

**Weidevogels te Antwerpen-Linkeroever, 1977 - 2010.**

**Trends van broedvogelaantallen en evaluatie  
van nestsucces en voortplantingssucces  
'op afstand'**

**Jacques Van Impe**

Rapport in eigen beheer  
Borgerhout, 2011

Niets uit dit rapport mag worden overgenomen, tenzij met bronvermelding

*Jacques Van Impe, Dr. Van de Perrelei 51B, 2140 Borgerhout  
E-mail: [jacques.vanimpe@scarlet.be](mailto:jacques.vanimpe@scarlet.be)*

# Inhoud

Inleiding (p.3)

Materiaal en methoden (p.4)

Resultaten (p.7)

    Trends van het aantal broedparen te Antwerpen LO (p.7)

    Nestsucces en voortplantingssucces

        Kievit (p.8)

        Grutto (p.9)

        Tureluur (p.10)

        Scholekster (p.11)

        Kluut (p.12)

    Pikfrequentie bij jonge kievit (p.14)

Discussie

    Bespreking van de methode (p.15)

    Bespreking van de resultaten (p.16)

    Invloed van predatie op het voortplantingssucces (p.18)

    Enkele veldnota's bij het onderzoek 'op afstand' (p.20)

    Kan het voortplantingssucces van de weidevogels te Antwerpen LO verbeterd worden? Mogelijke aanbevelingen (p.21)

        Het fertiliseren van weiden (p.22)

        Natte graslanden (p.23)

        Predatie (p.24)

Dankwoord (p.26)

Literatuur (p.26)

# Weidevogels te Antwerpen-Linkeroever, 1977 - 2010. Trends van broedvogelaantallen en evaluatie van nestsucces en voortplantingssucces ‘op afstand’

Jacques Van Impe

Bijgaand rapport is een uitbreiding van een eerder verschenen publicatie in het ornithologische tijdschrift “Ornithologische Mitteilungen” jg. 62, 2010, pp. 332 - 348. De gegevens uit deze publicatie zijn in dit rapport aangevuld met de resultaten van het broedvogelonderzoek uitgevoerd te Antwerpen - Linkeroever (verder: Antwerpen LO) in 2010 en met recente literatuurgegevens. Ook is in het huidige rapport kort melding gemaakt van eventuele verbeteringen, die een hoger voortplantingssucces van de weidevogels in het gebied kunnen nastreven.

## INLEIDING

Het is algemeen bekend dat het met de weidevogels in heel Europa slecht gesteld is. De bovenvermelde publicatie beschouwt de huidige toestand, waarbij speciaal nadruk is gelegd op de ons minder bekende status van de weidevogels in Rusland. Alhoewel uit dit land kwantitatieve gegevens regelmatig ontbreken, is ook in Oost-Europa de evolutie van de weidevogels zorgwekkend. Volgens een recente mening van Schroeder (2010) is het lot van de Grutto *Limosa limosa* in Nederland thans zo precair geworden, dat deze koning onder de weidevogels dreigt uit te sterven in de komende decaden, wanneer strenge beschermingsmaatregelen niet worden nagestreefd.

Bij Kievit *Vanellus vanellus* (Peach et al. 1994), Grutto (Roodbergen 2006; Roodbergen et al. 2008) en Scholekster *Haematopus ostralegus* (Ens et al. 2009) werd dankzij oude ringgegevens achterhaald, dat de sterke achteruitgang van het broedvogelbestand berust op een ontoereikend aantal vliegvlug geworden jongen en niet moet worden toegeschreven aan een verminderde overleving van adulte vogels. Als gevolg van een grote bezorgdheid zijn in vele landen gedurende de laatste twintig jaar grote inspanningen geleverd om deze ongunstige toestand een halt toe te roepen. Met spijt is daarbij vastgesteld dat, niettegenstaande de grote geldelijke bijdragen die in alle landen werden besteed om betere voortplantingsresultaten te behalen, deze maar weinig of zelfs geen resultaat hebben opgeleverd (o.m. meerdere auteurs in Hötter et al. 2007; Melman et al. 2008; Wilson et al. 2009).

Voor een bepaling van de productiviteit van weidevogels gingen onderzoekers vroeger en ook nu nog nesten zoeken op de broedplaatsen (o.m. Beintema et al. 1995; Köster et al. 2001; Hönish en Melter 2009). De gevonden nesten worden dan van een merkteken voorzien, zodat deze bij een volgend bezoek vlug kunnen teruggevonden worden. In tegenstelling met de mening van Galbraith (1987) is echter vastgesteld dat eenmalige of meerdere nestcontroles schadelijke gevolgen kunnen hebben voor het verloop van de nest- en de jongenfase van de weidevogels (zie verder in Discussie).

De ongunstige toestand van de weidevogels indachtig, kan de vraag gesteld worden of het niet mogelijk kan zijn aan nestonderzoek te doen ‘op afstand’ en op dezelfde wijze de overleving van de uitgekomen jongen te evalueren. Bij deze methode veroorzaakt de onderzoeker bij de

broedvogels niet de minste vorm van verstoring tijdens zijn werk en kunnen geen voor de mens onzichtbare sporen of geuren op de broedplaats achterblijven. Deze studie is een poging om individuele nesten en hun jongenoverleving ‘op afstand’ te volgen. Kan deze weinig gevolgde methode een haalbaar resultaat opleveren? De eerste resultaten verkregen door deze werkwijze zijn elders te vinden (Natuur.Oriolus 69, 2003: 45 - 59 en Ornithol. Mitt. 62, 2010: 332 – 348).

## **MATERIAAL EN METHODEN**

### **Het gebied van onderzoek**

Het onderzoeksgebied is ongeveer 5740 ha groot en ligt op de linkeroever van de Schelde (verder: Antwerpen LO) op het grondgebied van de gemeenten Zwijndrecht en Beveren (Middelpunt van het gebied: 51°16' N; 4°15' O). Van deze oppervlakte worden ongeveer 220 ha ingenomen door woonhuizen en straten, 600 ha worden ingenomen door havendokken, ca. 1070 ha door niet gewijzigd polderland en ca. 3850 ha door opgehoogd polderland. Dit laatste werd vanaf 1965 in verschillende fasen opgespoten met baggerspecie, in afwachting van industrievestiging, waardoor het oorspronkelijke polderniveau met ca. zeven meter verhoogde. Ongeveer 2/5 van de opgehoogde voormalige poldergronden bleef tot heden onbebouwd en vertegenwoordigt soms nog een belangrijke broedplaats voor weidevogels.

Tot 2002 bedroeg de oppervlakte van de natuurreservaten over het hele gebied ca. 265 ha. Door een Besluit van het Vlaams Parlement (februari 2002) zijn sindsdien ‘Natura 2000’ en andere reservaten in het gebied tot stand gekomen, met de bijzondere bedoeling de weidevogelstand te verbeteren. Door dit initiatief nam de oppervlakte van natuurreservaten toe tot ca. 680 ha. Andere bijzonderheden betreffende o.m. vegetatie en hydrologie van het gebied van onderzoek zijn te vinden bij Gijselings et al. (2004) en in de geciteerde vorige publicaties.

Thans bevinden zich nagenoeg alle broedplaatsen in een ideale toestand voor de weidevogelbevolking, alhoewel zij vatbaar kunnen zijn voor meerdere aanpassingen. In tegenstelling met de situatie vóór 1990, toen bijna alle broedplaatsen op velerlei wijzen door menselijke activiteiten werden verstoord (waarbij motorcross en vooral van 1991 t/m 1997 veelvuldige landingen van helikopters te midden van een belangrijk broedgebied), is thans een maximale rust op toekomstige industriegebieden en in reservaten verzekerd. Op weiland wordt pas gehooïd na het volwassen worden van de jongen en vee wordt niet ingezet vóór het vliegvlug worden van de jonge weidevogels.

### **Bepaling van het aantal broedparen en trends van de weidevogelpopulaties**

Het onderzoek omvatte volgende soorten: Kievit, Grutto, Tureluur *Tringa totanus* en vermits tijdens de laatste jaren 30 à 40 % van de populatie Kluten *Recurvirostra avosetta* van LO op weiden tot broeden komt, werd ook deze soort bij de weidevogels gerekend.

Op alle broedterreinen van het beschreven gebied werd jaarlijks het aantal broedparen geïnventariseerd en in een laatste periode werd ook nest- en voortplantingssucces ‘op afstand’ onderzocht. De beginjaren van elk onderzoek per soort zijn te vinden in Tabel 1.

Hierbij werd tot 1990 elk geschikt broedterrein minstens vier maal per seizoen en gedurende de periode 1992-2010 vanaf 22 maart tot einde juni vijf tot zes keer bezocht, volgens de methode van van Dijk (1993). De controles van individuele nesten, die om de twee - drie dagen plaatsvonden, maar regelmatig ook dagelijks, zijn in deze aantallen niet begrepen. Op de meeste broedplaatsen was het niet mogelijk het exacte aantal broedparen te bepalen. Hiervoor werd een gemiddelde ingevoerd, gelegen tussen het getelde minimum- en maximaantal broedparen. De foutenmarges van deze gemiddelden zijn te vinden in Ornithol. Mitt. 62, 2010, p. 335.

De trend alsook de significantie van de trend van de jaarlijks bekomen soortenaantallen werden verkregen door lineaire regressie (Draper en Smith 1981; Wolf 1993), waarbij de periode van onderzoek, in navolging van Blew et al. (2005), werd ingedeeld in een korte (de laatste 10 jaar), een lange (de laatste 17 jaar) en een zeer lange periode (vanaf het beginjaar van de waarnemingen). De zeer lange periode bedroeg voor de Kievit 30 jaar en voor de overige soorten 34 jaar (Tabel 1).

*Tabel 1. Beginjaren van het onderzoek van weidevogels, Antwerpen LO, tot 2010.*

Soort	Beginjaar inventarisatie	Aantal jaren	Beginjaar onderzoek 'op afstand' en onderzoek voortplantingssucces	Aantal jaren
Kievit	1981	30	1998	11
Grutto	1977	34	1998	12
Tureluur	1977	34	1998	12
Scholekster	1977	34	1999	12
Kluut	1977	34	2001	10

### **Bepaling 'op afstand' van het nestsucces bij Kievit, Scholekster en Kluut**

De methode 'op afstand' is uitvoerig toegelicht in een vorige studie (Ornithol. Mitt. 62, 2010: 335 - 336). Nestsucces werd als positief aangerekend wanneer minstens één jong per legsel uit het ei kwam. Alleen bij Kievit, Scholekster en Kluut kon het nestverloop met goed gevolg bepaald worden 'op afstand'. Meerdere nesten bij deze drie soorten bleven tijdens het broedproces niet langer zichtbaar. Hun aantal is in de tabellen in een klasse "aantal nesten met onbekend verloop" ingebracht en voor de berekening van het nestsucces bleven zij buiten beschouwing. Pogingen om deze methode 'op afstand' toe te passen bij broedende Grutto's en Tureluurs mislukten alle, omdat de broedvogels verdwenen in de omgevende opschietende begroeiing. In een vorige studie (Natuur.Oriolus 69, 2002: 52) is bevonden dat bij de Kievit de datum van scheiding tussen eerste legfels en vervanglegfels rond 20 april valt. In tegenstelling met vorige studies werd het nestsucces alleen berekend volgens de klassieke methode en niet volgens de meer correcte methode van Mayfield (1961). In de tabellen werden alle bekomen percentages tot een geheel getal herleid.

Indien een broedpaar zonder duidelijk aanwijsbare oorzaak met broeden ophield, zoals het geval is bij landbouwactiviteiten, verdringing van de broedvogel door een uitbreiding van kolonies Kokmeeuwen *Larus ridibundus*, langdurige werken op het broedterrein of

onmiddellijke en late gevolgen van slecht weer, werd predatie vermoed als oorzaak van de mislukking. Om te weten of een nest tijdelijk dan wel definitief verlaten is, moeten twee bezoeken kort op elkaar volgen, liefst met enkele uren of hoogstens één dag tussenpoos. Ook moet rekening gehouden worden met weidevogels die ‘spontaan’ hun nest verlaten. Een geregeld nestbezoek *in situ* bij Kievit en Kluut in de beginjaren van het onderzoek toonde aan dat spontaan verlaten van legsels niet veel voorkwam in het gebied: max. 3 % van alle legsels voor beide soorten. Volgens Teunissen et al. (2005b) en Schekkerman en Teunissen (2006) is 5 à 7 % van het totale nestverlies in Nederland toe te schrijven aan een spontaan, voortijdig verlaten van het nest. Het aantal gevallen van nestmislukking door vermoedelijke predatie, ligt om deze reden enkele percentages lager dan aangegeven in de tabellen.

### **Bepaling van het voortplantingssucces bij alle soorten**

Deze berust op een telling van het aantal vliegvlugge of bijna vliegvlugge jongen (min. 20 - 25 dagen oud) die eerste en vervanglegsels samen per jaar hebben voortgebracht (verder aangeduid als vlvl. j./BP/jaar), d.i. het “Gesamtbruterfolg”.

De bepaling van het voortplantingssucces kan niet doorgaan zonder een voorafgaande kennis van het zo exact mogelijk aantal broedparen per terrein. Is bij de methode ‘op afstand’ geen goede nestlocatie bij voorbaat bekend, meer bepaald bij Grutto en Tureluur omdat hun nesten niet individueel kunnen gevolgd worden, dienen hun broedterritoria eerst in kaart gebracht te worden. Voor de eigenlijke bepaling van het voortplantingssucces is een beroep gedaan op de werken van Struwe-Juhl (1995b), Nehls (2001) en later ook toegepast door McGowan et al. (2009) bij de Dwergplevier *Charadrius melodus* in de USA. Dit onderzoek vraagt heel wat meer tijd dan de bepaling van het nestsucces. Door gebrek aan voor weidevogelkuikens geschikt voedsel, is het mogelijk dat families zich over grote afstand gaan verplaatsen. Zo berichten Melter et al. (2009) van een verhuizing bij een familie Grutto’s over een afstand van ten minste 3,6 km. Hun mededeling bevat nog meer voorbeelden van kortere, maar indrukwekkende verplaatsingen van Gruttofamilies. Het kan voor de onderzoeker moeilijk worden deze verplaatsingen te volgen. Een goede kennis van het gedrag van oudervogels die al of niet jongen begeleiden, samen met een gedegen topografische kennis van de habitat, kunnen hierbij behulpzaam zijn. Een bepaling van het exact aantal vliegvlug geworden jongen is evenwel niet mogelijk bij de methode ‘op afstand’; men kan alleen voortgaan op een minimum- en maximumwaarde van hun aantal.

### **Bepaling van de pikfrequentie bij pulli van de Kievit**

In de jaren 1991-1993 werd de pikfrequentie per minuut bij ongeveer één week oude Kievitkuikens onderzocht op sterk bemest terrein (akkers maïsstoppel in de Kleine Doelpolder, n = 29) en op niet bemest terrein (industriegebied Antwerpse Gasmaatschappij, n = 28). Of deze pikbewegingen resulteerden in een werkelijke prooivangst kon niet achterhaald worden. Alle waarnemingen vonden plaats tussen 11.00 en 14.30 u., bij ongeveer dezelfde, zachte weersomstandigheden: zonnig, afwezigheid van regen en matige wind. Alleen waarnemingen waarbij kuikens gedurende meer dan één minuut doorlopend foerageerden, werden in berekening gebracht.

# RESULTATEN

## TRENDS VAN HET AANTAL BROEDPAREN TE ANTWERPEN LO

In de vroegste periode, bij het ontstaan van de eerste spuitvelden te Antwerpen LO (1977-1986) toonde het aantal broedparen bij vier van de vijf soorten een positieve trend, die voor Kievit ( $P < 0,001$ ) en voor Scholekster ( $P < 0,01$ ) resp. zeer significant en significant waren. Alleen voor de Kluut was er gedurende die vroege periode geen significante stijging. De aanleg van spuitvelden in dit gebied maakte van Antwerpen LO een van de voornaamste broedterreinen voor steltlopers in België.

Bekeken over een zeer lange observatieperiode (1977-2010, Tabel 2) zijn de oorspronkelijke positieve trends behouden gebleven, maar zij bereikten alleen significantie voor Kievit en Tureluur. Tijdens de lange onderzoeksperiode (1994-2010) komen de eerste negatieve trends tot uiting voor Kievit, Grutto en Scholekster, die alleen zeer significant bleken voor de Kievit. Deze achteruitgang uit zich verder in de laatste, korte periode van onderzoek (2001-2010) met negatieve trends voor alle weidevogelsoorten, tenzij voor de Kluut. Zij waren het meest uitgesproken bij Kievit ( $P < 0,001$ ) en Tureluur ( $P < 0,01$ ). De sinds 1992 aangelegde natuurreservaten met een oppervlakte van ca. 680 ha hebben die afnemende trend tot op heden zichtbaar niet kunnen verhinderen.

Tabel 2. Ontwikkeling van het broedbestand van Kievit (1981-2010), Grutto, Tureluur, Scholekster en Kluut (1977-2010) te Antwerpen LO op het geheel van landbouwterreinen, industriegebieden en natuurreservaten. Trends volgens een lineaire regressieanalyse over een zeer lange, een lange en een korte inventarisatieperiode.

	1977 - 2010 (n = 34)			1994 - 2010 (n = 17)			2001 - 2010 (n = 10)		
	Gemidd. aantal $\pm$ s	Regressie-coëfficiënt b	P	Gemidd. aantal $\pm$ s	Regressie-coëfficiënt b	P	Gemidd. aantal $\pm$ s	Regressie-coëfficiënt b	P
Kievit <sup>1</sup>	373 $\pm$ 94 <sup>2</sup>	3,994	< 0,001	408 $\pm$ 72	-8,734	< 0,001	392 $\pm$ 71	-22,114	< 0,001
Grutto	55 $\pm$ 18	1,645	NS <sup>3</sup>	68 $\pm$ 13	-1,118	NS	64 $\pm$ 17	-2,210	NS
Tureluur	57 $\pm$ 28	2,488	< 0,02	77 $\pm$ 234	0,586	NS	83 $\pm$ 18	-4,823	< 0,01
Scholekster	80 $\pm$ 32	0,145	NS	96 $\pm$ 18	-0,237	NS	92 $\pm$ 15	-0,189	NS
Kluut	205 $\pm$ 62	0,098	NS	204 $\pm$ 72	0,461	NS	244 $\pm$ 63	0,261	NS

<sup>1</sup> Voor de Kievit begon de inventarisatie pas in 1981.

<sup>2</sup> Gemiddeld aantal broedparen over de aangeduide periode  $\pm$  standaardafwijking.

<sup>3</sup> Niet significant.

## NESTSUCCES EN VOORTPLANTINGSSUCCES

## KIEVIT

In 2010 werden in het hele onderzochte gebied 304 à 320 broedparen van de Kievit geteld, waarbij 76 (24 %) op landbouwterreinen, 41 (13 %) in industriegebieden en 195 (63 %) in reservaten.

### Nestsucces

In 2010 kon het verloop van 150 nesten tijdens het broedproces ‘op afstand’ gevolgd worden. Bij 18 daarvan bleef de broedvogel tijdens het verloop van het onderzoek niet meer zichtbaar en kon het nestsucces bijgevolg niet worden bepaald.

Tabel 3 geeft de resultaten van het nestsucces, waarbij onderscheid werd gemaakt tussen eerste legfels en vervolglegfels.

*Tabel 3. Nestsucces bij de Kievit, Antwerpen LO, 2010.*

	Aantal nesten onderzocht	Aantal nesten met onbekend verloop	Aantal nesten mislukt	Aantal nesten blijvend bebroed	% nesten mislukt
Eerste legfels	122	13	76	33	70
Vervolglegfels	28	5	14	9	61
Totaal	150	18	90	42	68

Eerste legfels en vervanglegfels vertoonden geen statistisch verschil voor wat betreft het aantal mislukkingen ( $X^2$ , correctie van Yates, = 1,555, NS).

De waargenomen en veronderstelde oorzaken van het uitblijven van het nestsucces zijn te vinden in Tabel 4. In deze tabel is onderscheid gemaakt tussen landbouwterreinen (L), industriegebieden (I) en reservaten (R).

*Tabel 4. Oorzaken van falen van het broedproces, Kievit, Antwerpen LO, 2010.*

Terreinbestemming	Landbouwactiviteiten	Veronderstelde predatie	Predatie of Landbouwactiviteiten	Uitbreiding kolonie Kokmeeuw	Werken
L	14	18	2		
I		9			
R		40		3	4
Totaal / %	14 / 16	67 / 74	2 / 2	3 / 3	4 / 5

Bij 90 mislukte nesten tijdens het broedproces kon een falen van de broedfase bij 67 nesten (74 %) met vrij grote zekerheid aan predatie worden toegeschreven. Overige oorzaken van nestverlies speelden een veeleer geringe rol. Opvallend is dat op landbouwterreinen meer nesten verloren gingen door predatie dan aan landbouwactiviteiten zelf, die in de periode einde maart - eerst helft van april een hoogtepunt kennen. Deze vaststelling is in overeenstemming met bevindingen opgedaan tijdens vorige onderzoeken (Nat. Oriolus 69, 2003: 57).

Vermits de nesten regelmatig, om de twee of uiterlijk om de drie dagen, ‘op afstand’ werden bezocht, was het mogelijk de vijfdaagse periode te bepalen, tijdens welke de broedvogels hun nest definitief verlieten. Het grootste deel (35 %) van de 90 mislukte broedvogels verliet hun nest voortijdig, nl. binnen de vijf dagen na het broedbegin en 10 % 20 dagen of meer na het eerste broeden.



Tabel 5 wijst op een markante achteruitgang van het nestsucces bij de Kievit op LO tijdens een lange periode van onderzoek. Van 75 % succes in een vroege periode, naar 47 % in de jaren 1998 - 2009, met als uitloper 32 % succes in 2010.

Tabel 5. Historisch overzicht van het nestsucces bij de Kievit te Antwerpen LO.

Periode	1982 - 1986	1998 - 2002	1998 - 2009	2010
Aantal broedparen onderzocht, drie terreinbestemmingen	453	434	1174	132
% broedparen met kuikens	75	47	47	32
Bron	Giervalk 78, 1988: 303	Nat. Oriolus 69, 2003: 54	Ornithol. Mitt. 62, 2010: 339	Deze studie

### Voortplantingsresultaten

Van 304 - 320 broedparen in 2010 werden er 274 onderzocht op voortplantingssucces. Zij leverden gezamenlijk 70 vliegvlugge jongen, of 0,25 vlv. j./BP/jaar.

Tabel 6 geeft een gedetailleerde uitslag van het voortplantingssucces, waarbij onderscheid is gemaakt tussen landbouwterreinen (L), industriegebieden (I) en reservaten (R).

Tabel 6. Aantal vliegvlugge jongen grootgebracht per broedpaar, Kievit, Antwerpen LO, 2010.

L		I		R		Totaal	
Aantal nesten onderzocht	Aantal vlv. j./BP/jaar	Aantal nesten onderzocht	Aantal vlv. j./BP/jaar	Aantal nesten onderzocht	Aantal vlv. j./BP/jaar	Aantal nesten onderzocht	Aantal vlv. j./BP/jaar
64	0,31	29	0,41	181	0,21	274	70/274 = 0,25

Er is een aanwijzing dat op industrieterreinen iets meer jongen vliegvlug werden dan op landbouwgebieden en in reservaten. Maar het verschil bleek te gering om een statistische significantie te behalen.

Zoals voor de overige soorten zijn voor de Kievit de jaarlijkse voortplantingsresultaten uit de periode 1998 - 2009 (n = 10 jaar) te vinden in Ornithol. Mitt. 62, 2010: 343. Deze uit 2010 liggen binnen de waarde van het gemiddelde verkregen tijdens deze jaren, toen op een totaal van 1776 onderzochte broedparen 0,25 - 0,35 vliegvlugge jongen per broedpaar per jaar werden grootgebracht.

Hoe erg de voortplantingsresultaten van de Kievit tijdens een langdurig onderzoek op LO zijn afgenomen, mag blijken uit het volgende. In de jaren 1984 - 86 bedroeg het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar per jaar 0,82 - 0,85 (n = 55) op nat braakland en 1,45 - 1,58 (n = 90) op akkers (Giervalk 78, 1988, p. 308).

### GRUTTO

In het onderzochte gebied kwamen in 2010 62 - 64 broedparen van de Grutto voor, waarbij drie paar (5 %) op landbouwterreinen, acht (13 %) in industriegebieden en 51 - 53 (82 %) in reservaten. Door een gevoelige toename van de oppervlakte aan weidereservaten gedurende het jongste decennium, hebben gestadig meer Gruttoparen deze laatste als broedplaats opgezocht.

Nestsucces.

Alle pogingen om Grutto's tijdens hun broedproces op afstand blijvend te volgen mislukten, doordat zij niet langer zichtbaar bleven tussen de omringende begroeiing. Hun nestsucces blijft daarom met de methode 'op afstand' onbekend.

### Voortplantingsresultaten

In 2010 konden alle 62 - 64 broedparen benaderend onderzocht worden op het aantal vliegvlug geworden jongen. Gezamenlijk brachten zij maar 11 à 18 jongen tot het vliegvlug stadium, hetgeen neerkomt op nagenoeg 0,2 à 0,3 vlv. j./BP/jaar. Deze lage waarde stemt overeen met het gemiddelde verkregen bij 596 onderzochte broedparen gedurende de periode 1998 - 2009 (n = 11 jaar) (Ornithol. Mitt. 62, 2010: 343).

Tabel 7 geeft de voortplantingsresultaten verkregen op landbouwterreinen, in industriegebieden en in reservaten.

*Tabel 7. Aantal vliegvlugge jongen grootgebracht per broedpaar, Grutto, Antwerpen LO, 2010.*

L		I		R		Totaal	
Aantal broedparen onderzocht	Aantal vlv. j./BP/jaar	Aantal broedparen onderzocht	Aantal vlv. j./BP/jaar	Aantal broedparen onderzocht	Aantal vlv. j./BP/jaar	Aantal broedparen onderzocht	Aantal vlv. j./BP/jaar
3	0	8	0,4 - 0,6	51 - 53	0,1 - 0,2	62 - 64	0,2 - 0,3

Bij acht broedparen in industriegebieden kwamen significant meer jongen vliegvlug dan bij 51 - 53 broedparen in reservaten ( $X^2$ , correctie van Yates, = 9,731;  $P < 0,01$ ).

### TURELUUR

In 2010 broedden in het onderzochte gebied 78 à 85 paren Tureluurs, waarvan vier (5 %) op landbouwterreinen, negen (11 %) in industriegebieden en het overgrote deel, 65 à 72 (84 %) in reservaten.

Nestsucces

Het kleine gestalte van de broedende Tureluur verdwijnt volledig in de omgevende begroeiing. Het was onmogelijk broedvogels gedurende langere tijd van op afstand te volgen.

### Voortplantingsresultaten

Alle 78 - 85 broedparen konden op hun voortplantingsresultaten gevolgd worden. Samen brachten zij 27 à 42 jongen vliegvlug, hetgeen 0,3 - 0,5 vlv j./BP/jaar opleverde. Vergeleken met de voortplantingsresultaten van 626 paren onderzocht in de periode 1998 - 2009 (n = 11 jaar, Ornithol. Mitt. 62, 2010: 343), met een gemiddelde van 0,49 - 0,69 vlv. juv./BP/jaar schenen deze van 2010 iets lager te vallen.

Tabel 8 geeft de voortplantingsresultaten volgens de bestemming van de broedplaats.  
*Tabel 8. Aantal vliegvlugge jongen grootgebracht per broedpaar, Tureluur, Antwerpen L.O., 2010.*

L		I		R		Totaal	
Aantal broedparen onderzocht	Aantal vvl. j./BP/jaar	Aantal broedparen onderzocht	Aantal vvl. j./BP/jaar	Aantal broedparen onderzocht	Aantal vvl. j./BP/jaar	Aantal broedparen onderzocht	Aantal vvl. j./BP/jaar
4	0,5 - 0,7	9	0,5 - 0,7	65 - 72	0,3 - 0,5	78 - 85	0,3 - 0,5

Landbouwterreinen en Industriegebieden samen (n = 13) brachten meer jongen vliegvlug dan reservaten, maar het onderscheid tussen beide categorieën bleek niet significant ( $X^2 = 1,211$ , NS).

### SCHOLEKSTER

In het onderzochte gebied kwamen in 2010 95 - 98 paren Scholeksters tot broeden, waarbij 14 % op landbouwterreinen, 34 % in industriegebieden en iets meer dan de helft (52 %) in reservaten.

### Nestsucces

Voor de bepaling van het nestsucces konden in 2010 28 nesten gevolgd worden. Alle broedvogels bleven zichtbaar tot het einde van de proef. Van deze staakten 16 (57 %) voortijdig het broeden, terwijl bij 12 (43 %) één of meerdere kuikens het ei verlieten. Het nestsucces lag het hoogst in reservaten (6 op 13 nesten) en op landbouwterreinen (5 op 10 nesten); in industriegebieden kipten kuikens maar in één nest op vijf.

Tabel 9 toont de vermoedelijke oorzaken van falen van het broedproces, ingedeeld per terreinbestemming.

*Tabel 9. Vermoedelijke oorzaken van falen van het broedproces op landbouwterreinen, in industriegebieden en in reservaten, Scholekster, Antwerpen LO, 2010.*

Terreinbestemming	Landbouwactiviteiten	Veronderstelde predatie	Werken
L	1	4	
I		3	1
R		7	
Totaal / %	1 / 6	14 / 88	1 / 6

De 16 mislukte broedvogels hielden op met broeden: vijf tussen één en vijf dagen na het broedbegin, vijf tussen de zesde en de tiende dag, drie tussen de 11de en de 15de dag, één tussen de 16de en de 20ste dag en twee na meer dan 20 dagen. Het ophouden met broeden was bijgevolg bij de Scholekster meer regelmatig verdeeld over vijfdaagse perioden dan bij de Kievit het geval was.

Tijdens de periode 2004 - 2009 (n = 6 jaar) bedroeg de vermoedelijke predatie op 86 mislukte legfels 69 % (Ornithol. Mitt. 62, 2010: 341, Tabel 6), tegen 88 % in 2010 (Tabel 9).

### Voortplantingsresultaten

Van de 95 - 98 broedparen in 2010 kon bij 76 het aantal vliegvlug geworden jongen per broedpaar bij benadering bepaald worden. Voor het hele gebied schikte zich dit aantal tussen 32 en 46, hetgeen neerkomt op 0,4 à 0,6 vlv. j./BP/jaar. In industriegebieden kwamen meer jongen vliegvlug dan in reservaten: 23 BP in industriegebieden gaven 15 à 18 vlv. j./BP en 47 BP in reservaten gaven 16 à 23 vlv. j./BP. Het onderscheid tussen beide terreinbestemmingen bleek echter niet statistisch verzekerd ( $X^2 = 1,771$ , NS).

De voortplantingsresultaten in 2010 lagen hoger dan het gemiddelde verkregen tijdens de jaren 1999 - 2009 (n = 11 jaar), toen op een geheel van 985 onderzochte broedparen maar gemiddeld 0,21 - 0,26 vliegvlugge jongen per broedpaar/jaar verkregen werden (Ornithol. Mitt. 62, 2010: 343, Tabel 7).

De reden van de betere voortplantingsresultaten in 2010 bleef in het ongewisse. De Scholekster is een eenzame broeder en daarom mag verwacht worden dat deze soort meer onderhevig is aan nestverlies dan overige steltlopers.

## KLUUT

Door het grote aantal mislukte broedvogels, die reeds in een vroeg stadium van het broedproces hun nest kunnen verlaten en het grote aantal voortgebrachte vervolglegsels, is het niet makkelijk het aantal broedparen van de Kluut te bepalen. Het in acht nemen van het broedbegin van elk nest op elke broedplaats, gepaard met herhaalde tellingen op alle overige terreinen van het aantal broeders en niet broeders, ingedeeld in paren en in afzonderlijke vogels, geeft een behoorlijk inzicht over de vele verhuizingen van mislukte broedvogels. Hieruit kan dan een approximatieve bepaling van het aantal eerste legfels en vervolglegsels opgemaakt worden. Deze werkmethode, sinds jaren toegepast, heeft tot enkele besluiten geleid:

- In recente jaren valt de scheiding tussen eerste legfels en vervolglegsels rond 15 mei. Uitzonderingen op deze regel kunnen voorkomen.
- De verschijning van talrijke vervolglegsels van de eigen populatie op LO is een vrij recent fenomeen. Bevindingen opgedaan 15 à 20 jaar geleden toonden aan dat na half mei, zelfs nog in de eerste tien dagen van juni, vestigingen van nieuwe broedvogels, vreemd aan het gebied, geregeld voorkwamen. Uit huidige tellingen blijkt dat deze nieuwe, late vestigingen thans tot de uitzonderingen behoren.
- Onder deze vervolglegsels behoren ook een aantal derde en vermoedelijk zelfs enkele vierde legfels.

In 2010 kwamen in het hele gebied 204 - 211 paren van de Kluut tot broeden. Alle nesten bevonden zich in reservaten.

## Nestsucces

Het verloop van 187 nesten kon op afstand tijdens het broedproces gevolgd worden. Van dit aantal eerste en vervolglegsels waren er 16, die tijdens het verloop van het onderzoek onzichtbaar werden en waarvan het nestsucces onbekend bleef. Van de overblijvende 171 nesten kwamen slechts 43 (25 %) tot een goed einde en bij 128 nesten (75 %) verliet het broedpaar voortijdig het nest.

De uitslagen van het onderzoek naar het nestsucces zijn te vinden in Tabel 10, waarbij onderscheid is gemaakt tussen eerste en vervolglegsels.

Tabel 10. Nestsucces bij de Kluut, Antwerpen LO, 2010

	Aantal nesten onderzocht	Aantal nesten met onbekend verloop	Aantal nesten mislukt	Aantal nesten blijvend bebroed	% nesten mislukt
Eerste legfels	125	3	82	40	67
Vervolglegfels	62	13	46	3	94
Totaal	187	16	128	43	75

Eerste legfels en vervolglegfels vertoonden een statistisch zeer significant verschil voor wat het aantal mislukkingen betreft, die aanzienlijk hoger lagen bij vervolglegfels dan bij eerste legfels ( $X^2$ , correctie van Yates, = 54,661,  $P < 0,001$ ).

De waargenomen en veronderstelde oorzaken van het voortijdige verlaten van het nest zijn te vinden in Tabel 11. Deze Tabel verduidelijkt dat het hogere aantal mislukkingen bij vervolglegfels vooral te wijten was aan de innesteling van Kokmeeuwenkolonies in de broedterreinen van de Kluut. Broedende Kluten en hun jongen worden door de Kokmeeuwen met succes verjaagd en bij het groter worden van de jonge Kokmeeuwen neemt dit proces in hevigheid toe.

Tabel 11. Oorzaken van falen van het broedproces, Kluut, Antwerpen LO, 2010

	Aantal broedparen onderzocht	Veronderstelde predatie	Werken	Uitbreiding kolonies Kokmeeuw
Eerste legfels	82	64	1	17
Vervolglegfels	46	24	1	21
Totaal	128	88	2	38
%	100	69	1	30

Hoewel in 2010 een belangrijke oorzaak van mislukking aan een uitbreiding van de kolonies Kokmeeuwen (30 %) lag, dan nog mislukten heel wat meer broedparen door veronderstelde predatie (69 %). Vooral eerste legfels gingen hierdoor verloren, terwijl vervolglegfels veel te lijden kregen van aanpalende kolonies Kokmeeuwen.

Zoals bij Kievit en Scholekster konden ook de broedende Klutenparen om de twee, uiterlijk om de drie dagen gecontroleerd worden op nestvastheid. Hierdoor was het mogelijk de vijfdaagse periode te bepalen, tijdens welke de broedvogels hun nesten verlieten (Tabel 12).

Tabel 12. Aantal verlaten nesten verdeeld over vijfdaagse perioden vanaf het begin van het broedproces, Kluut, Antwerpen LO, 2010.

Dagen na broedbegin	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	> 20	Totaal
Eerste legfels	24	9	9	21	19	82
Vervolglegfels	7	13	14	3	9	46
Totaal	31	22	23	24	28	128
% Verlaten	24	17	18	19	22	100

Tussen eerste en vervolglegfels bleek een statistisch verzekerd verschil te bestaan betreffende de verdeling van het aantal verliezen binnen vijfdaagse perioden ( $X^2 = 26,788$ ;  $df = 4$ ;  $P < 0,001$ ). Eerste legfels werden vooral verlaten bij het begin en het einde van het broedproces,

terwijl vervolglegels een meer gelijkmatige verdeling kenden over de opeenvolgende vijfdaagse perioden .

In de periode 1982 - 1991 (n = acht jaar) bedroeg het nestsucces bij 458 gecontroleerde broedparen 74 % ( $73,7 \pm 4,8$  %, Giervalk 81, 1991, p. 222). De  $45 \pm 16$  % in de periode 1999-2009 (n = 1130 nesten) en de 25 % in 2010 (n = 187 nesten) wijzen op een niet te miskennen achteruitgang van het nestsucces.

Tabel 13 geeft een overzicht van het nestsucces van de Kluut in verschillende perioden van het verleden.

*Tabel 13. Historisch overzicht van het nestsucces van de Kluut, Antwerpen LO.*

Periode	1982-1991	1999-2009	2010
Totaal aantal broedparen	1970	2479	208
Aantal onderzochte broedparen	485	1131	187
Aantal broedparen met kuikens	337	477	43
% Broedparen met kuikens	$74 \pm 5$	$45 \pm 16$	25
Bron	Giervalk 84,1991: 222	Deze studie	Deze studie

Deze tabel toont aan dat het nestsucces van de Kluut in de loop van een lang onderzoek, steeds uitgaande van dezelfde criteria, erg daalde.

#### Voortplantingsresultaten

In 2010 brachten 204 - 211 broedparen 41 à 43 vliegvlugge jongen groot, hetgeen ongeveer 0,2 vliegvlugge jongen per broedpaar opleverde. Tijdens 1982 - 1991 (n = acht jaar) werden bij 973 gecontroleerde paren ongeveer 0,5 jongen per broedpaar vliegvlug (Giervalk 81,1991: 222). Zoals voor het nestsucces lijkt ook voor het voortplantingssucces een flinke achteruitgang over bijna 30 jaar tijd opmerkelijk. Deze tanende uitslagen zijn bij de Kluut op LO reeds jaren aan gang. Immers, tijdens de periode 1999 - 2009 (n = 11 jaar) bedroeg de voortplantingscapaciteit ook maar  $0,24 \pm 0,13$  vliegvlugge jongen per broedpaar per jaar. Een ontredderende uitslag. Bij deze jaren waren er drie (2001, 2002 en 2005) met minder dan 0,1 vlvl. j./BP/jaar.

#### **PIKFREQUENTIE BIJ JONGE KIEVITEN**

De pikfrequentie per minuut van ongeveer zeven dagen oude Kievitenkuikens bleek erg te verschillen op goed bemeste en niet bemest broedterrein. Drie goed bemeste terreinen (maïsakkers) gaven bij ongeveer 10 dagen oude kuikens gemiddeld  $7,1 \pm 0,9$  pikfrequenties per minuut (n = 29) en niet bemeste terreinen (schrane weiden van een industriegebied) gaven maar  $4,6 \pm 1,2$  pikfrequenties (n = 28; Mann-Whitney U-Test:  $z = 3,62$ ;  $P < 0,0002$ ). Op bemest terrein leken de voedselbeurten minder vlug onderbroken te worden dan op niet bemest terrein, maar betreffende deze vraag viel het proefopzet te gering uit.

# DISCUSSIE

## Bespreking van de methode

Weidevogelonderzoek ‘op afstand’ is geen nieuwe methode van onderzoek. Ze wordt al jaren toegepast bij grootschalige inventarisaties en dichtheidsbepalingen van weidevogels, o.m. bij Gall (1995), Nehls (2001), Meyer (2001), Melter (2001) en Thorup en Laursen (2008). Deze methode geeft geen kennis van het nestsucces, maar met deze “field-by-field” methode is het eventueel wel mogelijk het voortplantingssucces te bepalen. Nieuw bij onze methode ‘op afstand’ is de mogelijkheid om de nesten permanent op te volgen, zodat de datum van definitief verlaten van het legsel en het nestsucces vrij nauwkeurig kunnen nagegaan worden.

Weidevogels onderzoeken ‘op afstand’ is een tijdrovend werk, dat een gedetailleerde schets vraagt van de ligging van elk nest. Dit moet bijna dagelijks worden bezocht vanuit een vaste waarnemingsplaats. GPS-gebruik kan hierbij behulpzaam zijn. Een voorname vereiste is dat de uitkijkpost hoog moet zijn gelegen zodat een ruim uitzichtveld beschikbaar wordt. In poldergebied met zijn hoge dijken kan aan deze vereiste dikwijls voldaan worden. De voornaamste beperking van de methode ‘op afstand’ ligt in het feit dat het nestsucces alleen kon worden bepaald bij Kievit, Scholekster en Kluut. Alle pogingen om dit onderzoek uit te voeren bij Grutto en Tureluur mislukten. Een korte opsomming van andere nadelen van deze methode ‘op afstand’ is te vinden in Ornithol. Mitt. 62, 2010: 339 - 341.

Omdat de methode ‘op afstand’ de weidebroedvogels op generlei wijze stoort, is zij ideaal om te worden toegepast in een periode van scherpe neergang van de weidevogels, met aanzienlijke verliezen van eieren en jongen, zoals op LO het geval is. Het is immers aanbevolen dat weidevogels die in een gebied langdurig zware verliezen ondergaan, zowel tijdens het broeden als tijdens het grootbrengen van de jongen, zo weinig mogelijk blootgesteld worden aan bijkomende verstoringen teweeggebracht door onderzoekers. Daarom lijken ons nestbezoeken *in situ* en verdere handelingen aan of in de omgeving van het nest niet aangewezen, zelfs al staan zij in dienst van een onderzoek. In een uitgebreid literatuuronderzoek wees Götmark er al in 1992 op dat herhaalde controles van het broedverloop schade kunnen toebrengen aan het nest- en voortplantingssucces bij vogels (Götmark 1992). Volgens Picozzi (1975) nam bij het benaderen van gemarkeerde nesten de predatie van Kraaiachtigen gevoelig toe. Schauer en Murphy (1996) beschreven een wisselwerking tussen menselijke verstoringen en predatie in een heel ander biotoop, nl. in kolonies van de Zeekoet *Uria aalge* in Alaska. Nisbet (2000) slaagde erin verliezen teweeggebracht door menselijke verstoringen en door onderzoekers duidelijk van elkaar te onderscheiden en te kwantificeren.

Het onderzoek van weidevogels ‘op afstand’ krijgt een bijzondere verdienste indien we volgende literatuurgegevens indachtig zijn. Holm en Laursen (2009) vonden dat broedende Grutto's zeer gevoelig zijn aan lichte vormen van menselijke verstoring. Zeven wandelaars per dag op een afstand van 500 m van de broedplaats bleken verantwoordelijk voor een gewijzigd gedrag bij de broedvogels, een afnemende broeddichtheid en habitatverlies, waardoor in Denemarken vroegere broedplaatsen definitief verlaten werden. In Nederland is onder alle weidevogels de Grutto de meest gevoelige aan verstoring (van der Vliet et al.

2010). Volgens Schekkerman et al. (2009) werd de overleving bij 662 radiogezenderde kuikens van Grutto en Kievit niet beïnvloed door hun onderzoek, maar wel ging hierdoor de lichaamsconditie van Kievitkuikens met 6 - 11 % achteruit, wanneer deze langer dan drie dagen een zendertje droegen. Dezelfde auteurs spraken van een verminderd broedsucces ten gevolge van nestbezoeken (Schekkerman et al. 2009). Schekkerman en Tulp (2004) kwamen tot de bevinding dat bij een driejarig intensief onderzoek naar de broedbiologie van Arctische steltlopers op het schiereiland Taimyr (Arctisch Rusland), de predatie van nesten minstens gedurende enkele jaren was toegenomen. Roodbergen et al. (2010) vonden bij vier soorten weidevogels een positief effect op de predatiekans door nestbezoeken van mensen. Deze invloed gaat zwaarder doorwegen (tot 15 % bij elk nestbezoek) in gebieden met een erge predatiedruk dan in gebieden met minder predatiedruk. De auteurs besluiten dat het opsporen en markeren van nesten *in situ* door vrijwilligers niet noodzakelijk zal leiden tot een beter broedsucces. Teunissen et al. (2005b) ten slotte vonden dat elk nestbezoek de uitkomstkans van weidevogels met 10 % verlaagt. Dit effect was bijna twee keer zo groot in gebieden met een uitkomstsucces van minder dan 50 %, zoals op LO het geval is, als in gebieden met een uitkomstsucces van meer dan 50 %. Alle bezoeken samen kunnen het nestsucces met 30 - 35 % verlagen tegenover de waarde verkregen zonder nestbezoeken. Beperking van het aantal bezoeken door mensen zal daarom het gunstige effect van bescherming doen toenemen (Teunissen et al. 2005b).

Wat nauwkeurigheid betreft wegen de data verzameld door de methode ‘op afstand’ niet op tegen de verfijnde resultaten die sinds de jaren 1990 in Nederland en in Duitsland verkregen zijn door het gebruik van thermologgers en nachtcamera’s, waarmee het verlaten van het nest en predatoren met zekerheid kunnen geïdentificeerd worden gedurende een volledig etmaal (o.m. Seitz 2001; Teunissen et al. 2003, 2005a, 2008; Hartman en Oring 2006). Maar de installatie van deze toestellen, die trouwens moeilijk verkrijgbaar en hanteerbaar zijn voor de niet-professionele natuurliefhebber, vraagt minimum twee langere ingrepen in de nabijheid van het nest, op voorwaarde dat de accu’s van deze toestellen voor de stroomvoorziening niet moeten vervangen worden en zij zonder averij de proef kunnen beëindigen.

De methode ‘op afstand’ laat toe nesten dikwijls te bezoeken, zodat de benaderende datum van definitieve nestverlating bekend is. Ook het nestsucces is vrij nauwkeurig te bepalen, samen met de waarschijnlijke oorzaak van nestverlies. De bepaling van de overleving van de kuikens (o.m. Struwe-Juhl 1995a) vraagt veel waarnemingstijd en is heel wat moeilijker dan de bepaling van het nestsucces. Men moet wel een foutenmarge inlassen voor het aantal waargenomen kuikens dat vliegvlug wordt; exacte aantallen zijn met de methode ‘op afstand’ niet te bereiken. Deze methode laat toe een algemene beoordeling van de gezondheidstoestand van de onderzochte weidevogelpopulaties te achterhalen, waardoor deze kan gecatalogeerd worden als een “sink”- of een “source” - populatie, hetgeen belangrijk is voor de invoer van gepaste maatregelen tot bescherming.

## **Bespreking van de resultaten**

### Nestsucces

Op het totaal aantal ‘op afstand’ gevolgde nesten mislukten bij de Kievit 68 % in 2010 ( 132 nesten, Tabel 3) en 53 % tijdens de periode 1998-2009 (12 jaar, 1174 nesten, Tabel 5).



Voor de Scholekster gaf 2010 57 % mislukkingen (28 nesten, p. 11) en voor de periode 2002-2009 (acht jaar, 100 nesten, Ornithol. Mitt., 62, 2010: p. 340, Tabel 4) 58 % mislukkingen.

De Kluut gaf in 2010 75 % mislukkingen (n = 171, Tabel 10) tegen slechts 26 % in de jaren 1982-1991 (acht jaar, 485 nesten, Tabel 13). Deze percentages omvatten alle oorzaken van nestverlies en zijn bijzonder hoog.

De overleving van kuikens is een belangrijke demografische component die dikwijls niet bekend blijft maar die absoluut nodig is om populatiemodellen op te bouwen en daarbij populatietrends te projecteren. *Het is sinds lang bekend dat inventarisaties van het aantal broedparen onvolledige gegevens zijn, indien deze niet worden aangevuld met een follow-up van het lot van de jongen.*

Vanaf de eerste jaren van het Kievitenonderzoek (1981 - 86) en van de Kluut (1977 - 85) werd op LO vastgesteld dat na het uitkomen van de overgebleven succesvolle nesten, de verdwijning van kuikens nog veel ingrijpender was dan deze van legsels. Dit gegeven heeft zich bestendig tijdens de daaropvolgende jaren. Sinds meer dan 10 jaar wordt LO gekenmerkt door een schrikbarend laag voortplantingssucces bij de vijf onderzochte soorten (Tabel 14).

*Tabel 14. Aantal vliegvlugge jongen per broedpaar per jaar vereist oor het zelfbehoud van een populatie, vergeleken met de bekomen waarden te Antwerpen LO.*

	Vereiste norm: aantal vlv. juv./BP/jaar	Bron	Land van onderzoek	Bekomen aantal vliegvlugge juv./BP/jaar Antwerpen LO			
				Periode 1998-2009 (1)	2010 (2)	Aantal jaren van onderzoek (1) + (2)	Aantal jaren aan de norm voldaan
Kievit	0,56	Catchpole et al. 1999	GB	0,25 - 0,35	0,25	11	0 / 11
	0,6 - 0,8	MacDonald & Bolton 2008	GB				
	0,83 - 0,97	Peach et al. 1994	Europa				
Grutto	0,6 - 0,7	Schekkerman & Müskens 2000	NL	0,23 - 0,33	0,2 - 0,3	12	0 / 12
	0,85	Schroeder et al. 2009	NL				
	0,86	Roodbergen 2010	NL				
Tureluur	0,7 - 1,0	Teunissen 1999	NL	0,49 - 0,69	0,3 - 0,5	12	4 / 12
Scholekster	0,4	Ens et al. 2009	NL	0,21 - 0,26	0,4 - 0,6	12	3 / 12
	0,2 - 0,6	Teunissen 2000	NL				
Kluut	0,5 - 1,0	Willems et al. 2005	NL	0,24 - 0,25	0,2	13	0 / 13

Kievit, Grutto en Kluut behaalden tijdens resp. 11, 12 en 13 jaar onderzoek in geen enkel jaar de vastgelegde normen. Bij Tureluur en Scholekster leken de resultaten iets beter, maar ook bij hen werd in meer dan de helft van het aantal jaren de voorgeschreven norm niet bereikt. Werd deze wel overschreden, dan bleek het steeds maar een nipte overwinning te zijn.

In de huidige studie werd reeds aangegeven dat het nestsucces van Kievit (Tabel 5) en Kluut (Tabel 13) aanzienlijk afnam tegenover vroegere perioden van onderzoek. Dezelfde bevinding geldt voor de voortplantingsresultaten bij beide soorten (dit rapport, p. 9 en p.14).

Tabel 14 toont aan dat Antwerpen LO, over de hele lijn en voor alle soorten, als een “sink”-gebied mag beschouwd worden: het aantal voortgebrachte jongen is niet in staat de lokale populatie te onderhouden. Omdat op LO tijdens de laatste tien jaar het aantal broedparen van Grutto en Scholekster geen scherpe daling heeft gekend (Tabel 2) niettegenstaande een te gering voortplantingsproces, blijft de vraag open waar een plaats van bevoorrading van jongen en van immigratie, een “source” - gebied, zich zou kunnen bevinden, dat in staat zou zijn de tanende populaties van LO aan te vullen (Pulliam 1988). Rekening houdend met de algemene dramatische achteruitgang van de weidevogels in grote delen van Europa, is dit een boeiende en vooralsnog onbeantwoorde vraag. Courtens en Verbelen (2010) stelden een toename vast van het aantal broedende Grutto's en Tureluurs in de polders van het noordwestelijk deel van de provincie West-Vlaanderen. Indien deze opmars ook zou gepaard gaan met een voortplantingssucces dat de gestelde normen overtreft, kan dit poldercomplex optreden als een mogelijk en in een Europese context thans zeldzaam geworden brongebied voor weidevogels.

### **Invloed van predatie op het voortplantingssucces**

Voortplantingssucces is bij vogels een sleutelelement in hun populatiedynamiek. Bij vele taxa wordt de verhouding aantal gekipte legsels/totaal aantal aanwezige legsels voornamelijk gedetermineerd door predatie (o.m. Hildén 1964; Bauer & Glutz von Blotzheim 1968; Klett et al. 1988; Sargeant & Raveling 1992; Newton 1998; Chylarecki et al. 2006).

Vele jaren werd de achteruitgang van de weidevogels toegeschreven aan de bekende snelle wijzigingen in de landbouwpraktijken (o.m. Beintema en Müskens 1987; Baines 1990; Shrubbs 1990; Haberer 2001; Melter en Welz 2001; overzicht bij Hötker et al. 2007). Maar in de jongste jaren kwam in die mening een grondige wijziging en werd predatie als hoofdoorzaak aangeduid voor de verdwijning van vele nesten en kuikens en bijgevolg voor slechte voortplantingsresultaten (o.m. Bellebaum 2002; Langgemach en Bellebaum 2005; Teunissen et al. 2005a, 2005b; MacDonald en Bolton 2008; Bellebaum en Bock 2009; Chylarecki et al. 2006). Volgens de laatst genoemde onderzoekers is predatie zelfs in staat de lokale weidevogelpopulaties in Polen snel tot uitsterven te brengen.

Volgens eensgezinde bronnen neemt de predatiedruk op de weidevogels toe over heel Europa (o.m. Grüneberg en Melter 2001; Kipp en Kipp 2004; Dulisz en Nowakowski 2006; Schekkerman et al. 2006; Roodbergen et al. 2010; meerdere auteurs bij Nielsen 2008). Dit recent opgedoken fenomeen wordt toegeschreven aan o. m. een intensifiëren van de landbouwpraktijken, een verlaging van het grondwaterpeil, een verkleining van de landbouwpercelen, een dichtere bebouwing, een toenemend verruigen en de groei van de populaties predatoren (o.m. Teunissen et al. 2008; Wymenga 2010).

De methode ‘op afstand’ leerde dat jaarlijks op LO talrijke legsels aan een veronderstelde predatie ten offer vallen. Voor de Kievit gingen tijdens de periode 1998-2009 en in het jaar 2010, op het totaal aantal mislukte legsels, resp. 75 en 74 %, voor de Scholekster 69 en 88 % en voor de Kluut 67 en 69 % aan deze vermeende oorzaak ten onder (dit rapport, Tabel 4, Tabel 9, Tabel 11, Ornithol. Mitt. 62, 2010: p. 341, Tabel 5 en deze studie). Zoals in het

hoofdstuk “Materiaal en methoden” vermeld, moeten bovenstaande waarden met enkele percentages verminderd worden, voor de broedvogels die hun nest spontaan voortijdig verlieten, zonder tussenkomst van predatie of andere oorzaken. Zelfs met inachtneming van deze correctie lag de graad van predatie op LO veel hoger dan deze becijferd in een intensief Nederlands onderzoek voor de jaren 2000 en 2004. In beide jaren bedroeg deze bij onze noorderburen resp. 27 % en 32 % voor alle weidevogels samen (Teunissen et al. 2005b). Hetzelfde grootschalig onderzoek wees uit dat in gebieden met een zeer hoge predatiedruk op legfels (> 50 % verlies) zoogdieren de belangrijkste predators zijn en dan in veel gevallen de Vos (Teunissen et al. 2005b). Nestverliezen van meer dan 50 % die uitsluitend aan predatie kunnen toegeschreven worden, zijn een waarschijnlijke aanwijzing van afnemende of kwijnende weidevogelpopulaties (o.m. MacDonald en Bolton 2008).

Op LO bleek dat het aantal mogelijke luchtpredatoren voor weidevogels tussen de perioden 1985 - 87 en 2001 - 02 was toegenomen met een factor 3,5 (Natuur.Oriolus 69, 2003: 53, fig. 5). Reeds tijdens de periode 1985-87 werd predatie aangewezen als een voorname factor voor de slechte voortplantingsresultaten. Waarnemingen uit die periode en later wezen uit dat luchtpredatoren niet verantwoordelijk konden gesteld worden voor de massale verliezen van nesten en jongen. Nestverlies is in ons onderzoek vooral vastgesteld bij vroege morgenbezoeken, zodat we veronderstellen dat de grote schade werd toegebracht tijdens de nacht. Zoals in andere studies zijn op LO rechtstreekse waarnemingen van nachtpredatoren overdag zeer schaars. Twee gevallen zijn maar bekend, waarbij de Wezel *Mustela nivalis* schuldig bleek, buiten enkele gevallen veroorzaakt door Zwarte kraaien *Corvus corone*.

Teunissen et al. (2008) vonden bij onderzoek in Nederland bij middel van temperatuurloggers, nachtcamera's (792 legfels van weidevogels) en radiomarkering (662 kuikens) dat 22 soorten predators verantwoordelijk waren voor de aangebrachte verliezen. De Vos *Vulpes vulpes* was de grootste verantwoordelijke, maar er waren nog andere predators actief, waarbij in afnemende volgorde: Buizerd *Buteo buteo*, Blauwe Reiger *Ardea cinerea* en Hermelijn *Mustela erminea*. Met gelijkaardig materiaal kwamen MacDonald en Bolton (2008) tot de bevinding dat zoogdieren/nachtpredatoren de meest markante oorzaak waren voor nestpredatie bij steltlopers.

Voor vele ecosystemen wordt de Vos aangeduid als een centrale predator (o.m. Pienkowski 1984; Berg et al. 1992; Lindström et al. 1994; George et al. 2001; Seitz 2001; Goldyn et al. 2003; Seymour et al. 2003; Sidorovich et al. 2006; Nielsen 2008; van der Wal en Palmer 2008) en in Scandinavië kreeg de Vos de beoordeling van een hoeksteenpredator (Smedshaug et al. 1999). In de streek van Münster waren, vóór de inwerkingtreding van de extensieve landbouw, landbouwactiviteiten en predatie de voornaamste oorzaken van nestverlies bij de Kievit. Maar tijdens en na deze extensivering bleef alleen predatie over als voornaamste reden, waarbij de Vos primeerde (Blühdorn 2004). Hoe hoger de populatiedichtheid van Vossen, des te hoger wordt de predatiedruk op nesten geëvalueerd (Meisner 2008; Smart et al. 2010).

In andere studies worden carnivoren van een gemiddeld gestalte, onder andere de Vos, als bijzonder belangrijke rovers aangerekend voor een waaier van grondbroedende vogelsoorten (o.m. Johnson et al. 1988; Patterson et al. 1991; Lindström et al. 1994; Yanes en Suárez 1996; Seymour et al. 2003; Laidlaw et al. 2010).

Als verkeerslachtoffer zijn op LO incidenteel gevonden: Bruine rat *Rattus norvegicus*, Vos *Vulpes vulpes*, Wezel en Bunzing *Mustela putorius*. Behalve voor de Vos ontbreken aanwijzingen van toenemende aantallen predators tijdens de twee laatste decennia.

Dat de Vos kan bestempeld worden als een belangrijke oorzaak van de teloorgang van weidevogels op LO mag met een sterk vermoeden verondersteld worden uit een aantal onrechtstreekse feiten:

- De aanwezigheid van Vossen wordt elk jaar verschillende keren bij dag opgemerkt in natuurreservaten (Verrrebroekse plassen, Groot Rietveld, Blokkersdijk, Verdrongen Land van Saeftinghe) of in hun onmiddellijke nabijheid;
- Kolonies Kluten en Kieviten waarvan alle nesten waren vastgelegd op schetsen vertoonden bij vroege morgenbezoeken aan hun periferie gapingen, waarin drie tot tien nesten groepsgewijze tijdens één nacht verdwenen (zie ook Teunissen et al. 2005b);
- Pluimveehouders in de onmiddellijke omgeving van de ingestelde reservaten hebben enkele keren geklaagd over een totale roof van hun kippenhok;
- In natuurgebieden zelf (Verrrebroekse plassen) en in hun naaste omgeving zijn twee maal niet succesvolle Vossenburchten gevonden;
- Over de hele regio, inclusief Blokkersdijk, zijn het aantal tomen en de gemiddelde toomgrootte bij alle eendensoorten thans aanzienlijk kleiner geworden dan een vijftal jaar geleden. Deze vaststelling verliep gelijktijdig met de eerste verschijningen van Vossen in de regio. Samen met de kleinere eendentomen is tezelfdertijd op LO een dramatische achteruitgang waargenomen van de Fazant *Phasianus colchicus*.
- Volgens Teunissen et al. (2005a) zullen in streken met een predatiedruk van meer dan 50 %, zoals op LO, zoogdieren de voornaamste predators zijn, en dan in veel gevallen de Vos.

Naar een studie van Van Den Berge (2006) uitgevoerd op 309 gezenderde jonge Vossen, begint de dispersie van jongen vanuit hun geboorteplaats op een ouderdom van 26 weken. Na een tijdspanne van 52 weken hadden reeds 11 van de gemerkte dieren zich verplaatst over een afstand van meer dan 10 km van de geboorteplaats. Bij zes volwassen gezenderde Vossen bedroeg de home range van 1 tot meer dan 10 km<sup>2</sup>. Bij de opstelling van individuele simulatiemodellen berekenden Seymour et al. (2004) dat het voor Vossen gebruikelijk was om veel meer dan 10 u. te foerageren over een tijdspanne van vier weken in een broedhabitat van weidevogels. Indien echter de inspanning van de Vos om prooi te zoeken zeer groot is, zullen alle eieren van weidevogels geroofd worden nog voor ze uitkomen, onafhankelijk van de oppervlakte van het terrein waarin zich de nesten bevinden. Bij een constante zoekactie van 30 min. per nacht zal de verwachte proportie van het aantal gepredeerde nesten nagenoeg 80 % bedragen na 28 dagen, op een broedplaats van 1 tot 10 ha groot. Volgens Mulder (2003) kan een Vos méér dan 10 km afleggen tijdens één nacht. Al deze studies wijzen op een hoge mobiliteit en een uitgebreide actieradius van de Vos.

### **Enkele veldnota's bij het onderzoek 'op afstand'**

Bij een inventarisatie 'op afstand' kunnen een aantal regels helpen. Niet alle zijn in de literatuur te vinden.

Bij Kieviten is het nuttig mannetjes en wijfjes van elkaar te onderscheiden in het veld. Dit valt helaas niet altijd mee en sommige vogels laten zich moeilijk op geslacht bepalen (Lislevand et al. 2002). Dat mannetjes enkele dagen vroeger op de broedplaatsen aankomen dan wijfjes is algemeen bekend. Maar eens het broedproces begonnen is en mannetjes op de broedplaatsen overwegen (65 tot 75 % van het aantal aanwezige vogels, broeders inbegrepen) kan dit een teken zijn van een grootschalige mislukking van de legfels. Wanneer het legsel definitief verlaten is, geldt de regel dat het wijfje niet meer te zien is in de naaste omgeving

van het nest. Het mannetje daarentegen blijft de nestomgeving opzoeken, zelfs tot meerdere dagen na het nestverlies.

Grutto's maken het de waarnemer 'op afstand' moeilijk omdat zij tot half mei en zelfs nog in de tweede helft van mei kunnen doortrekken. Die late voorjaarstrekken houden zich dan schuil tussen de lokale broedvogels. Niet alle paren komen tot broeden; er zijn ook plaatselijke overzomeraars, die gedurende lange tijd op de broedweiden kunnen verblijven. Ook IJslandse Grutto's *Limosa l. islandica* kunnen zich, meestal alleen of in paartjes, onder lokale *limosa*-broedvogels vermengen. Zij zoeken niet noodzakelijk de voor hen kenmerkende "trekplasjes" op.

Bij de Tureluur blijkt het nog ingewikkelder. Bij deze is aan de Scheldeboorden bijna geen onderscheid te maken tussen late voorjaarstrek, overzomering en vroege najaarstrek. Regelmatig vertonen zich vogels uit die drie categorieën tussen de lokale broedvogels.

Scholeksters zijn meesters in het verschalken van de waarnemer. Ook bij deze komen niet alle paren tot broeden, hoewel zij een territorium flink kunnen verdedigen. Graag doen zij aan "schijnbroeden", vooral enkele dagen voor het begin van de eileg, zodat de eerste datum van eileg, zoals overigens bij de andere weidevogels, 'op afstand' niet met zekerheid is vast te stellen.

Kluten kunnen de onderzoeker beet nemen omdat rustende niet broedvogels of partners van broedvogels zich frequent ophouden in de broedkolonies. Zij komen graag rusten tussen de broedvogels, zodat de vraag rijst hoeveel broedvogels er nu in feite aanwezig zijn. Meestal zijn niet broeders van broeders te onderscheiden doordat tijdens het zitten bij de eerste het achterlichaam licht naar beneden is gekromd, terwijl broedvogels hun lichaam op een horizontale lijn houden. Bij broedvogels zijn geregeld sporen te zien van de nestbekleding, naast de broeder. Maar op deze regels komen helaas wel eens uitzonderingen voor. Ook 'schijnbroeden' komt bij de Kluut regelmatig voor. Alvorens de eileg begint, krassen de vogels met hun snavel op meerdere punten van de toekomstige broedplek lange groeven in de grond ('scraping'). De Kluten gaan graag op deze gekraste locaties zitten, zonder dat van eileg sprake is.

Zowel Grutto's als Tureluurs, Scholeksters en Kluten kunnen nog een al dan niet heftig alarm aanhouden tot vijf dagen na het verlies van alle pulli.

### **Kan het voortplantingssucces van de weidevogels te Antwerpen LO verbeterd worden? Mogelijke aanbevelingen**

De grote gangmaker, wijlen Jo van den Steen (1929-1996), die in de loop van vele jaren een grote kennis had vergaard over het wel en wee bij het beheer van watergebieden in Zeeuws-Vlaanderen, herhaalde regelmatig een zijner lijfspreuken: "wanneer je aan de overheid voorstelt om een gebied voor vogels aantrekkelijker te maken, verwacht er u aan dat het tegengestelde zal uitgevoerd worden".

Recente studies bevestigen dat de huidige crash van de weidevogels in West-Europa, en meer bepaald deze van de Grutto, geen oorzaak kan vinden in een verminderde overleving van de volwassen vogels, maar moet gezocht worden in een te gering aantal voortgebrachte jongen (o.m. Roodbergen 2006). De toestand is zo benepen dat in het buitenland jaarlijks tientallen

publicaties aan een efficiënter beheer van weidevogels besteed worden. Het is niet eenvoudig de vruchten van een wijds onderzoek, met soms niet eensluitende berichten door zeer uiteenlopende lokale omstandigheden, in enkele regels samen te vatten.

Om het broedsucces van de weidevogels te verbeteren, is sinds jaar en dag een beroep gedaan op ‘Agri-environmental schemes’ (AES), die o.m. bestaan in de creatie van openheid en rust voor de weidebroedvogels, het verlaten van de maaidatum, het eenmalige hooien, het beperken van het aantal stuks weidevee en een verhoging van het grondwaterpeil. Deze AES en andere inspanningen van beheer hebben helaas dikwijls het verwachte resultaat niet kunnen invullen, hoewel zeer aanzienlijke geldelijke bijdragen op initiatief van velerlei organisaties aan het welzijn van de weidevogels zijn besteed.

Enkele studies wezen op een gunstig effect van de genoemde beschermingsmaatregelen. Dit was o.m. het geval in enkele broedgebieden van Oost-Friesland en Sleeswijk-Holstein (Pegel 2004; Gruber 2004; Jeromi en Melter 2006) en voor het EU-LIFE project Dümmer in NW-Duitsland (Belting 2010). Veruit de meeste studies vermeldden na jaren toepassing van AES of andere verbeteringen, zoals o.m. het vrijwilligerswerk van nestbescherming, een toename van het broedbestand, die maar enkele jaren kon standhouden. De kortstondige toename werd dan gevolgd door een afname, die het broedbestand van vóór de genomen maatregelen niet meer kon evenaren (o.m. Wilson et al 2009; Melman 2010 e.a.). Andere studies wijzen op een falen van de beschermingsmaatregelen, die zich al voordeed van bij het begin van hun inwerkingtreding (o.m. Berendse et al. 2006; Kahlert et al. 2006; Schekkerman et al. 2006; overzicht bij Hötter et al. 2007). Ook het “mozaïek”- beheer in de broedplaatsen van de Grutto schijnt aan deze regel moeilijk te ontsnappen.

Het slechte nest- en voortplantingssucces te Antwerpen LO is om deze reden geen nieuwheid, maar een bevestiging van een vrij algemene bevinding, die, afgezien van enkele uitzonderingen, over heel West-Europa werd opgedaan.

Te Antwerpen LO werden de meeste weidevogelreservaten gewonnen op vroegere akkerbouw vanaf het begin van de jaren 1990. Belangrijke nagestreefde en met succes uitgewerkte thema's bestonden o.m. in het bannen van vee in deze reservaten, om nestvertrapping te voorkomen, en het maaien na het einde van het broedseizoen. Toch blijkt dat deze weidevogelreservaten, met een huidige oppervlakte van  $\pm 530$  ha nuttige oppervlakte, nog niet schijnen te voldoen aan de noodzakelijke normen van ideale weidevogelgebieden.

- Het fertiliseren van weiden

De in Vlaanderen verspreide mening dat het weidevogelbestand tot bloei kan komen op schrale, van de bovenlagen afgeschraapte landbouwlanden en omgevormd tot weiden, vond na literatuuronderzoek in geen enkele buitenlandse studie bevestiging.

Bemesting bevordert de aanwezigheid van grond-macroinvertebraten, zoals aardwormen en de larven van Langpootmuggen (*Tipula* sp.). Als een belangrijke voedselbron voor adulte en jonge weidevogels in de graslanden van West- en Centraal Europa, bevorderen deze de overleving van hun kuikens (o.m. Tabeling en Düttmann 2004 en vele andere auteurs). In eigen land kwam ook Schepers (2010) tot de bevinding dat bemeste proefvlakken in de Kalkense meersen een hogere densiteit en biomassa aan Regenwormen *Lumbricidae* opleverden dan niet bemeste. Brandsma (2004b) besluit tot een achteruitgang van het

broedsucces bij Kievit en Grutto, wanneer gedurende een langere tijd de weiden niet worden bemest. Düttmann en Emmerling (2001) vermelden bij afwezigheid van bemesting een pH-daling van de grond, hetgeen een ongunstig gevolg heeft voor de weidevogels (zie verder bij “natte graslanden”).

Dat schrale weilanden niet gunstig inwerken op het weidevogelstand, hebben we gemeend vast te stellen door broedvogeltellingen in het vroeger zo geprezen natuureservaat “De Putten”. Tot 2002 bestond ca. 14 ha van dit ca. 26 ha grote natuurgebied uit goed bemeste maïsakkers. In de jaren 1990 nestelden op dit deel 12 tot 16 paren Kieviten en in 2002, het laatste jaar vóór de omvorming tot schraal weiland, herbergden zij nog 13 paren. In 2003, het eerste jaar na de verdwijning van de bemeste akkers en hun omvorming tot weiden, werden nog zes broedparen geteld. Sindsdien broedden in de nieuw gecreëerde biotoop jaarlijks nog max. drie paar, elk jaar zonder gevolg. De eens voor weidevogels zo beroemde “Putten” (nog 13 paren Grutto’s in 2002) hebben thans hun vroeger belang voor weidevogels bijna volledig verloren. Eigen onderzoek toonde ook aan dat op LO de pikfrequentie per minuut van ongeveer zeven dagen oude Kievitenuikens zeer significant hoger lag op goed bemeste broedplaatsen dan op niet bemeste.

Er mag echter niet overdreven bemest worden. Het gemiddelde lichaamsgewicht van insecten in grasland bleek af te nemen bij een toenemende fertilisatie (Siepel in Beintema et al. 1991). Het belangrijke naslagwerk van van der Weijden en Guldmond (2006) over het voedsel van oude en jonge Grutto’s, alsook over de soorten, de hoeveelheden, de toedieningen en het beheer van mest, is te verkrijgen op internet. Deze belangrijke bijdrage tot het welzijn van de weidevogels is een gedegen handleiding voor hen die geïnteresseerd zijn in een goed voortplantingssucces van de Grutto en andere weidevogels.

Het is niet voldoende akkers om te vormen tot weilanden, waar men dan hoopt welvarende weidevogels te vinden. Eenmaal de omvorming gerealiseerd dringen zich een aantal maatregelen op om de nieuw ontstane weiden voor de voortplanting van weidevogels optimaal aantrekkelijk te maken. De algemene mening over dit onderwerp is unaniem. Welke zijn de beoogde doelstellingen van de natuurbeschermer? Hij kan een keuze maken tussen een verbeterd voortplantingsproces voor weidevogels of een rijke kruidenrijkdom in de weilanden. Beiden gaan heel moeilijk samen. De reservaten aangelegd op LO beoogden in de eerste plaats het eerstgenoemde doel.

#### - Natte graslanden

Men kan vermoeden dat aan de veel besproken: ‘Wiedervernässung’ uit vooral de Duitse literatuur (o.m. Nehls et al. 2001; Bairlein en Bergner 1995; Boschert 1999; Smart et al. 2006; Bellebaum en Bock 2009) wellicht te weinig aandacht wordt besteed op LO. Een goed beheer van het waterpeil op de broedplaatsen heeft gunstige effecten op het voedselaanbod en daarom ook op de overleving van de jonge weidevogels. Het inlassen van een aangepast sluizensysteem blijkt hierbij zeer efficiënt.

Uit talrijke onderzoeken kwam vast te staan dat weidevogels natte gebieden verkiezen boven drogere (o.m. Smart et al. 2006; Clausen et al. 2010). Verhogen van het waterpeil kan leiden tot het herstel van populaties (o.m. Bellebaum en Bock 2009; Oosterveld 2010; Wymenga 2010). Grutto’s broeden bij voorkeur bij een waterpeil tussen 20 en 40 cm onder het maaiveld (Oosterveld 2010) en er bestaat een verband tussen de dichtheid van aardwormen en de graad

van bevloeiing van graslanden. Tabeling en Düttmann (2004) bespreken deze samenhang uitvoerig.

In Groot-Brittannië geven Eglington et al. (2010) de volgende richtlijnen, waarbij Kievitenkuikens in staat waren beter te overleven. Zij bestaan in het graven van ondiepe greppels van 2 tot 3 meter breed en 50 cm diep, met een densiteit van > 150 m greppel per ha. Deze greppels mogen echter geen steile randen vertonen. Volgens Teunissen et al. (2005a) en Schekkerman en Teunissen (2006) zijn deze immers verantwoordelijk voor 6 % van de totale sterfte bij Kievitenkuikens. De hoogte en het talud van sloot- en waterkanten dienen daarom aangepast te worden. Onderzoekers vonden geen aanwijzingen dat deze lineaire waterwegen predatoren zouden aantrekken of kunnen gevolgd worden tijdens de speurtochten van kleine carnivoren (zie ook Eglington et al. 2009). Thyen en Exo (2005) alsook Verhulst et al. (2007) kwamen bij toepassing van deze maatregel eveneens tot eenzelfde bevinding. Zij vonden o.m. dat Tureluurs bij voorkeur oevers van waterwegen opzochten om te gaan broeden.

Er dient voor gezorgd te worden dat geen verzuring optreedt. pH waarden < 4 leiden tot een afname van het broedbestand. In het bijzonder regenwormen, maar ook vele *Tipula*-soorten, de voornaamste prooidieren voor weidevogels, reageren op bodemverzuring, met een duidelijke afname van hun dichtheid (o.m. Düttmann en Emmerling 2001). Hetzelfde kan gezegd worden van een uitdroging van de bovenlagen, want hierdoor wordt het voor de weidevogels moeilijker om met hun snavel in de bodem te dringen. Bij het foerageren zijn Kieviten door hun snavellengte in staat tot 3 cm en Grutto's tot 10 cm diep in de grond te boren (Hörschelmann 1970). Uitdroging van de bovenlagen heeft daarom een negatieve invloed op de voedselvoorziening van de weidevogels (Struwe-Juhl 1995b; Schekkerman 1997). Dit was één van de belangrijke oorzaken van de verdwijning van de Watersnip *Gallinago gallinago* in Groot-Brittannië en wellicht ook in andere landen (Green 1988).

Bevloeiing of overstrooming van grote oppervlakten grasland valt af te raden, omdat hierdoor de grasgroei negatief beïnvloed wordt en een natuurlijke dynamiek gaat ontbreken (Biol. Station Kreis Steinfurt 2002). Hoge waterstanden moeten behouden blijven tot in mei en juni, en niet tot einde april (Ausden et al. 2003; Tabeling en Düttmann 2004), want in Nederland, in de omgeving van Bremen en in Sleeswijk-Holstein komen de grootste voedseldichtheden voor weidevogels voor in de tweede helft van mei (Beintema et al. 1991; Struwe-Juhl 1995a; Schekkerman 1997; Handke en Menke 1996).

## **Predatie**

Het onderwerp van de controle van predatoren om nesten en jongenoverleving van weidevogels te bevorderen, geeft dikwijls aanleiding tot levendige discussies, ook in de USA (Andres en Thomas 2009). Het elimineren van predatoren kan immers een hevige weerstand ondervinden vanuit een ethisch en een ecologisch standpunt, zelfs indien deze eliminatie doeltreffend blijkt.

Literatuurstudie en eigen bevindingen wijzen uit dat op LO bovengenoemde verbeteringen van bemesting en nattere graslanden geen toename van de weidevogelstand kunnen opleveren, indien met de factor predatie geen rekening wordt gehouden. Uit meerdere, herhaalde aanwijzingen kan vermoed worden dat op LO de Vos een belangrijke rol speelt in de verdwijning van nesten en kuikens. Het is echter mogelijk dat een intoming van het Vossenbestand om een aantal redenen niet het gewenste resultaat kan opleveren:



- het effect van aantalregulatie kan tijdelijk zijn (Meisner 2008);
- misschien zullen door beperking van het Vossenbestand marterachtigen toenemen (Lindström et al. 1994; Smart et al. 2010);
- na bestandsbeheer is een natuurlijke aanvoer van Vossen uit andere gebieden mogelijk (Kuijpers 2005).

Volgens Teunissen et al. (2005b, 2008) bleek er qua predatiedruk een groot verschil te bestaan tussen plaatsen en jaren. Deze auteurs nemen aan dat het elimineren van maar één verliesfactor niet altijd de lokale populatiecrash kan tegengaan, in het bijzonder wanneer de predatiedruk laag is. Om een populatie te stabiliseren, moeten meestal meerdere limiterende, ongunstige factoren gelijktijdig behandeld worden (zie ook: Schekkerman en Teunissen 2006). In de Hooglanden van Noord-Engeland heeft de verwijdering van predatoren betere voortplantingsresultaten meegebracht voor Kievit, Goudplevier *Pluvialis apricaria* en Wulp *Numenius arquata*, en een toename van de aantallen broedende Kieviten en Goudplevieren (Fletcher et al. 2006).

In de literatuur wordt frequent aangehaald dat alléén een controle van de Vossenpopulatie aanleiding geeft tot vlug optredende en betere voortplantingsresultaten bij weidevogels (o.m. Junker et al. 2004; Brandsma 2005; Bolton et al. 2007; Rasmussen in Nielsen 2008). Volgens Brandsma (2010) zijn in het weidevogelgebied Giethoorn-Wanneperveen alle beheersmaatregelen ondergeschikt aan de bestrijding van Vossen en leidt inkorting van hun bestand tot een vlugge en spectaculaire toename van Kievit en Grutto. Zonder eliminatie van het vossenbestand gaat volgens deze onderzoeker de Grutto in Nederland de weg op van de Kemphaan *Philomachus pugnax*. Het beheer van Vossen over een grote oppervlakte had een positief effect op het aantal jonge weidevogels dat de vliegvlugge leeftijd bereikte in een wijde omtrek. Buiten de Vos was predatie bij weidevogels veroorzaakt door andere predatoren te verwaarlozen (Brandsma 2004a). In de provincie Noord-Brabant is sinds geruime tijd een beheersjacht in voege, die erop gericht is de populaties Vossen zo klein mogelijk te houden. De intensiteit van jacht stond in rechtstreeks verband met het aantal Vossen (Niewold en Müskens 1999).

Aanzienlijke positieve winstpunten verkregen door eliminatie van Vossen zijn te vinden bij de populatie van de sterk bedreigde Dwerggans *Anser erythropus* in Finmarken (Øien en Aarvak 2009). De algemeen bedreigde Brileidereend *Somateria fischeri* en Stellers Eidereend *Polysticta stelleri* in Arctisch Alaska, herleefden door eliminatie van de Poolvos *Alopex lagopus*, de centrale predator in Arctische gebieden (Tomkovich en Soloviev 2008), die volgens talrijke studies hier de rol overneemt van de Vos.

Naast het aanbrengen van vossenwerende rasters rond belangrijke broedplaatsen, dat een prijzige maatregel is, maar volgens Schifferli et al. (2006) in Zwitserland de predatie van kievitenkuikens erg terugdrong, zou de ongunstige invloed van de Vos kunnen verijdeld worden door het uitleggen van voor deze geschikt voedsel (Laidlaw et al. 2010). Het is een methode die werkt volgens het principe van de ‘alternative predator-prey relationship’, maar zij dient nog verder uitgewerkt te worden (Meisner 2008). Over resultaten van deze methode is buiten de USA voorlopig niets te vinden in de literatuur en zij blijkt alleen werkzaam bij ecosystemen die niet worden bezocht door weidevogels (Clark et al. 1996).

“Predatie hangt als een zwaard van Damocles boven herstel” (Oosterveld 2010).

In deze studie is getracht aan te tonen dat, indien er een wil is om het weidevogelbestand op LO op te krikken, er nog heel wat moet gerealiseerd worden voor men kan besluiten tot de

instelling van volwaardige weidevogelreservaten te Antwerpen Linkeroever. Het is met deze bedoeling dat hier nieuwe reservaten, gewonnen op vroegere landbouwgrond, ter beschikking werden gesteld aan de weidevogels, dankzij de tussenkomst van een indrukwekkend geldpatrimonium.

Het slopen van moderne boerderijen, het ontzetten van landbouwers uit hun gronden, het afbreken of het laten verkommeren van waardevolle woonsten om hun inwoners eruit te verwijderen, de teloorgang van het voormalige schilderachtige kleuterschooltje in Ouden Doel, zijn ingrepen die veel menselijk leed veroorzaakt hebben en volledig vreemd zijn aan gelijk welke vorm van natuurbeheer. Zij leunen aan bij harde en zinloze maatregelen. “Stop de nutteloze afbraak” staat nog steeds op een spandoek te lezen op het dakbeschot van een half afgebroken antieke schuur te Kieldrecht, daar aangebracht door inwoners van deze deelgemeente. En deze ingrepen kwamen van ons allen, wij, natuurbeschermers, die zouden moeten gehecht zijn aan de zo dikwijls herschreven en herhaalde slagzin: “Natuur en Cultuur zijn één”. Het feit dat paarden het hele jaar door, op een oppervlakte van nauwelijks enkele tientallen m<sup>2</sup>, met hun hoeven tot aan hun kogelgewrichten in het slijk moeten dabberen, terwijl de aanpalende weiden van “De Putten” voor weidevogels al jaren geen opbrengst meer bieden, is een bedekte vorm van dierenmishandeling, een niet te begrijpen beslissing.

## DANKWOORD

Ik ben veel dank verschuldigd aan Ir. F. Aerts en Ing. W. Wilssens, die mij een jarenlange toelating gaven het “Deurganckdok” te betreden. Om dezelfde reden ben ik de Directies en de Staf van de volgende firma’s te Antwerpen LO dankbaar: “Antwerpse Gasmaatschappij”, “Global Container Services”, “Haeltermann”, “Bayer-Lanxess” en “S.V.C. Krankeloon”.

Ir. G. Bulteel, Chr. Buysse, J. De Vos, O. De Wit, G. Hollanders, J. Maebe, P. Maes, Chr. Polders, A. Raes, K. Vander Auwera, W. Van Gasse (†) en A. Van Gorp hebben mij gedurende het onderzoek hulp en aanvullende gegevens bezorgd. Zonder hun bereidwillige tussenkomst was deze studie niet tot stand gekomen.

## LITERATUUR

Andres B. & S. Thomas. 2009. Plover Symposium. Introduction. Wader Study Group Bull. 116: 107-108.

Ausden M., A. Rowlands, W.J. Sutherland & R. James. 2003. Diet of breeding Lapwing *Vanellus vanellus* and Redshank *Tringa totanus* on coastal grazing marsh and implications for habitat management. Bird Study 50: 285-293.

- Baines D. 1990. The roles of predation, food and agricultural practice determining the breeding success of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) on upland grasslands. *Journal Animal Ecology* 59: 915-929.
- Bairlein F. & G. Bergner. 1995. Vorkommen und Bruterfolg von Wiesenvögeln in der nördlichen Wesermarsch, Niedersachsen. *Vogelwelt* 116: 53-59.
- Bauer K.M. & U. Glutz von Blotzheim. 1968. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 2 Anseriformes (1. Teil). Frankfurt am Main, Akademische Verlagsgesellschaft.
- Beintema A.J. & G.J.D.M. Müskens. 1987. Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. *Journal Applied Ecology* 24: 743-758.
- Beintema A.J., J.B. Thissen, D. Tensen & G.H. Visser. 1991. Feeding ecology of Charadriiform chicks in agricultural grassland. *Ardea* 79: 31-44.
- Beintema A. O. Moedt & D. Ellinger. 1995. *Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels*. Schuyt en Co, Haarlem.
- Bellebaum J. 2002. Prädation als Gefährdung bodenbrütender Vögel in Deutschland. – eine Übersicht. *Berichte zum Vogelschutz* 39: 95-117.
- Bellebaum J. & C. Bock. 2009. Influence of ground predators and water levels on Lapwing *Vanellus vanellus* breeding success in two continental wetlands. *J. Ornithol.* 150: 221-230.
- Belting H. 2010. Resultaten van het EU-LIFE project Dümmer: het creëren van een bron. Samenvatting Themadag “Weidevogels tussen krimp en kramp”. Leeuwarden, 23 oktober 2010. *Limosa* 83: 188-189.
- Berendse F., J. Verhulst, F. Willems, A. Breeuwer, R. Foppen & D. Kleijn. 2006. De effectiviteit van het Nederlandse weidevogelgebied. *Levende Natuur* 107: 112-117.
- Berg A., T. Lindberg & K.G. Kallebrink. 1992. Hatching success of Lapwings on farmland - differences between habitats and colonies of different sizes. *Journal of Animal Ecology* 61: 469-476.
- Biologische Station Kreis Steinfurt e.V. 2002. Diskussion und Resümee zu den Tagungsergebnissen. Pp. 113-116 in: *Zur Situation feuchtgrünlandabhängiger Vogelarten in Deutschland*. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- Blew J., K. Günther, K. Laursen, M. van Roomen, P. Südbeck, K. Eskildsen, P. Potel & H.-U. Rösner. 2005. Overview of numbers and trends of migratory waterbirds in the Wadden Sea. 1980-2000. Pp. 7-148 in: Blew J. & P. Südbeck (Eds). *Migratory waterbirds in the Wadden Sea*. Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven.
- Blühdorn I. 2004. Development and breeding biology of a population of Lapwings *Vanellus vanellus* during the agricultural extensification of their breeding site. *Wader Study Group Bull.* 103: 21-22.

- Bolton M., G. Tyler, K. Smith & R. Bamford. 2007. The impact of predator control on Lapwing *Vanellus vanellus* breeding success on wet grassland nature reserves. *Journal of Applied Ecology* 44: 534-544.
- Boschert M. 1999. Bestandsentwicklung des Kiebitzes nach partieller Wiedervernässung und Extensivierung. *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 31: 51-57.
- Brandsma O. 2004a. The influence of Foxes on the number of grassland birds in the nature reserve Giethoorn-Wanneperveen. *Wader Study Group Bull.* 103: 16.
- Brandsma O. 2004b. The importance of fertilisation for the food supply of grasslands birds. *Wader Study Group Bull.* 103: 17-18.
- Brandsma O.H. 2005. Onderzoek weidevogelbeheer in het reservaatgebied Giethoorn-Wanneperveen. *Natuurmonumenten, 's Gravenland.*
- Brandsma O. 2010. De invloed van de Vos op de weidevogelstand in het reservaatgebied Giethoorn-Wanneperveen. *Samenvatting Themadag. Limosa* 83: 41-42.
- 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 (suppl.): S5-S13.
- Chylarecki P., P. Matyjasiak, K. Gmitrzuk, E. Kominek & P. Ogradowczyk. 2006. Breeding success of waders in the Bug and Narew valleys, E. Poland. *Wader Study Group Bull.* 111:24-25.
- Clark R.G., K.L. Guyn, R.C.N. Penner & B. Semel. 1996. Altering predator foraging behaviour to reduce predation of ground-nesting birds. *Trans. 61st No. Am. Wildl. and Natur. Resour. Conf.:* 118-126.
- Clausen P., J. Kahlert, R.D. Nielsen & K. Olsen. 2010. Habitatselectie en broedsucces van Deense Kieviten in relatie tot agrarisch natuurbeheer en predatie. *Samenvatting Themadag "Weidevogels tussen krimp en kramp" Leeuwarden, 23 oktober 2010. Limosa* 83: 187.
- Courtens W. & D. Verbelen. 2010. Monitoring van de avifauna in de SBZ-V'Poldercomplex': resultaten van het vijfde jaar (2009-2010). *Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (INBO.R2010.47). Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek, Brussel.*
- Draper N. & H. Smith 1981. *Applied Regression Analysis*, 2<sup>nd</sup> ed. Wiley, New York.
- Dulisz B. & J.J. Nowakowski. 2006. Breeding strategies of shorebirds under conditions of strong predator pressure. *J. Ornithol.* 147 suppl.: 159.
- Düttmann H. & R. Emmerling. 2001. Grünland-Versauerung als besonderes Problem des Wiesenvogelschutzes auf entwässerten Moorböden. *Natur u. Landschaft* 76: 262-269.
- Eglington S.M., J.A. Gill, M.A. Smart, W.J. Sutherland, A.R. Watkinson & M. Bolton. 2009. Habitat management and patterns of predation of Northern Lapwings on wet grasslands: The

influence of linear habitat structures at different spatial scales. *Biol. Conservation* 142: 314-324.

Eglinton S.M., M. Bolton, M.A. Swart, W.J. Sutherland, A.R. Watkinson & J.A. Gill. 2010. Managing water levels on wet grasslands to improve foraging conditions for breeding northern Lapwing *Vanellus vanellus*. *Journal of Applied Ecology* 47: 451-458.

Ens B.J., B. Aarts, K. Oosterbeek, M. Roodbergen, H. Sierdsema, R. Slaterus & W. Teunissen. 2009. Onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. *Limosa* 82: 83-92.

Fletcher K., A. Hoodless & D. Baines. 2006. The impact of predator removal on upland breeding waders. *Wader Study Group Bull.* 111: 12.

Galbraith H. 1987. Marking and visiting Lapwing *Vanellus vanellus* nests does not affect clutch survival. *Bird Study* 34: 137-138.

Gall T. 1995. Verbreitung und Bestandsdichte von Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Bekassine (*Gallinago gallinago*) und Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) in der Eider-Treene-Sorge Niederung. Bewertung der Ergebnisse im Vergleich zu Untersuchungen aus den Jahren 1981 und 1982. *Corax* 16: 177-195.

George K., J. von Rönn & P. Meffert. 2001. Die Brutvögel der Greifswalder Oie. *Seevögel* 22, Sonderheft : 43-57.

Goldyn B., M. Hromada, A. Surmacki & P. Tryjanowski. 2003. Habitat use and diet of the Red Fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 49: 191-200.

Götmark F. 1992. The effects of investigator disturbance on nesting birds. *Current Ornithology* 9: 63-104.

Green R.E. 1988. Effects of environmental factors on the timing and success of breeding of Common Snipe *Gallinago gallinago* (Aves: *Scolopacidae*). *Journal of Applied Ecology* 25: 79-93.

Gruber S. 2004. Survival rate and habitat use of Lapwing families *Vanellus vanellus* on the west coast of Schleswig-Holstein. *Wader Study Group Bull.* 103: 17

Grüneberg C. en J. Melter. 2001. Monitoring der Rast- und Schlafplatzbestände von Uferschnepfen *Limosa limosa* in den Rieselfeldern Münster. *Vogelwelt* 122: 29-39.

Gyselings R., G. Spanoghe & E. Van den Bergh. 2004. Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het tweede jaar. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Haberer A. 2001. Rabenvögel (*Corvidae*) auf Amrum und ihre Auswirkungen auf den Kiebitzbestand (*Vanellus vanellus*) der Insel. *Corax* 18, Sonderheft 2: 141-148.

- Handke K. & K. Menke. 1996. Ergebnisse von Photoeklektorenuntersuchungen auf Grünland und Brachflächen in der Bremer Flössmarsch unter besonderer Berücksichtigung überstauter Flächen. Bremer Beitr. f. Naturkunde u. Naturschutz Bd.1: 179-188.
- Hartman C.A. & L.W. Oring. 2006. An inexpensive method for remotely monitoring of nest activity. J. Field Ornithol. 77: 418-424.
- Hildén O. 1964. Ecology of duck populations in the island group of Valassaaret, Gulf of Bothnia. Ann. Zool. Fenn. 1: 153-279.
- Holm T.E. & K. Laursen. 2009. Experimental disturbance by walkers affects behaviour and territory density of nesting Black-tailed Godwit. Ibis 151: 77-87.
- Hönisch B. & J. Melter. 2009. Gezielte Artenschutzmassnahmen für Wiesenvögel in der Agrarlandschaft Neuenkirchen (Niedersachsen). Naturschutzstiftung Landkreis Osnabrück, Belm.
- Hörschelmann H. 1970. Schnabelform und Nahrungserwerb bei Schnepfenvögeln (*Charadriidae* und *Scolopacidae*). Zool. Anz. 184: 301-327.
- Hötter H., H. Jeromin & K.- M. Thomsen. 2007. Aktionsplan für Wiesenvögel und Feuchtwiesen – Endbericht. Michael - Otto - Institut im NABU, Bergenhusen.
- Jeromi H. & J. Melter. 2006. Alternative agri-environmental schemes for the protection of meadow birds – examples from Schleswig-Holstein and Lower Saxony, Germany. Wader Study Group Bull. 111: 27.
- Johnson D.H., A.B. Sargeant, & R. J. Greenwood. 1988. Importance of individual species of predators on nesting success of ducks in the Canadian Prairie Pothole Region. Can. J. Zool. 67: 291-297.
- Junker, S., R. Krawczynski, R. Ehrnsberger & H. Düttmann. 2004. Habitat use and chick mortality of radio-tagged Lapwings *Vanellus vanellus* and Black-tailed Godwits *Limosa limosa* in the Stollhammer Wisch, Lower Saxony. Wader Study Group Bull. 103:14.
- Kahlert J., P. Clausen, J. P. Hounisen & I. K. Petersen. 2006. Response of breeding waders to agri-environmental schemes may be obscured by effects of predation, existing hydrology, and previous cultivation. 24th International Ornithological Congress, Hamburg, Germany, 13-19 August 2006. J. Ornithol. 147 suppl.: 21.
- Kipp M. & C. Kipp. 2004. The effect of clutch protection and the safeguarding of young birds on the breeding success rate of Curlews (*Numenius arquata*). Wader Study Group Bull. 2004: 11.
- Klett A.T., Shaffer T.L. & D.H. Johnson. 1988. Duck nest success in the prairie pothole region. J. Wildl. Manage 52: 431-440.
- Köster H., G. Nehls & K.-M. Thomsen 2001. Hat der Kiebitz noch eine Chance? Untersuchungen zu den Rückgangsursachen des Kiebitzes. Corax 18: 121-132.

- Kuijpers M. 2005. Predatie op weidevogels. Weidevogelwacht Schipluiden-Maasland Jaarverslag 2005.
- Laidlaw R.A., J Smart & J.A. Gill. 2010. Influence of landscape and habitat on the distribution of breeding wader mammalian predators and their alternative small mammal prey. Wader Study Group Bull. 117: 201.
- Langgemach T. & J. Bellebaum. 2005. Prädation und der Schutz bodenbrütender Vogelarten in Deutschland. Vogelwelt 126: 259-298.
- Lindström E., H. Andrén, P. Angelstam, G. Cederlund et al. 1994. Disease reveals the predator: sarcoptic mange, red fox predation, and prey populations. Ecology 75: 1042-1049.
- Lislevand T., I. Byrkjedal & G.B. Grønstøl. 2002. Vipenes atferd og levesett i hekketida. Vår Fuglefauna 25: 54-60.
- MacDonald M.A. & M. Bolton. 2008. Predation on wader nests in Europe. Ibis 150 (Suppl.1): 54-73.
- Mayfield H. 1961. Nesting success calculated from exposure. Wilson Bull. 73: 255-261.
- McGowan C.P., J.J. Millspaugh, M.R. Ryan, C.D. Kruse, G. Pavelka & B. Gargner. 2009. A method for estimating survival of unmarked pre-fledged shorebird chicks. Wader Study Group Bull. 116: 122-123.
- Meisner K. 2008. Habitat selection of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) in a Danish polder ecosystem, based on radio telemetry and spotlight surveys. M.Sc. thesis. Aarhus University.
- Melman D. 2010. Hoe is de effectiviteit van het weidevogelbeleid te verbeteren? Samenvatting Themadag "Weidevogels tussen krimp en kramp" Leeuwarden, 23 oktober 2010. Limosa 83:189.
- Melman T.C.P., A.G.M. Schotman, S. Hunink & G.R. de Snoo. 2008. Evaluation of meadow bird management, especially Black-tailed Godwit (*Limosa limosa* L.) in The Netherlands. Journal Nature Cons. 16: 88-95.
- Melter J. 2001. Siedlungsdichten des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Niedersachsen im Jahre 2000. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33: 43-53.
- Melter J. & A. Welz. 2001. Eingebrochen und ausgedünnt: Bestandsentwicklung von Wiesenlimikolen im westlichen Niedersachsen von 1987-1997. Corax 18: 47-54.
- Melter J., B. Hönisch & R. Tüllinghoff. 2009. Unusual movement of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* family. Wader Study Group Bull. 116: 85-87.
- Meyer J. 2001. Die Brutvögel im Bereich des Tettenhusener Moores, Schleswig-Holstein Corax 18, Sonderheft 2: 103-120.
- Mulder J. 2003. De Vos is weer de gebeten hond. Zoogdier 14: 30-31.

- Nehls G. 2001. Entwicklung der Wiesenvogelbestände im Naturschutzgebiet Alte-Sorge-Schleife, Schleswig-Holstein. *Corax* 18, Sonderheft 2: 81-101.
- Nehls G., B. Beckers, H. Belting, J. Blew, J. Melter, M. Rode & C. Sudfeldt. 2001. Situation und Perspektive des Wiesenvogelschutzes im Nordwestdeutschen Tiefland. *Corax* 18, Sonderheft 2: 1-26.
- Newton I. 1998. *Population Limitation in Birds*. San Diego, Academic Press.
- Nielsen R.D. 2008. Impacts of predation on the hatching success of Northern Lapwings *Vanellus vanellus* in relation to Red Fox *Vulpes vulpes* nest density. M. Sc. thesis, Aarhus, University of Aarhus. Samenvatting:  
[http://www.dmu.dk/fileadmin/Attachments/Rasmus\\_DueSpeciale.pdf](http://www.dmu.dk/fileadmin/Attachments/Rasmus_DueSpeciale.pdf)
- Niewold F.J.J. & G.D.M. Müskens. 1999. De betekenis van de Vos in Noord-Brabant. Beheer noodzakelijk? Rapport 407. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Nisbet I.C.T. 2000. Disturbance, habituation and management of waterbird colonies. *Waterbirds* 23: 312-332.
- Oosterveld E. 2010. Inrichting en beheer van weidevogelgebieden: wat werkt wel, wat werkt niet. Samenvatting Themadag “Weidevogels tussen krimp en kramp” Leeuwarden, 23 oktober 2010. *Limosa* 83: 189.
- Øien I.J. & T. Aarvak. 2009. The effect of Red Fox culling in the core breeding area for Fennoscandian Lesser White-fronted Geese in 2008. WWF Finland Report N°27. NOF Rapportserie Report N° 1: 81-82.
- Patterson M.E., J.D. Fraser & J.W. Roggenbuck. 1991. Factors affecting Piping Plover productivity on Assateague Island. *J. Wildl. Manage* 55: 525-531.
- Peach W.J., P.S. Thompson & J.C. Coulson. 1994. Annual and long-term variation in the survival rates of British Lapwings *Vanellus vanellus*. *Journal Animal Ecology* 63: 60-70.
- Pegel H. 2004. Nature conservation measures and their effects on the population of breeding birds in the Fehntjer Tief lowland plain. *Wader Study Group Bull.* 103: 21.
- Picozzi N. 1975. Crow predation on marked nests. *J. Wildl. Manage* 20: 243-247.
- Pienkowski M.W. 1984. Breeding biology and population dynamics of Ringed Plovers *Charadrius hiaticula* in Britain and Greenland: nest-predation as a possible factor limiting distribution and timing of breeding. *J. Zool.* 202: 83-114.
- Pulliam H.R. 1988. Sources, sinks and population regulation. *Amer. Naturalist* 132: 652-661.
- Roodbergen M. 2006. Survival in meadow birds. *Wader Study Group Bull.* 111: 13.
- Roodbergen M. 2010. Population dynamics of Black-tailed Godwits. *Wader Study Group Bull.* 117: 200.



Roodbergen M., C. Klok & H. Schekkerman. 2008. The ongoing decline of the breeding population of Black-tailed Godwits *Limosa l. limosa* in The Netherlands is not explained by changes in adult survival. *Ardea* 96: 207-218.

Roodbergen M., W. Teunissen, P. Goedhart & H. Schekkerman. 2010. Bezoek-effecten en nestbescherming bij weidevogels. Samenvatting Themadag "Weidevogels tussen krimp en kramp" Leeuwarden, 23 oktober 2010. *Limosa* 83: 189-190.

Sargeant A.B. & D.G. Raveling. 1992. Mortality during the breeding season . Pp. 396-442 in: Batt B.D.J., Afton A.D., Anderson M.G. Ankney C.D. et al. (eds.) *Ecology and Management of Breeding Waterfowl*. Minneapolis, University of Minnesota Press.

Schauer J.H.S. & E.C. Murphy. 1996. Predation on eggs and nestlings of Common Murres *Uria aalge* at Bluff, Alaska. *Col. Waterbirds* 19: 186-198.

Schekkerman H. 1997. Graslandbeheer en groeiomogelijkheden voor weidevogelkuikens. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Schekkerman H. & G. Müskens. 2000. Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa* 73: 121-134.

Schekkerman H. & W. Teunissen 2006. Predatie: een probleem erbij voor onze weidevogels? *Levende Natuur* 107: 121-125.

Schekkerman H., W. Teunissen, E. Oosterveld. 2009. Mortality of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chicks in wet grasslands: influence of predation and agriculture. *J. Ornithol.* 150: 133-145.

Schekkerman H., W. Teunissen, E. Oosterveld & H. Krüse. 2006. A test of experimental mosaic management for Black-tailed Godwits. 24th International Ornithological Congress, Hamburg, Germany, 13-19 August 2006. *J. Ornithol.* 147 suppl. : 246.

Schekkerman H. & I. Tulp. 2004. Intensive shorebird studies in Taimyr, Russian Arctic. *Wader Study Group Bull.* 105:10.

Schepers R. 2010. De Grutto (*Limosa limosa*) in de Kalkense Meersen. Scriptie voorgelegd tot het behalen van de graad van Master in de Biologie.  
<http://www.overmeersevogels.be/degruttoindeKalkenseMeersen.htm>

Schifferli L., R. Spaar & A. Koller. 2006. Fence and plough for Lapwings: Nest protection to improve nest and chick survival in Swiss farmland. *Osnabrücker Naturwiss. Mitteilungen* 32: 123-129.

Schroeder J., J. Hooijmeijer, M. Hinsch & T. Piersma. 2009. When will we encounter the first silent spring? Predicting the fall of the Dutch Black-tailed Godwits. *Wader Study Group Bull.* 116: 229-230.

Schroeder J. 2010. Individual fitness correlates in the Black-tailed Godwit. Samenvatting van PhD thesis, Universiteit van Groningen, Nederland. *Ardea* 98: 125-126.

- Seitz J. 2001. Zur Situation der Wiesenvögel im Bremer Raum. *Corax* 18, Sonderheft 2: 55-66.
- Seymour A.S., S. Harris, C. Ralston & P.C.L. White. 2003. Factors influencing the nesting success of Lapwings *Vanellus vanellus* and behaviour of Red Fox *Vulpes vulpes* in Lapwing nesting sites. *Bird Study* 50: 39-46.
- Seymour A.S., S. Harris & P.C.L. White. 2004. Potential effects of reserve size on incidental nest predation by Red Foxes. *Ecological Modelling* 175: 101-114.
- Shrubb M. 1990. Effects of agricultural change on nesting Lapwings *Vanellus vanellus* in England and Wales. *Bird Study* 37: 115-127.
- Sidorovich V.E., A. A. Sidorovich & I.V. Isotova. 2006. Variations in the diet and population density of the Red Fox *Vulpes vulpes* in the mixed woodlands of northern Belarus. *Mammalian Biology* 71: 74-89.
- Smart J., J.A. Gill, W.J. Sutherland & A.R. Watkinson. 2006. Grassland-breeding waders: identifying key habitat requirements for management. *Journal Applied Ecology* 43: 454-463.
- Smart J., T. Bodey R. Kennerley, M. Smart, R. Gregory & R. Sheldon. 2010. Here today, gone tomorrow: predation issues and practical solutions. *Wader Study Group Bull.* 117: 200-201.
- Smedshaug C.A., V. Selas, S.E. Lund & G.A. Sonerud. 1999. The effect of a natural reduction of Red Fox *Vulpes vulpes* on small game hunting bags in Norway. *Wildlife Biology* 5: 157-166.
- Struwe-Juhl B. 1995a. Habitatwahl und Nahrungsökologie von Uferschnepfen-Familien *Limosa limosa* am Hohner See, Schleswig-Holstein. *Vogelwelt* 116: 61-72.
- Struwe-Juhl B. 1995b. Auswirkungen der Renaturierungsmassnahmen im Hohner See-Gebiet auf Bestand, Bruterfolg und Nahrungsökologie der Uferschnepfe (*Limosa limosa*). *Corax* 16: 153-172.
- Tabeling H. & H. Düttmann. 2004. The influence of fertilisation and winter flooding on soil-macroinvertebrates in the grassland areas of the Dümmer, Lower Saxony. *Wader Study Group Bull.* 103: 17.
- Teunissen W. 1999. Weidevogelontwikkelingen. *SOVON-Nieuws* 12: 15-18.
- Teunissen W. 2000. Grutto alarm. *SOVON-Nieuws* 13: 14.
- Teunissen W., H. Schekkerman & A. van Paassen. 2003. Weidevogels en predatie. Nieuwsbrief Project weidevogels en predatie. Seizoen 2002. *SOVON Vogelonderzoek Nederland*.
- Teunissen W., H. Schekkerman & A. van Paassen. 2005a. Weidevogels en predatie. Nieuwsbrief Project weidevogels en predatie. Seizoen 2004. *SOVON Vogelonderzoek Nederland*.

- Teunissen W., H. Schekkerman & F. Willems. 2005b. Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand. SOVON-onderzoeksrapport 2005/11. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Alterra-document 1292, Alterra, Wageningen.
- Teunissen W., H. Schekkerman, F. Willems & F. Majoor. 2008. Identifying predators of eggs and chicks of Lapwing *Vanellus vanellus* and Black-tailed Godwit *Limosa limosa* in the Netherlands and the importance of predation on wader reproductive output. *Ibis* 150 (Suppl. 1): 74-85.
- Thorup O. & K. Laursen. 2008. Status of breeding Oystercatcher *Haematopus ostralegus*, Lapwing *Vanellus vanellus*, Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and Redshank *Tringa totanus* in the Danish Wadden Sea in 2006. *Dansk Ornithol. Foren. Tidsskrift* 102: 255-267.
- Thyen S. & K.-M. Exo. 2005. Interactive effects of time and vegetation on reproduction of Redshanks (*Tringa totanus*) breeding in Wadden Sea salt marshes. *J. Ornithol.* 146: 215-225.
- Tomkovich P.S & M.Y. Soloviev. 2008. Bird breeding conditions in the Arctic in 2007. *Arctic Birds* 10: 43-49.
- Van Den Berge K. 2006. Population dynamics of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) in Flanders. Research Institute for Nature and Forest, Geraardsbergen.
- van der Vliet R.E., J. van Dijk & M.J. Wassen. 2010. How different landscape elements limit the breeding habitat of meadow bird species? *Ardea* 98: 203-209.
- van der Wal R. & S.C.F. Palmer. 2008. Is breeding of farmland wading birds depressed by a combination of predator abundance and grazing? *Biology Letters* 4: 256-258.
- van der Weijden A.G.G. & J.A. Guldmond. 2006. Wormenland en Vliegjesland. Bemesting in relatie tot voedsel voor de Grutto. CIM Onderzoek en Advies, Culemborg. <http://www.clm.nl/publicaties/data/646.pdf>.
- van Dijk A.J. 1993. Handleiding SOVON- Broedvogelonderzoek. SOVON, Beek-Ubbergen.
- 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. Overleving, sterfte en trek van in België geringde jonge Kluten (*Recurvirostra avosetta*). *Giervalk* 81: 217-243.
- Van Impe J. 2003. Voortplantingssucces van Kievit *Vanellus vanellus*, Grutto *Limosa limosa* en Tureluur *Tringa totanus* te Antwerpen-Linkeroever. *Natuur Oriolus* 69: 45-59.
- Van Impe J. 2010. Ist es möglich die Produktivität der Wiesenvögel "aus der Ferne" zu bestimmen? Bestimmung des Schlupf- und Bruterfolgs der Wiesenvögel in Antwerpen-Linkeroever. *Ornithol. Mitt.* 62: 332-348.

Verhulst J., D. Kleijn & F. Berendse. 2007. Direct and indirect effects of the most widely implemented Dutch agri-environment schemes on breeding waders. *Journal of Applied Ecology* 44: 70-80.

Willems F., R. Oosterhuis, L.J. Dijkse, R.K.H. Kats en B.J. Ens. 2005. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee 2005. SOVON-onderzoeksrapprt 2005/07. Alterra-rapport 1265. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen – Alterra, Texel.

Wilson J.D., A.D. Evans & P.V. Grice. 2009. *Bird Conservation and Agriculture*. Cambridge, Cambridge University Press.

Wolf H. 1993. Trendanalysen für die Lokalavifauna. *Ornithol. Verh.* 25: 169-186.

Wymenga E. 2010 Te gast in een vervreemd landschap? Samenvatting Themadag “Weidevogels tussen krimp en kramp” Leeuwarden, 23 oktober 2010. *Limosa* 83: 190.

Yanes M. & F. Suárez. 1996. Incidental nest predation and Lark conservation in Iberian semiarid shrubsteppe. *Conserv. Biol.* 10: 881-887.