

Een overzicht van de broedende steltlopers op de opgespoten terreinen van Antwerpen-Linkeroever (1977-1990)

Jacques Van Impe

A survey of the breeding waders of the man-made deposits on the left bank of the river Schelde near Antwerp (1977 - 1990)

Abstract

In the sixties a new industrial area was planned on the left bank of the river Schelde near Antwerp. The level of the former polder was artificially raised by supplying fossil sediments. Ponds and large deposits of sand, clay and peat were formed as a rich haunt for breeding waders. From 1977 up till 1990 the breeding waders of this area were censused (Table 2) and of each class of habitat on the deposits (Table 1) the density per species was calculated (Table 3), as well as the relationships between the members of the breeding community (Table 4). The mean breeding density of all species for the classes 1 - 5 averaged 15,2 p./10 ha. The Avocet showed the highest density (8,1 p./10 ha). The diversity of the breeding community increased from the young and poorly covered classes to the older, densely covered ones. The relationships between the members within the breeding community concerning their habitat preferences on the examined man-made grounds showed a striking similarity with these observed in natural or semi-natural biotopes. Table 6 compares the investigated total density of this paper with the values obtained from other, very different biotopes. It transpired that the density on the deposits was remarkably high; only specific man-made meadow bird reserves and natural brackish habitats reached higher densities. The settling in hostile desert-like areas (class 6 in Table 1), lacking in foraging possibilities and brood results were lading, deserved particular attention. Still, a high total density was reached here (10,3 p./10 ha, Table 3), especially for the Avocet (6,4 p./10 ha). However, the diversity of the breeding community was low ($H' = 1,20$). The possible causes for nesting in such inhospitable habitats are discussed. The man-made deposits on the left bank near Antwerp represent a large part of the stock of breeding waders in Belgium and more specifically in Flanders (Table 7). In 1990 the following percentages of the population in Flanders bred here: Avocet 55-57 %, Redshank 45-52 %, Little Ringed Plover 43-46 %, Kentish Plover 31-34 %, Oystercatcher 19 % and Black-tailed Godwit 9-10 %. Moreover, the Dunlin finds here its in our country unique breeding location. It is therefore vitally important that measures should be taken urgently to protect some of the breeding grounds in this area.

Jacques Van Impe, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Vautierstraat 29, B-1040 Brussel.

Inleiding

Toen op het einde van de jaren zestig de plannen rijpten om het Antwerps havengebied grootschalig uit te breiden aan de linkeroever van de Schelde, kon niemand vermoeden welke ingrijpende ornithologische veranderingen dit zou meebrengen (zie: Van Impe 1979; van de Vyver en Oellibrandt 1984). In een eerste stadium herschiepen traspgewijze opspuitingen het oorspronkelijke polderlandschap in een aaneenschakeling van stortvlakten, door hoge dijken omringd. Door nieuwe werkzaamheden en een natuurlijke plantensuccessie ontstonden plassen open water, grote vlakten opgespoten veen, klei en zand, steppenachtige gebieden en struwelen met een moerasachtig karakter.

Tussen 1971 en 1983 werden in dit gebied niet minder dan 250 woningen en 220 boerderijen gesloopt en was het voormalig polderniveau met 250 miljoen m³ baggerspecie opgehoogd. Men maakte toen gewag van de voltrekking van een omvangrijke milieuramp, die nauwelijks haar gelijke kende in enig ander Westeuropees land. Later, toen het vele leed van onteigening en ontginning geheeld was en de eerste terreinen klaar lagen voor vestiging van nieuwe industrieën, werden de oordelen meer gematigd. De ontplooiende natuurrijkdom heeft stellig tot dit nieuw optimisme bijgedragen.

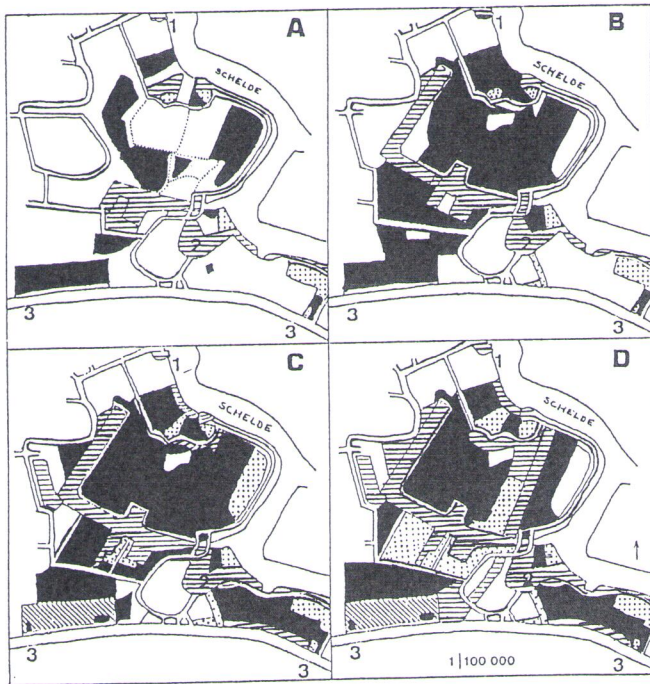
De laatste jaren bereikte het belang van dit industriegebied in wording een summum voor de broedende steltlopers. Maar het optrekken van nieuwe gebouwen heeft een onomkeerbare reactie tot gevolg gehad. Een drastische achteruitgang van de broedende steltlopers

staat voor de deur. Daarom is het de hoogste tijd om het belang van dit gebied in een ruimere context te evalueren. Hieruit vloeit voort dat op zijn minst enkele kleine oasen binnen dit nieuw geheel, zeker dienen te worden gevrijwaard voor de broedende steltlopers.

Materiaal en methoden

A. Onderzoeksgebied

Het beschouwde gebied (51°13' tot 51°18' N. en 4°12' tot 4°20' O) bestrijkt een groot deel van de gemeenten Kallo en Doel (fusiegemeente Beveren (O)). Deze streek bestaat uit stukjes ongerepte polder en opgespoten terreinen, omsloten door industriële complexen, havendokken en woonkernen. Sinds het begin van de werkzaamheden veranderde het uitzicht van deze streek grondig (Figuur 1, A - D). Het in 1978 nog sterk vertegenwoordigde polderlandschap was tegen 1982 met de aanleg van de nieuwe havendokken grotendeels verdwenen. In 1987, toen de broedgelegenheid voor de steltlopers een maximale uitbreiding bereikte, lagen meteen ook weidse vlakten klaar voor nieuwe industrievestiging. Deze kende in de loop van 1989-1990 een bijzonder vlugge uitbreiding, waarvan het einde nog niet in zicht is. Opgespoten terreinen komen tot stand in verschillende etappes, die elk een wisselend uitzicht meekrijgen voor de broedende steltlopers. In een eerste stadium wordt het oorspronkelijk polderniveau opgehoogd met baggerspecie, afkomstig uit de bovenste




Figuur 1. Het industriegebied van Antwerpen-Linkeroever. Schets van de toestand in 1978 (A), 1982 (B), 1987 (C) en 1990 (D).

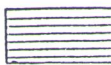
Figure 1. The industrial area at the left bank of the river Schelde near Antwerp.


A sketch of the situation in 1978 (A), 1982 (B), 1987 (C) and 1990 (D).

1. Gemeente Doel.
Village of Doel.
2. Gemeente Kallo.
Village of Kallo.
3. Expresweg N49 Antwerpen - Knokke
Expressroad N49 Antwerp - Knokke

 Broedterrein voor steltlopers
Breeding grounds for waders.

 Industriegronden
Industrial grounds.

 Kanalen, bebouwingen en onbelangrijke zones voor steltlopers.
Canals, build-up areas and areas unimportant for waders.

 Akkers herwonnen op opgespoten terreinen.
Arable land on former deposits.

 Oorspronkelijke polders
Original polders

 Vroegere polderwegen *Former polderroads*

lagen van nabijgelegen poldergronden. Het zijn lagen veen en turf, in wisselende samenstelling vermengd met klei. Na een rustperiode wordt op deze lagen overwegend zandgrond aangebracht. Hier gaat het om dieper gelegen fossiele grijze zanden, die te oordelen naar hun schelpenassociaties, afkomstig zijn uit het Pliocen en het Pleistoceen (Ringelé 1975). Over het verloop van deze werkzaamheden en de plantensuccessies is meer te vinden bij van de Vyver en Oellibrandt (1984), alsook in dit artikel, bij de beschrijving van de terreinclassen.

B. Methode bij inventarisatie en bepaling van broedvogeldichtheden

De tellingen van de aantallen broedvogels vonden elk jaar plaats tijdens de maanden april - juli; het totale opgespoten gebied, ingedeeld in verschillende subgebieden, werd in deze periode minimum vier keer geïnventariseerd. Per telgebied konden op deze manier de aantallen regelmatig worden aangevuld over eenzelfde seizoen. De handleiding van G. van Dijk (1981) betekende bij dit werk een hechte steun. Onze resultaten werden regelmatig getoetst aan heel wat tellingen van andere waarnemers. Niettegenstaande verschillende voorzorgsmaatregelen, moet toch rekening worden gehouden met een zekere onnauwkeurigheid, die vooral voortvloeit uit een gemis aan telervaring. Deze fout neemt in de loop der jaren gevoelig af (zie ook van Dijk et al. 1989) en heeft naar wij aannemen, ook tijdens de beginjaren van het onderzoek, geen invloedrijke rol meer gespeeld. De broedvogeldichtheid per spuitveld is berekend op basis van kaarten met een schaal van 1/100, bereidwillig ter beschikking gesteld door de Dienst Ontwikkeling Linker Scheldeoever. Begin april werden de opgespoten gebieden afzonderlijk ingetekend op millimeterpapier. We bepaalden hiermede de totale bruikbare broedoppervlakte. Plassen, ruigten en overhoekjes vielen daarbij weg.

Einde juli berekenden we volgens dezelfde methode ook de vegetatiebedekking. Verstoring speelde een geringe rol tijdens het onderzoek. Wandelaars bleven zeldzaam terwijl liefhebbers van motorcross zich meestal beperkten tot enkele daartoe ingerichte plaatsen.

C. Indeling van de opgespoten terreinen in klassen

Om de voorkeur van de broedende steltlopers tegenover zeer heterogene broedplaatsen vast te leggen, werd het gebied ingedeeld in een aantal klassen (Tabel 1). Terreinen die te versnipperd waren om tot een vooropgestelde klasse te behoren, bleven buiten beschouwing. De indeling is gebaseerd op de graad van diversiteit van de begroeiing. Zij verloopt van overwegend kale vlakten (klassen 1 en 2), over terreinen met een belangrijk aandeel aan mossen (klasse 3), naar plaatsen met een goed gedifferentieerde plantengroei (klassen 4 en 5). Klasse 1 kenmerkt zich door zachte gronden die hun overwegend zwartbruine kleur danken aan de aanwezigheid van turf en molm. Klasse 2 wordt gevormd door de grijsgele, fossiele zandlagen met weinig begroeiing. Klasse 3 is een overgangsstadium en komt niet vaak voor. De klassen 4 en 5 onderscheiden zich door hun begroeiing. De vierde klasse bestaat overwegend uit grassoorten, meestal aangeplant om verstuuving te voorkomen. Op de vijfde klasse komen hogere planten tot

Tabel 1. Indeling van de opgespoten terreinen te Antwerpen-Linkeroever in klassen, op basis van hun bedekkingsgraad aan begroeiing (in %).

Table 1. Classification of the man-made deposits at the left bank near Antwerp taking into account their vegetation cover (%).

Klasse Class	Substraat Soil	Benaderende ouderdom (jaar) Approximate age (years)	Schelpenstrand Shell-Beach	Mossen Mosses	Grassen Grasses	Andere vegetatie Other vegetation	Totale bedekking Total cover
	Aanwezigheid van plassen <i>Presence of ponds</i>						
1	Turf, turfmolm, klei <i>Peat, peat-dust, clay</i>	< 2	0 - 5	0	0	0	0
2	Zand / <i>Sands</i>	< 2	10 - 30	0	0	0 - 5	0 - 5
3	Zand / <i>Sands</i>	> 2	30 - 40	40 - 50	10 - 20	0 - 5	50 - 75
4	Zand / <i>Sands</i>	> 2	10 - 20	10 - 20	50 - 60	10 - 20	70 - 100
5	Zand / <i>Sands</i>	≥ 4-5	5 - 10	0	30 - 40	50 - 60	80 - 100
6	Droge woestijnachtige gronden <i>Dry, desertlike grounds</i>	1	0 - 5	0	0	0 - 5	0 - 5

ontwikkeling, waaronder Luzerne *Medicago sativa* en soorten eigen aan ruigten, zoals Gewone Kattestaart *Lythrum salicaria* en Wilgeroosje *Epilobium angustifolium*. Meer over de plantengroei van dergelijke gebieden is te vinden in een werk van Verlinden (1976) en in een studie omtrent de broedbiologie van de Kievit *Vanellus vanellus* op opgespoten terreinen (Van Impe 1988). Een belangrijke konstante eigen aan deze terreinen is de aanwezigheid van plassen en slibranden. Toch kwam in 1983, 1984 en 1990 ook een volledig droge en mullige zandvlakte als broedplaats voor. De rand hiervan lag telkens op meer dan drie km verwijderd van enig bruikbaar voedselgebied voor de kuikens. Ook door een aantal andere omstandigheden waren hier foerageermogelijkheden volledig uitgesloten. Voor deze bijzondere woestijnachtige vlakten is de klasse 6 ingesteld. De broedvogeldichtheden op terreinen van dezelfde klasse vertoonden niet alleen van jaar tot jaar maar zelfs binnen eenzelfde jaar grote schommelingen. Daarom werden alle dichtheden die tot eenzelfde klasse behoorden, over verschillende jaren tot één geheel samengebracht.

D. Bepaling van de diversiteit van de broedvogelgemeenschap en de associaties tussen de broedvogels onderling en de terreinen onderling

Voor elk der terreinklassen werd de diversiteitsindex H' van de broedende gemeenschap bepaald volgens de formule van Shannon (Margalef 1958) op basis van \log_2 (Daget 1976). De graad van associatie tussen de soorten is uitgedrukt in coëfficiënten van afhankelijkheid, berekend volgens de rank correlatie van Spearman (R-analyse van Daget (1976) en Legendre en Legendre (1983)).

Aan de hand van hun broedvogelsamenstelling is de associatie tussen de terreinklassen op dezelfde manier vastgesteld. De abnormale woestijnklasse 6, die niet tot het normale patroon van opgespoten terreinen behoorde, werd ook in dit onderzoek betrokken.

Resultaten

A. Broedvogelaantallen

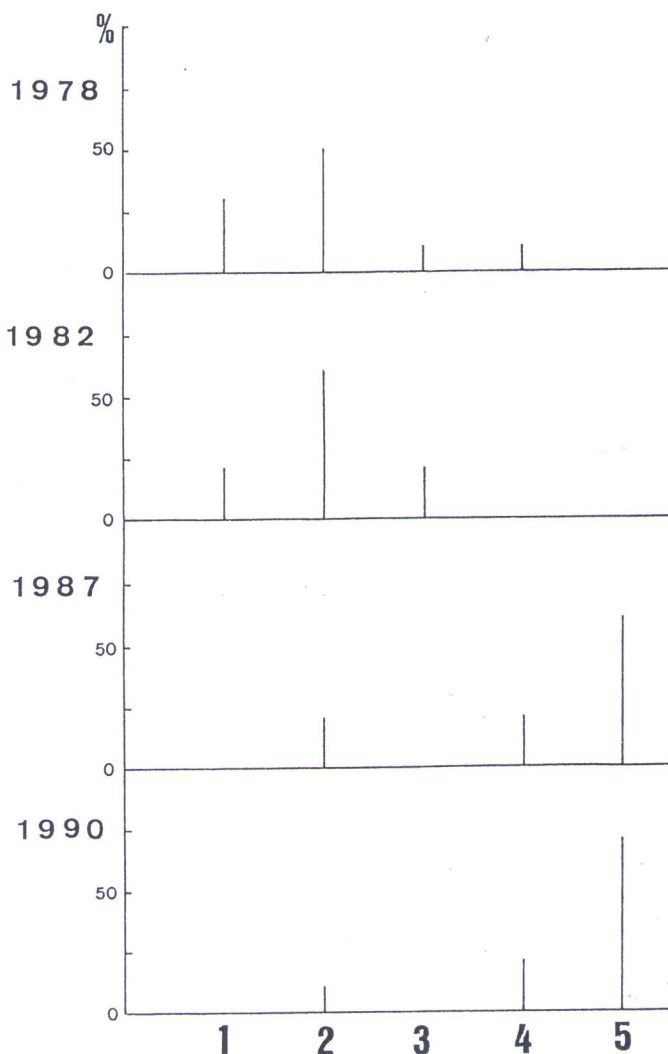
Deze zijn weergegeven in Tabel 2 voor de periode 1977-1990. Voor de Kievit waren geen betrouwbare tellingen uit de jaren 1977 - 1979 beschikbaar en ook een totaaltelling voor 1980 ontbreekt. Naast zeven soorten met een hoge dominantie, merken wij in deze tabel ook de geringe inbreng van vier soorten op: de Steltkluut *Himantopus himantopus* kwam alleen in 1986 met succes tot broeden en de Wulp *Numenius arquata* veroverde als nieuwe broedvogel voor de provincie Oost-Vlaanderen, enkele dicht begroeide terreinen vanaf 1988, met een maximum van vier paren in 1990. Het aantal paartjes Bontbekplevier *Charadrius hiaticula* schommelde van nul tot drie, een wel bijzonder slechte bedeling in vergelijking met de aangrenzende provincie Zeeland. Voor de Bonte Strandloper *Calidris alpina* betekende Linkeroever vanaf 1982 de enige broedplaats in ons land (Van Impe en Bulteel 1983), met een maximum van vier paar in 1987. Nadien waren er voor deze soort geen zekere broedgevallen meer, alhoewel in 1989 en in 1990 zang en een tijdelijk territoriaal gedrag werd vastgesteld. Het totaal aantal broedende steltlopers was gedurende de gehele periode aan sterke schommelingen onderhevig, maar vertoonde een duidelijk positieve trend: van 800 paar in 1981 tot meer dan 1100 paar in 1990. De gestadige uitbreiding van de beschikbare broedoppervlakte (Figuur 1 A - C) zal hier zeker niet vreemd aan zijn. Toch vertoonden de totalen, met weglating van de Kievit, geen significante toename in deze periode ($r = 0,32$ $n = 10$; $P > 0,05$). Dit is vooral te wijten aan de enorme schommelingen van de Kluut *Recurvirostra avosetta*, die abnormaal talrijk was in 1981 (325 Bp.) en 1983 (274 Bp.), maar in 1984 dan weer een dieptepunt meemaakte (slechts 139 Bp.). De laatste zes jaar nam het bestand van Scholekster *Haematopus ostralegus*, Grutto *Limosa limosa* en Tureluur *Tringa totanus* met respectievelijk 43 %, 66 % en 66 % toe. Zoals voor de Kievit, liep de aangroei van deze drie soorten gelijk met de gestadige verdwijning van over-

Tabel 2. Aantal paar broedende steltlopers te Antwerpen-Linkeroever, 1977-1990.

Table 2. Pairs of breeding waders at the left bank near Antwerp, 1977-1990.

	1977	1978	1979	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Scholekster <i>Haematopus ostralegus</i>	18	20	28	29	23	41	37	66	53	74	103	108	117
Steltkluut <i>Himantopus himantopus</i>									1				
Kluut <i>Recurvirostra avosetta</i>	138	289	177	325	191	274	139	153	178	186	228	206	233
Kleine Plevier <i>Charadrius dubius</i>	58	77	58	135	114	75	49	73	60	83	131	158	138
Bontbekplevier <i>Charadrius hiaticula</i>	1		1	2	1	2		1	1	1		3	3
Strandplevier <i>Charadrius alexandrinus</i>	30	43	78	117	76	65	11	10	16	23	48	20	17
Kievit <i>Vanellus vanellus</i>	?	?	?	150	160	295	228	325	338	345	430	393	458
Bonte Strandloper <i>Calidris alpina</i>					1	2	2	2	2	4	1		
Grutto <i>Limosa limosa</i>	15	18	11	22	14	20	16	28	33	51	85	86	83
Wulp <i>Numenius arquata</i>											1	3	4
Tureluur <i>Tringa totanus</i>	10	17	10	28	21	36	19	25	28	40	59	65	73
Totaal / Total				808	601	810	501	683	710	807	1086	1042	1126
Totaal zonder Kievit / Total excl. Lapwing	270	464	363	658	441	515	273	358	372	462	656	649	668

wegend kale terreinen (klassen 1 en 2) en de opkomst van oudere spuitvelden (klassen 4 en 5), met een toenemende primaire successie (Figuur 2). De vroege stadia van het verouderingsproces van opgespoten terreinen zijn dus meestal gunstig voor de broedvogelstand.



Figuur 2. Voorkomen (in %) van de habitat-classes 1-5 gedurende het verloop van het onderzoek.

Figure 2. Occurrence (%) of the habitat classes 1-5 in the course of the investigation.

Toch valt dit "rijpingsproces" minder in de smaak van Kleine Plevier *Charadrius dubius* en Strandplevier *Charadrius alexandrinus*. De eerste slaagde erin zich aan te passen aan het minder frequent voorkomen van kale terreinen, door te broeden op opslagplaatsen met meer dan 70 % vegetatiebedekking en op voltooide spuitvelden met een beginnende industrie. De Strandplevier daarentegen werd in de loop der jaren het zorgkind onder onze broedvogels. Als een vroege pionier van jonge, kale terreinen was zijn voorkomen bijna uitsluitend aan nieuwe opspuitingen gebonden. Deze waren in de laatste jaren zeldzamer, hetgeen het bestand van 75 - 120 paar in de periode 1979 - 1982 tot een 20-tal paar in de jongste jaren deed dalen.

B. Broedvogeldichtheid

In 1990 was het hele industriegebied in wording, zonder bebouwde plaatsen, woonkernen en dokken, nagenoeg 3160 ha groot. Met 1126 paar broedende steltlopers geeft dit een globale broeddichtheid van 3,6 Bp./10 ha. Een betere informatie wordt verkregen wanneer alleen de potentieel nuttige broedoppervlakte van de normale terreinklassen 1 tot 5 over een verloop van vele jaren wordt in acht genomen. Dit geeft dan een gemiddelde broeddichtheid van 15 Bp./10 ha (Tabel 3). Vergeleken met de andere steltlopers scoort de Kluut, een typische broedvogel van degelijke terreinen met 8 Bp./10 ha het hoogst op alle terreinklassen, behalve op deze met de meest gedifferentieerde plantengroei (klasse 5). Wat habitatkeuze betreft is de Kluut het best geassocieerd met de Kleine Plevier en de Strandplevier (Tabel 4) en zoals niet te verwonderen valt, is haar associatie met de Tureluur significant negatief. De broeddichtheden van Kievit (3 Bp./10 ha) en Kleine Plevier (2 Bp./10 ha) liggen beduidend lager dan die van de Kluut. Beide hoger genoemde soorten kenmerken zich door een breed spectrum in hun keuze, alhoewel de Kievit het wat laat afweten op de jonge en kale spuitvelden van klasse 1: nagenoeg 1 Bp./10 ha. Dit wordt ook bevestigd door Tabel 4, waar de Kievit een goede positieve associatie vertoont met Tureluur en Grutto, twee soorten die rijpere terreinen verkiezen. De Kleine Plevier verliest duidelijk interesse voor de oudere gebieden van klasse 5 (minder dan 1 Bp./10 ha). De Strandplevier doet het onverwacht goed op de toch atypische vrij begroeide

Tabel 3. Dichtheden van broedende steltlopers (paar/10 ha) op de terreinklassen van de opgespoten terreinen in 1977, 1978, 1981-1985 en 1988-1990.

Table 3. Densities of breeding waders (pairs per 10 ha) on the classes of the deposits during 1977, 1978, 1981-1985 and 1988-1990.

Klasse/ Class	1	2	3	4	5	6	\bar{x} klassen 1-5 (1) \bar{x} classes 1-5 (1)
Onderzochte opp. (ha)/ Surface area examined (ha)	533	1374	290	821	4330	94	7348
Benaderende ouderdom (jaar)/ Approximate age (years)	< 2	< 2	> 2	> 2	$\geq 4-5$	1	
<i>Scholekster Haematopus ostralegus</i>	0,4	0,6	0,9	0,9	0,9	1,0	0,7
Kluut <i>Recurvirostra avocetta</i>	9,6	9,6	8,8	11,6	1,0	6,4	8,1
Kleine Plevier <i>Charadrius dubius</i>	2,0	2,3	2,1	2,7	0,8	0,3	2,0
Strandplevier <i>Charadrius alexandrinus</i>	1,7	1,5	0,9	1,6	0,2	0,0	1,2
Kievit <i>Vanellus vanellus</i>	0,7	2,3	1,6	5,1	3,7	2,6	2,7
Grutto <i>Limosa limosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0	0,0	0,3
Tureluur <i>Tringa totanus</i>	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,0	0,2
<i>alle soorten</i> <i>all species</i>	14,4	16,5	14,5	22,7	8,1	10,3	15,2
Diversiteitsindex H' Index of diversity	1,50	1,78	1,77	2,01	2,32	1,20	2,00

(1) Voor deze berekening werd de oppervlakte voor elk der klassen 1-5 op 1000 ha gesteld.

(1) For this calculation the surface area of each class 1-5 was set to 1000 ha.

terrein-klasse 4 (1,6 Bp./10 ha), tegen eenzelfde uitslag (1,7 Bp./10 ha) op de voor deze soort geliefde terreinen van klasse 1. Dit is een gevolg van de vlugge uitdroging van waterplassen op terreinen die voor deze soort minder geschikt lijken bij een eerste beoordeling. De Strandplevier is immers op Linkeroever een late broeder en om deze reden bieden ook in de tweede helft van mei minder geschikte terreinen van klasse 4 ruimere stranden en slikvlakten voor deze soort. Scholekster, Tureluur en Grutto bereiken in het onderzoeksgebied geringe dichtheden: de eerste met 0,7 Bp./10 ha, de beide andere met nauwelijks 0,2 à 0,3 Bp./10 ha. De aanwezigheid van de Scholekster op alle terreinklassen, met niet al te grote verschillen in dichtheid, bewijst dat deze soort hier een generalist is bij haar keuze van habitat. Dit kan niet gezegd worden van Tureluur en Grutto. Op jonge terreinen komen zij niet voor en beide vertonen toenemende dichtheden op oudere, meer begroeide terreinen. Voortgaande op Figuur 2 verklaart dit meteen de forse toename van Tureluur, Grutto en Kievit tijdens de laatste jaren. In Tabel 4 tonen deze drie soorten dan ook een goede, alhoewel niet significante associatie.

C. Diversiteitsindex van de broedende steltlopergemeenschap

Deze index neemt toe van klasse 1 ($H' = 1,50$) naar klasse 5 ($H' = 2,32$, Tabel 3). Het vroege verouderingsproces van spuitvelden, waarbij de plantensuccessie steeds ingewikkelder wordt, heeft dus gunstige gevolgen voor de populatiestructuur van de broedvogels. Tabel 5, die de klassen vergelijkt op basis van hun broedvogelsamenstelling, schijnt deze bevinding te illustreren. Klasse 5 wijkt hierbij sterk af van de vier voorgaande, die alle zeer significant met elkaar verwant zijn.

D. Broeden in woestijnachtige landschappen

Het broeden op klasse 6 verdient een bijzondere aandacht. Door het gering voorkomen van deze merkwaaardige habitat (94 ha onderzocht, Tabel 3), laat het gevonden resultaat slechts een voorzichtig besluit toe. Toch is de totale broeddichtheid voor deze klasse opmerkelijk hoog, nl. 10 Bp./10 ha. De uitgesproken dominantie van de Kluut (6,4 Bp./10 ha) tegenover de

Tabel 4. Associaties tussen de soorten binnen de steltlopergemeenschap van opgespoten terreinen. Rank correlatie van Spearman (R - analyse van Daget [1976] en Legendre en Legendre [1983]).

Table 4. Relationships between the species within the wader community on deposits. Spearman's rank correlation (R - analysis in Daget [1976] and Legendre and Legendre [1984]).

	Scholekster	Kleine Plevier	Strandplevier	Kievit	Tureluur	Grutto
Kluut <i>Recurvirostra avocetta</i>	-0,29	+0,82°	+0,82°	+0,20	-0,97*	-0,13
Scholekster <i>Haematopus ostralegus</i>		+0,11	-0,67	+0,67	+0,89°	+0,63
Kleine Plevier <i>Charadrius dubius</i>			+0,40	+0,40	-0,10	-0,05
Strandplevier C. alexandrinus				-0,30	-0,70	-0,46
Kievit <i>Vanellus vanellus</i>					+0,80°	+0,87°
Tureluur <i>Tringa totanus</i>						+0,82°

*: $P < 0,05$

°: $P \approx 0,05$

andere soorten en het afwezig blijven van Strandplevier, Tureluur en Grutto geven aan deze klasse slechts een geringe diversiteitsindex voor de broedende steltlopergemeenschap ($H' = 1,20$). Als een zeer ongewone broedplaats binnen de reeks van spuitveldklassen, vertoonde deze woestijnklasse 6 toch nog een significante verwantschap met de gewone spuitveldklassen 2, 3 en 4 wat haar broedvogelsamenstelling betreft (Tabel 5).

Tabel 5. Associaties tussen de klassen 1 - 6 van opgespoten terreinen op basis van hun broedvogelgemeenschap. Zelfde werkwijze als in Tabel 4.

Table 5. Relationships between the habitat classes 1 - 6 taking into account their wader breeding community. Same method of Table 4.

Klasse Class	2	3	4	5	6
1	0,94**	0,93**	0,89**	0,04	0,61
2		0,98**	0,98**	0,29	0,79*
3			0,94**	0,25	0,81*
4				0,37	0,83*
5					0,67

** : $P < 0,01$

* : $P < 0,05$

Discussie

A. De indeling van de opgespoten terreinen in klassen

Ongetwijfeld is een indeling van de opgespoten terreinen, waardoor per soort een specifieke voorkeur voor bepaalde habitats tot uiting kan komen, een boeiend onderwerp. Hierbij stelt zich echter de belangrijke vraag, op welke basis die uiterst heterogene terreinen kunnen ingedeeld worden en of deze indeling niet al te arbitrair verloopt.

Alhoewel zeer onvolmaakt, zou de kleur van de opgespoten grond een criterium kunnen zijn. Zo stelde Walters (1951, 1952) destijds te Amsterdam-West vast, dat zowel Scholekster als Kluut bij voorkeur tot nestelen kwamen op donkere veenbagger. Deze bevinding werd in ons onderzoek bevestigd.

Een ander criterium van indeling kan de ouderdom van de spuitvelden zijn. Maar zonder juiste kennis van het verleden biedt zulke werkwijze weinig houvast. Het hoog zoutgehalte van de bodem en een opstijgende capillariteit kunnen immers de plantensuccessie gevoelig tegenwerken. Oudere terreinen gaan hierdoor heel wat jonger geklasseerd worden dan ze in werkelijkheid zijn.

Alhoewel de literatuur geen antwoord schijnt te geven op de vraag van de terreinindeling, is juist die successie het beste instrument daartoe, omdat zij steeds vrij goed overeenkwam met de graad van vegetatiebedekking. Bij het onderzoek op Linkeroever blijken hierbij de terrein-klassen 1 - 4 nauw met elkaar verwant (Tabel 5), maar de diversiteit van de broedvogelgemeenschap neemt toe van de "eenvoudige" klassen naar de "ingewikkelde" ($H' = 1,50$ ♦ 2, 32, Tabel 3). Aan de algemene bevinding van een hogere diversiteit van broedvogelgemeenschappen bij een toenemende maturiteit van de habitat (MacArthur 1965; Margalef 1968; Odum 1971) wordt dus ook op opgespoten terreinen ruim voldaan. Betreffende de soortspecifieke gerichtheid tot bepaalde

terreinklassen stelden wij vast dat deze, breed genomen, goed overeenstemde met hetgeen zich afspeelt in natuurlijke omstandigheden. Aldus lijken spuitvelden een vrij getrouwe nabootsing van hetgeen zich voordoet in natuurlijke biotopen. Ook voor de beoordeling van de broedresultaten kan deze indeling belangrijk zijn. Klasse 1 kenmerkt zich steeds door een hoge jongensterfte. Naast hun geringe beschuttingsmogelijkheden door de afwezigheid van plantengroei, drogen deze terreinen in mei-juni veelal op tot een verharde koek, voorzien van talrijke, tot wel 30 cm diepe kloven. Vele kuikens vallen in deze spleten en geraken er niet levend meer uit. Op de terreinklassen 2 tot 5 waren de broedresultaten dan ook altijd beter.

Het broeden in woestijnachtige vlakten, bestaande uit volledig droge en kale zandvlakten (klasse 6) verdient onze bijzondere aandacht. Op deze ronduit onherbergzame terreinen werd bij een te verwachten geringe diversiteit van de broedgemeenschap ($H' = 1,20$), nog een opvallend hoge bezetting verkregen (10 paar/10 ha, Tabel 3). Voor het bereiken van enig gunstig foerageergebied waren de kuikens hier verplicht een trektocht van minimum 3 kilometer te ondernemen, die leidde over hoge bermen, diepe grachten en autowegen. Hier bleven gunstige broedresultaten dan ook volledig uit. Terecht kan hierbij de vraag gesteld worden, hoe het broedgebeuren onder deze extreme omstandigheden tot stand kwam. De literatuur kan ons hier niet veel bij helpen; zo vermelden Glutz von Blotzheim et al. (1977) dat de Kluut zo dicht mogelijk bij het foerageergebied tot broeden komt. In ons onderzoek bleek een dichte bezetting van nabijgelegen opgespoten terreinen geen rol te spelen bij deze meer dan eigenaardige keuze. Wel waren al deze woestijngebieden zeer jong. Steeds bevonden zich hier het jaar voordien natte broedgebieden met hoge dichtheden, die door nieuwe opspuitingen in korte tijd verdwenen. Zeer waarschijnlijk ging het om nieuwe vestigingen in deze minderwaardige gebieden van jonge, onervaren vogels, een verschijnsel dat bij steltlopers en meeuwen meer voorkomt. Toch is niet uitgesloten dat ook een herinnering aan het verleden bij deze keuze van invloed was. Gelijkwaardige bevindingen zijn herhaaldelijk in Oost-Europa gedaan. Bij het vlug in cultuur brengen van de Donaumoerassen in Roemenië gingen vele meeuwen, stern en steltlopers nog voor één seizoen op de nieuwe gronden broeden, te midden van een opgedroogd en zeer atypisch biotoop. Jammer genoeg hebben deze door biologen gedane belangrijke vaststellingen nooit tot een publikatie geleid.

B. Vergelijking van de broeddichtheid van steltlopers op opgespoten terreinen met die van andere biotopen

Door deze vergelijking krijgen we een beeld van de betekenis van opgespoten terreinen voor broedende steltlopers. Omtrent dichtheden op deze kunstmatig ontstane terreinen is in de literatuur weinig te vinden. In Tabel 6 geven we een overzicht van de totale broeddichtheden in allerlei biotopen, zoals verzameld in enkele markante onderzoeken uit Nederland en Vlaanderen. Uiteraard laat deze tabel geen nauwkeurige vergelijkingen toe, eerder een inzicht. Enkele storende factoren, zoals de uiteenlopende oppervlakten van onderzoek en het feit dat de opgespoten terreinen een betere soortenrijkdom kennen dan weidegebieden, konden hierbij niet uitgesloten worden. Toch komt Linkeroever, met 15 paar/10 ha, niet slecht uit dit overzicht.

Tabel 6. Enkele totale dichtheden van broedende steltlopers in uiteenlopende biotopen van Nederland en Vlaanderen.

Table 6. Some Total densities of breeding waders in varied biotopes from the Netherlands and Belgium.

Plaats	Biotoop	Nuttige opp. onderzocht (ha)	Jaren van onderzoek	Berekende dichtheid (paar/10 ha)	Auteur
Locality	Biotope	Useful area examined (ha)	Years of investigation	Calculated density (pairs/10 ha)	Author
Flevoland	weidevogelreservaat <i>meadow bird reserve</i>	200	1971 - 1973	29,3 - 50,7	de Jong (1977)
Friesland	binnenlands zilt grasland <i>brakish grass-land, inland</i>	52	1973	29	Beintema en Timmerman (1976)
Schiermonnikoog	kwelder, beweid en en onbeweid <i>saltmarsh, grazed and ungrazed</i>	160	1973 en 1978	22,4 en 29,8	van Dijk en Bakker (1980)
Noordholland	vijf weidevogelgebieden <i>five meadow bird areas</i>			23	Fabritius in Beintema en Timmerman (1976)
Antwerpen-Linkeroever	sputvelden <i>man-made deposits</i>	7348	Tabel 3, deze studie	15,2	deze studie <i>this study</i>
Amsterdam-West	sputvelden <i>man-made deposits</i>	63	1950-1951	10,3	Walters (1952)
Nederland	"goed" weidevogelgebied <i>"good" meadow bird area</i>			10	Beintema en Timmerman (1976)
Lauwerszeegebied	zandplaten met zilte en natuurlijke vegetatie <i>sandflat with saltmarsh and natural vegetation</i>	3800	1974 - 1976	2,6 - 8,2	van Eerden, Prop Veenstra (1979)
Zeeuws-Vlaanderen	gevarieerd cultuurland zonder akker <i>agricultural areas without arable land</i>	7143	1989	max. 5,7	Castelijns en Remmerts (1989)
Verdronken Land van Saefthinge	schorren, beweid onbeweid <i>saltmarsh, grazed and ungrazed</i>	2242	1989	4,1	Castelijns en Remmerts (1989)
Uitkerkse polder	akkers, vochtige weiden, turfaftgravingen <i>arable land, wet pastures, peat-cutting grounds</i>	1400	1979, 1981, 1988	1,5 - 1,8	Van Gompel (1989)

Alleen zeldzame biotopen met een hoge biologische waarde, zoals kwelders, kleine partijen zilt grasland en ingerichte reservaten, deden het beter. Buiten de verwachting overtreft de dichtheid op Linkeroever deze van "goede" weidevogelgebieden (10 paar/10 ha), en zelfs van het bekende Verdronken Land van Saefthinge (4 paar/10 ha). Overigens liggen onze gegevens in de lijn van de studie van Walters (1952), die op de voormalige spuitvelden van Amsterdam-West 10 paar/10 ha berekende. Vermits het bij dit cijfer vermoedelijk gaat om een totale oppervlakte en niet om een nuttige, mag zijn waarde als een minimum beschouwd worden. Ook op het vlak van de soortenrijkdom komen de opgespoten terreinen goed uit de verf. Minder algemene soorten zoals Watersnip *Gallinago gallinago* en Kemphaan *Philomachus pugnax* mogen nog een onderkomen vinden in zeer gunstige weidegebieden, maar tot een uitgebreide soortenvariatie met aanwezigheid van Kluut, Kleine Plevier en Strandplevier komt het hier nooit.

Toch mag de vergelijking tussen het broedbestand van Linkeroever en dit in andere biotopen geen aanleiding zijn tot een al te groot optimisme. In een Zeeuws kader (van Dijk et al. 1989; Meininger 1990) is het bestand van Linkeroever immers gering. Alleen de Kleine Plevier maakt hierop een uitzondering: 1988-1989: 176-181 paar in Zeeland tegenover 130-160 paar op Linkeroever. Vooral de Bontbekplevier is hier daarentegen slecht bedeed: 0 à 3 paar tegen minimum 225 paar voor Zeeland in de periode 1979-1989. Ook kunnen de dichtheden van de echte weidevogels niet tippen aan deze verzameld in meer natuurlijke habitats. Uitvoerige gegevens zijn hieromtrent in de literatuur te vinden voor Scholekster (Teixeira 1979; Swennen en de Bruyn 1980), Tureluur (Grosskopf 1959), Grutto (Buker en Groen 1989) en voor de drie soorten samen (Beintema en Timmerman 1976; van Dijk en Bakker 1980). Zoals hoger vermeld, krijgen alleen de meer gedifferentieerde opgespoten terreinen (klasse 4 en 5) enige betekenis voor

de echte weidevogels. Een gebrek aan bodemorganismen, dat in verband staat met de afwezigheid van elke vorm van bemesting, is een belangrijke oorzaak van deze achterstand.

C. Het landelijk belang van Antwerpen-Linkeroever als broedplaats voor steltlopers (Tabel 7)

Toen in 1981 een grootscheepse telling van de broedende steltlopers in Vlaanderen door Voet et al. (1982) ondernomen werd, broedde meer dan 60 % van alle in Vlaanderen geregistreerde Kluten en Strandplevieren op Linkeroever en voor de Kleine Plevier bedroeg dit zelfs meer dan 40 %. Door de toenemende begroeiing op de spuitvelden in de periode 1985-1988 nam het aandeel van weidevogels als Scholekster, Tureluur en Grutto zeker heel wat toe. Toch geven vooral de meest recente jaren op Linkeroever hoge dichtheden aan weidevogels. Daarom is voor dit gebied in 1990 het aantal paren per soort opnieuw vergeleken met een nieuwe en grondige telling over geheel Vlaanderen, afkomstig van Devos et al. (1991, in voorbereiding). Volgens eerder voorzichtige berekeningen hebben volgende percentages van het gehele Vlaamse steltloperbestand op het ene gebied van Linkeroever in 1990 gebroed: Kluut 55-57 %, Tureluur 45-52 %, Kleine Plevier 43-46 %, Strandplevier 31-34 %, Scholekster 19 % en Grutto 9-10 %. Hoewel de Bontbekplevier een niet jaarlijkse broedvogel is in het Vlaamse landsdeel bezocht deze soort Linkeroever in 1989-1990 toch met drie paar. Verder blijft dit gebied de enige broedplaats van de Bonte Strandloper in België. De toekomst van dit rijke steltloperbestand is zorgwekkend. Met gewisse zekerheid mag gesteld worden dat de beide afgelopen jaren een climax hebben gekend, die zich in de toekomst nauwelijks kan herhalen. Het uiteindelijk lot van opgespoten terreinen is maar al te goed gekend. Bij de aanvang van de werkzaamheden, meer dan twintig jaar geleden, werd geen rekening

gehouden met de rijke natuurlijke ontwikkeling die deze terreinen beroemd, ging maken. In een overzicht van de huidige stand van het Natuurbehoud in de regio Antwerpen-Beveren pleiten Maes en De Buyzer (1990) voor een uitbreiding van de EEG-Vogelrichtlijnen nr 13 en vooral voor efficiënt werkende uitvoeringsbesluiten. Hun aanbeveling verdient in het licht van deze studie een nauwgezette toepassing.

SAMENVATTING

Gedurende de periode 1977-1990 werden de broedende steltlopers op de opgespoten terreinen van Antwerpen-Linkeroever geïnventariseerd (Tabel 2), zijn voor elke spuitveldklasse (Tabel 1) de dichtheden per soort bepaald (Tabel 3) en werden de associaties tussen de soorten van de "spuitveld"-broedvogelgemeenschap berekend (Tabel 4). De gemiddelde broeddichtheid van alle soorten op de spuitveldklassen 1 - 5 bedroeg 15,2 Bp./10 ha (Tabel 3), waarbij de Kluut de hoogste dichtheid bereikte (8,1 Bp./10 ha). De diversiteit van de broedgemeenschap nam toe van de jonge terreintypes met weinig begroeiing naar de oudere, met een hoge graad van vegetatiebedekking (Tabel 3). De associaties tussen de broedvogelsoorten betreffende hun keuze van habitat op deze kunstmatige terreinen vertoonden een goede overeenkomst met deze, waargenomen in natuurlijke of semi-natuurlijke biotopen (Tabel 4). Tabel 6 vergelijkt de totale broeddichtheid van dit onderzoek met waarden verkregen in zeer uiteenlopende biotopen. De grote dichtheid op de spuitvelden kwam hierbij tot uiting; alleen speciaal voor weidevogels ingerichte reservaten en natuurlijke brakke biotopen bereikten hogere dichtheden. Het nestelen in ongunstige woestijnachtige landschappen (klasse 6 in Tabel 1), waar foeragemogelijkheden voor de jongen afwezig waren en broedresultaten ontbraken, verdiende een bijzondere aandacht.

Tabel 7. Het belang van Antwerpen-Linkeroever als broedgebied voor steltlopers in Vlaanderen. Aantal paar broedend in Vlaanderen en percentages Linkeroever.

Table 7. The value of the left bank near Antwerp as a breeding haunt for waders in Flanders. Number of pairs breeding in Flanders and percentages at left bank.

	1981		1990	
	Totaal Vlaanderen (1)	Linkeroever (%) (2)	Totaal Vlaanderen (3)	Linkeroever (%) (2)
	Total Flanders (1)	Left bank (%) (2)	Total Flanders (3)	Left bank (%) (2)
Scholekster <i>Haematopus ostralegus</i>	380	8	600	19
Kluut <i>Recurvirostra avosetta</i>	480	68	410-420	55-57
Kleine Plevier <i>Charadrius dubius</i>	340-360	37-40	300-320	43-46
Strandplevier <i>Charadrius alexandrinus</i>	180-190	62-65	50-55	31-34
Kievit <i>Vanellus vanellus</i>	12 à 15000	1	12 à 15000	3-4
Grutto <i>Limosa limosa</i>	750-780	3	860-910	9-10
Tureluur <i>Tringa totanus</i>	210	13	140-160	45-52

(1) Voet et al. (1982), met correcties voor Kleine Plevier en Strandplevier.

with corrected numbers for Little Ringed Plover and Kentish Plover.

(2) Zie Tabel 2.

See Table 2.

(3) Devos et al. (1991 in voorbereiding). Bijna volledige telling.

(3) Devos et al. (1991 in preparation). Nearly complete count

Hier werd nog een hoge totale dichtheid verkregen (10,3 Bp./10 ha, Tabel 3), vooral voor de Kluut (6,4 Bp./10 ha), maar de diversiteit van de broedvogelgemeenschap bleek nu laag ($H' = 1,20$). De mogelijke redenen voor het nestelen in zulke onherbergzame gebieden worden besproken. De opgespoten terreinen van Linkeroever herbergen een belangrijk deel van het Vlaamse steltloperbestand (Tabel 7). In 1990 hebben volgende percentages van het Vlaamse bestand op deze terreinen gebreed: Kluut 55-57 %, Tureluur 45-52 %, Kleine Plevier 43-46 %, Strandplevier 31-34 %, Scholekster 19 % en Grutto 9-10 %. Het is de enige broedplaats van de Bonte Strandloper in ons land. Gezien dit belang dringen zich maatregelen op tot het behoud van enkele belangrijke broedplaatsen in dit gebied.

DANKWOORD

Dit overzicht kwam tot stand dank zij de inspanningen van vele waarnemers, in het bijzonder van G. Bulteel, J. De Ridder, V. Dupont, P. Maes, D. Oellibrandt, P. van de Vyver, W. Van Gasse, W. Van Nunen, J. Van Wijnsberghe, G. Vergauwen en H. Wittevrongel. Ir. A. Van Doninck (Dolso, Sint-Niklaas) was mij ten zeerste behulpzaam bij de voorziening van talrijke stafkaarten van het gehele gebied. Een belangrijke hulp werd verkregen van K. Devos, J. Van Vessem en P. Maes, door het ter beschikking stellen van de jongste tellingen van de broedende steltlopers in Vlaanderen. Aan hen allen een oprecht woord van dank.

Literatuur

- Beintema A.J., A. Timmerman, 1976. De Tureluur als "zoutliefhebber". *Vogeljaar* 24: 17-21.
- Buker J.P., M.N. Groen, 1989. Verspreiding van Grutto's *Limosa limosa* over verschillende typen grasland in het broedseizoen. *Limosa* 62: 183-190.
- Castelijns H., R. Remmerts, 1989. *Grondeleenden en steltlopers in Zeeuws-Vlaanderen. Broedvogelinventarisatie 1989*. Natuurbeschermingsverenigingen "t Duumpje" en "De Steltkluit", Oostburg en Terneuzen.
- Daget J., 1976. *Les modèles mathématiques en écologie*. Collection d'Ecologie 8. Masson, Paris.
- de Jong H., 1977. Experiences with the man-made meadow bird reserve "Kievitslanden" in Flevoland (The Netherlands). *Biol. Cons.* 12: 13-31.
- Glutz von Blotzheim U.N., K.M. Bauer, E. Bezzel, 1977. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 7 Charadriiformes (2. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Grosskopf G., 1959. Zur Biologie des Rotschenkels (*Tringa t. totanus*) II. *J. Orn.* 100: 210-236.
- Legendre L., P. Legendre, 1983. *Numerical Ecology*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- MacArthur R.H., 1965. Patterns of species diversity. *Biol. Rev.* 40: 510-533.
- Maes R., C. De Buyzer, 1990. Natuurbehoudsvoorstellen voor de regio Antwerpen-Beveren. *Linkeroever* 12: 16-17.
- Margalef R., 1958. Information theory in ecology. *Gen. Syst.* 3: 36-71.
- Margalef R., 1968. *Perspectives in Ecological Theory*. Chicago University Press, Chicago.
- Meininger P.L., 1990. *Populatie van enkele soorten broedvogels in het Deltagebied in 1989 met een samenvatting van elf jaar monitoring 1979-1989*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Middelburg.
- Odum E.P., 1971. *Fundamentals of Ecology*. 3rd ed. Saunders, Philadelphia.
- Ringelé A., 1975. *Bijdrage tot de systematiek, de evolutie en de paleoecologie van Bivalvia uit Neogene afzettingen van Noord-België*. Doctoraal Proefschrift, K.U. Leuven.
- Swennen C., L.L.M. de Bruyn, 1980. De dichtheid van broedterritoria van de Scholekster *Haematopus ostralegus* op Vlieland. *Limosa* 53: 85-90.
- Teixeira R.M., 1979. *Atlas van de Nederlandse Broedvogels*. Vereniging van Behoud Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
- van de Vyver P., D. Oellibrandt, 1984. Ecologische achtergronden bij een broedvogelinventarisatie te Kallo-Doel aan de Beneden-Schelde in 1982. *Wielewaal* 50: 401-412.
- van Dijk A.J., J. Bakker, 1980. Beweiding en broedvogels op de Oosterkwelder van Schiermonnikoog. *Waddenbulletin* 15: 131-140.
- van Dijk A.J., G. van Dijk, T. Piersma, SOVON, 1989. Weidevogelpopulaties in Nederland. *Vogeljaar* 37: 60-68.
- van Dijk G., 1981. *Het inventariseren van weidevogels*. Stencil Staatsbosbeheer, Consultantschap voor Natuurbehoud, Utrecht.
- van Eerden M.R., J. Prop, K. Veenstra, 1979. De ontwikkeling van de broedvogelbevolking in het Lauwerszeegebied sinds de afsluiting in 1969 t/m 1976. *Limosa* 52: 176-190.
- Van Gompel J., 1989. Weidevogelinventarisatie in de Uitkerkse polder in 1988. *Mergus* 3: 181-191.
- Van Impe J., 1979. De toekomstige industrieterreinen van Antwerpen-Linkeroever en hun betekenis voor de Belgische avifauna. *Veldorn. Tijdschr.* 2: 2-15.
- 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., G. Bulteel, 1983. De Bonte Strandloper *Calidris alpina schinzii* een nieuwe broedvogel voor België. *Wielewaal* 49: 333-337.
- Verlinden A., 1976. Plantengroei van enkele opgespoten terreinen in Antwerpen. *Stentor* 12: 3-84.
- Voet H., H. Meeus, P. Maes, 1982. Broedvogelinventarisatie van de steltlopers in Vlaanderen. *Wielewaal* 48: 201-218.
- Walters J., 1951. De avifauna in "Plan Tuinstad Slotermeer" (Amsterdam-West) in de periode October 1948 tot October 1949. *Limosa* 24: 12-26.
- Walters J., 1952. De avifauna van de uitbreidingsplannen in Amsterdam-W. (van October 1949 tot en met December 1951). *Limosa* 25: 34-66.