

Oriënterende studie naar mogelijk ruimtelijke veranderingen in rietvegetaties als broedhabitat (deel 1)

Gerard H.J. de Kroon

Inleiding

In het uiterwaardengebied van de rivier de Linge komen Woudaapje - *Ixobrychus minutus*, Roerdomp - *Botaurus stellaris*, Snor - *Locustella lusciniodes*, Rietzanger - *Acrocephalus schoenobaenus* en Grote Karekiet - *Acrocephalus arundinaceus* niet meer voor als broedvogel (Schimmel 1954), terwijl ze tot in de jaren zeventig en tachtig daar nog leefden (tabel 1). Hierdoor is de broedvogelgemeenschap van het Lingegebied drastisch van samenstelling veranderd, tegenwoordig voert de Kleine Karekiet - *Acrocephalus scirpaceus* - er de boventoon.

De verspreid liggende oppervlakten overstaande (niet gemaaide) rietvegetaties (*Phragmitetalia*), waarin eertijds de broedhabitats van genoemde broedvogelsoorten voorkwamen, zijn niet door cultuurtechnische of agrarische belangen omgevormd. In de loop van de tijd hebben deze oppervlakten zelfs grotendeels de status van natuurmonument gekregen, zodat de totale oppervlakte overstaand Riet in 1990 nog minstens 150 ha bedroeg.

Het verdwijnen van de genoemde vogelsoorten als broedvogel in het Lingegebied, staat niet op zichzelf. Op veel meer plaatsen in Nederland is dat het geval (Sovon 1979, 1987, Osieck 1986, Sovon 1994).

Deze negatieve ontwikkeling in de verbreiding van deze broedvogelsoorten wordt voornamelijk toegeschreven aan de veranderende milieu-omstandigheden (in negatieve zin) in de doortrek- en overwinteringsgebieden (Berthold 1972, Berndt & Frantzen 1975, Winstanley, Spencer & Williamson 1974, Wammes, Boere & Braaksma 1983, Leisler 1985, Jonkers 1985, Reijnen 1989, Bekhuis 1990). Maar, hoe is het eigenlijk gesteld met de toestand van overstaande rietvegetaties, die als broedhabitat fungeerden?

Immers, een vogelsoort is toch evenzo kwetsbaar (zo niet kwetsbaarder) in zijn broedhabitat? Door de algemeen verslechterde milieu-omstandigheden van onze leefomgeving is het denkbaar, dat van overstaand Riet, niet alleen de kwaliteit (rietstengelengte, en -dikte) is achteruitgegaan, maar dat tevens de structuur (aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid en doorzichtigheid daarvan) evenals de hydrologische situatie van het bodemsubstraat (waterdiepte) zich hebben gewijzigd. Factoren die wel eens heel belangrijk zouden kunnen zijn in verband met de 'eisen' die broedvogels stellen aan het broedhabitat.

In het kritisch literatuuroverzicht, over de mogelijke oorzaken van het afsterven c.q. achteruitgaan van Riet in Europa (Ostendorp 1989), worden Nederlandse rietvegetaties niet in beschouwing genomen. Vermoedelijk, omdat dit pro-



In het uiterwaardengebied van de rivier de Linge komt het Woudaapje niet meer voor.
Foto: Gerard de Hoog NFG.

Woudaapje	Roerdomp	Snor	Rietzanger	Grote Karekiet
perioden - jaren				
1933-1962	(9) 1951-1952	(2) 1968-1970	(4) 1955-1961	*) 1955-1961 (6)
1966-1970	(6) 1955-1961	(6) 1976	2 1968-1970	(225) 1968-1970 (12)
1973	6 1968-1970	(11)	1976	29 1976 4
1975-1976	(1) 1976	5	1982-1988	(6)
	1988	5		

Tabel 1. Perioden en jaren, waarin de desbetreffende vogelsoorten in het broedseizoen in de uiterwaarden van de Linge, tussen Leerdam en Gorinchem, zijn waargenomen (Braaksma & Mörzer Bruyns 1954, Braaksma 1958 en 1968, Alleyn 1971, Van der Straaten & Verhoef 1971, Schouw 1975, Denneman 1983, Visser 1988). Het gemiddeld aantal broedparen tussen haakjes achter periode, het aantal broedparen achter kalenderjaar, *) = talrijk.

bleem in ons eigen land nog onvoldoende is onderkend. Alleen De Nie & Lammens (1988) merken terloops op, dat er aanwijzingen zijn dat het rietareaal afneemt. Over achteruitgang van rietkwaliteit wordt niets medegedeeld.

Wanneer de veronderstelde negatieve ontwikkeling van overstaand Riet, in ons land juist is, dan zou dat eveneens een oorzaak kunnen zijn voor de teruggang in de verbreiding (dichtheid) van genoemde broedvogelsoorten, zowel in het Lingegebied als elders. Te meer, omdat de keuze van broedhabitat mede wordt bepaald door het karakter van de uiterlijke verschijningsvorm van de vegetatie (fysiognomie - Hildén 1965), terwijl de diversiteit van vogelgemeenschappen blijkt te zijn gerelateerd aan de graad van de structurele complexiteit daarvan (Blondel, Ferry & Frochot 1973).

Het is om deze reden, dat een algemeen oriënterende studie is gemaakt van dit probleem met als vraagstelling:

Is er verschil in de toestand van overstaande rietvegetaties:

- 1) Waarin wel wordt genesteld?
- 2) Waarin niet meer wordt genesteld door genoemde broedvogelsoorten?

Zo ja,

- 3) Waaruit bestaat dat verschil?

- 4) In hoeverre is dat een nadeel voor het functioneel gebruik door genoemde broedvogelsoorten in verband met gedragingen gericht op de voortplanting?

Rietvegetaties in het algemeen

Riet (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) dat voorkomt aan de kant van open water, is meestal maximaal van lengte en dikte (Van der Toorn 1972). Vanaf open water, landinwaarts, vermindert veelal de lengte van het Riet en met de lengte ook de dikte (Van der Toorn 1972, Leisler 1981), terwijl het aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid vermeerderd (Van der Toorn & Mook 1982).

Een rietstengel ontstaat uit een knoop op het rhi-zoom en de grootte van de knoop bepaalt mede de diameter van de stengel (Mook 1982). Zij is hol en piramidaal rolrond en door massieve knopen of tussenschotten (nodosae) in leden (internodiën) verdeeld (Landwehr 1976).

De rietstengellengte is met de -diameter sterk gecorreleerd (Borowiec, in A. Dyrce 1986). Tevens blijkt er een rechtlijnig negatief verband te bestaan tussen de logaritme van de stengeldiameter en de logaritme van de stengeldichtheid (Mook 1982, Van der Toorn & Mook 1982). Dit houdt in, dat kort Riet dunnere stengels heeft dan lang Riet en dat dunne rietstengels dichter naast elkaar staan dan dikke. Hieruit volgt, dat er verschil moet zijn tussen Riet aan open water (Oeverriet) en Riet niet aan open water (rietland) op grond van rietstengellengte, -diameter en -dichtheid.

Als oogsten van Riet achterwege blijft, ontstaat na ten minste drie tot tien en meer jaren, een gevarieerde structuur door verschillende rietstengelstanden en een soort van gelaagdheid (Zwicker & Grüll 1984). Dit is afhankelijk van de

lengte en de dikte van de rietstengels en het aantal rietstengels per m², de aard van de onderbegroeiing en van de invloed van abiotische en biotische factoren op de voornamelijk verhoutte plantedelen.

Inzake de hydrologische situatie van het bodemsubstraat, is vastgesteld, dat een relatief hoge waterstand een positief effect heeft op de groei van Riet en de rietstengellengte (Rodewald-Rudescu 1974). Vermoedelijk ook door een hoger zuurstof- en stikstofgehalte (Van der Toorn 1972) en door een beter lichtklimaat, onder andere door reflectie van licht op het wateroppervlak (Meulemans 1989).

Methode

Om inzicht te krijgen in de verschillen van de toestand van het overstaande (niet gemaaid) Riet zijn metingen verricht:

- 1) aan rietelgemeenschappen en waterdiepte in verschillende overstaande rietvegetaties, waarin Riet dominant is
- 2) aan open water (in het vervolg aangeduid met oeverriet) en niet aan open water (in het vervolg aangeduid met rietland)
- 3) in oeverriet en rietland met en zonder genoemde vogelsoorten als broedvogel
- 4) in de periode januari-april in 1992 en 1993. Deze periode is gekozen, omdat genoemde broedvogelsoorten zich in eerste instantie oriënteren op het 'skelet' van overstaand Riet (Grüll 1983) en de nestplaatsomgeving van het vorig groei- en broedseizoen uit een oogpunt van plaatstrouw (Beier 1981).

Een vergelijking met kwantitatieve gegevens van dertig à veertig jaar geleden - toen genoemde vogelsoorten als broedvogel (vrij) schaars - (vrij) talrijk voorkwamen (Avifauna van Nederland 1962) - is niet mogelijk.

Eventuele problemen met betrekking tot voedselaanbod in en rond de broedhabitats zijn buiten beschouwing gelaten.

Metingen

In verband met de vraagstelling zijn metingen verricht aan één m² overstaand Riet, op een willekeurige plaats in de rietvegetatie. In oeverriet minstens 0,5 m vanaf de grens open water/oeverrietzone. In rietland minstens 25 m vanaf open water. In totaal 49 m².

In het Lingegebied, tussen Leerdam en Gorinchem, zonder de vijf aanvankelijk genoemde broedvogelsoorten (in het vervolg kortweg aangegeven met: 'zonder broedvogels').

In Meerkerk/Ameide: Zouweboezem; in de voormalige IJsseldelta: Zwarte Meer, Vogeleiland, Kadoelmeer; in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland: Harderbroek en Oostvaardersplassen met één of meer van de genoemde vogelsoorten, exclusief Woudaapje, inclusief Kleine Karekiet (in het vervolg kortweg aangegeven met: 'met broedvogels').

Doordat wordt verondersteld dat in bovengenoemde gebieden 'met broedvogels' de broedhabitats niet meer optimaal zijn, gezien de grote achteruitgang in de populatiedichtheid van de vogelsoorten op genoemde locaties (Gerritsen &

vogelsoort	Woud	Roer	Snor	Rietz	Kika	Grka
Meet-locaties						
Hongarije 1	+	+	+	+	+	+
Hongarije 2	-	+	+	+	+	-
IJsseldelta 1	-	-	(+)	+	+	+
Harderbroek 1	-	+	+	+	+	-
Harderbroek 2	-	+	+	+	+	-
Oostvaardersplassen 1	-	+	+	+	+	-
Zouweboezem 2	-	-	+	+	+	-
Linge 1	-	-	-	-	+	-
Linge 2	-	-	-	-	+	-

Tabel 2. Meet-locaties waar genoemde broedvogelsoorten in 1992/1993 al of niet met zekerheid voorkwamen. Broedvogelsoorten: Woud = Woudaapje, Roer = Roerdomp, Snor = Snor, Rietz = Rietzanger, Kika = Kleine karekiet en Grka = Grote karekiet.
1 = oeverriet, 2 = rietland, + = broedvogel, (+) = niet met zekerheid broedvogel, - = géén broedvogel.

Lok 1986, Dijkstra, Bremer et al 1988, Jongejan 1990, De Roder 1992, 1993, Sovon 1994 en schriftelijke mededelingen van L. Zwanenburg, Staatsbosbeheer, Regio Flevoland en van M. Zijlstra, Rijkswaterstaat, Directie Flevoland) en omdat het Woudaapje in Nederland te zeldzaam broedt, zijn eveneens metingen verricht in Hongarije: Farmosi I - II nádastó (Farmos), Tisza-Alphir (Töserdő, Szikra). In deze gebieden met overstaande rietvegetaties broeden alle zes genoemde vogelsoorten nog algemeen (schriftelijke mededeling András Iványosi Sz.). Zie verder tabel 2.

De volgende rieteigenschappen zijn gemeten:

1) Rietstengellengte:

in meters, met een meetlat in centimeters. Vanaf het bodemsubstraat of bovenkant rhizomenpakket (al of niet onder water) tot en met het uiteinde van de rietpluim. Per m² minstens vijf lengten, te weten: het minimum en maximum en drie van de meest dominerende lengten.

2a) Rietstengeldikte:

in millimeters, met een schuifmaat afleesbaar tot op 0,1 millimeter. Gemeten op borsthoogte, halverwege twee schotten of knopen van de rietstengel. In totaal van 25 stengels per m².

2b) Rietstengelweerstand of reactiekracht: in Newton in verband met de actiekracht, te weeggebracht door aanvliegende vogel. Dit is gemeten aan, (vrijwel) niet in het water staande rietstengels met verschillende diameter, op 1,5 m en 2,0 m hoogte. Deze hoogte is uit praktische overwegingen gekozen. De rechtopstaande rietstengel (= 0 graden) is ten opzichte van de stengelbasis, gerekend vanaf het bodemsubstraat of bovenkant rhizomenpakket, tot op 45 graden omgebogen met een veerunster, afleesbaar op 0,1 Newton.

3) Rietvegetatiestructuur:

de horizontale vegetatiedichtheid in relatie tot toegankelijkheid, gezichtsdekking en het nestelen, is bepaald door:

- het schatten van het percentage overstaand riet dat per onderzochte m² daarin vertegenwoordigd is in verband met andere helofytensoorten;
- het tellen van alle opgaande rietstengels op de m² bodemsubstraat (rhizomenpakket);
- de doorzichtigheid van de m² rietvegetatie in

procenten te schatten per hoogte-eenheid, met behulp van een wit bord van board (30 x 60 cm), dat in de lengte tussen de rietvegetatie aan de kant van een m² werd gezet tot aan het wateroppervlak en, als er geen water stond, tot op het bodemsubstraat. Halverwege de lengte van het witte bord staat een zwarte streep. Het onderste gedeelte (30 cm) stelt de 1ste etage voor van de rietvegetatie, het bovenste deel de 2de etage. De 3de etage is dat gedeelte van de rietvegetatie, dat boven het bord uitsteekt. De mate van doorzichtigheid werd bepaald door de hoeveelheid zichtbaar wit van het bord en daarboven van de lucht in procenten te schatten op minstens één meter afstand. Een hoog percentage betekent: de doorzichtigheid van de vegetatie is groot; dus een zeer open structuur. Een laag percentage: de doorzichtigheid is klein; dus een zeer dichte structuur.

Vervolgens:

4) Lengte en breedte van oeverriet- en rietland-zones:

in meters, is het aaneengesloten zijn globaal nagegaan op plaatsen waar werd gemeten.

5) Waterdiepte:

in centimeters met een meetlat in centimeters, neergezet op vijf verschillende plaatsen tussen de rietstengels tot op bodemsubstraat of bovenkant rhizomenpakket.

De in Nederland gemeten waterdiepten zijn later gecorrigeerd in verband met het zomerpeil (april-augustus), dat een hogere waterstand inhoudt van de desbetreffende oppervlaktewateren waarin of waaraan de onderzoeksgebieden zijn gelegen. In de Hongaarse rietvegetaties kwam tijdens het meten in april een maximale hoogwaterstand voor.

Verwerking van de verzamelde gegevens

Van alle verzamelde gegevens, van zowel Oeverriet als van rietland, met en zonder één of meer genoemde broedvogelsoorten, zijn het gemiddelde, de standaarddeviatie en de coëfficiënt van variatie (100 . standaarddeviatie) berekend.

gemiddelde

De coëfficiënt van variatie geeft de relatieve spreiding aan van de bedragen.

Om na te gaan of de verschillen tussen de verschillende rietvegetaties significant zijn, is gebruik gemaakt van Students T-toets (tweezijdig

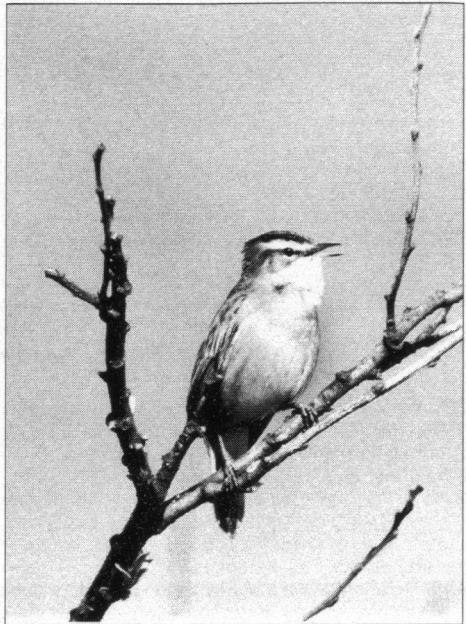
met een overschrijdingskans van 5%). Deze toets is alleen gebruikt wanneer onder andere de varianties gelijk zijn; dit is getoetst met de F-toets (5% en 1% overschrijdingskans). De standaarddeviaties zijn ook vergeleken aan de hand van de grootte van de desbetreffende coëfficiënten van variatie. Om tot een vergelijking te kunnen komen zijn de verschillende percentages van coëfficiënten van variatie en doorzichtigheid geassocieerd en weergegeven in tabel 3 en 4.

- 81 - 100 = groot
- 61 - 80 = vrij groot
- 41 - 60 = middelmatig
- 21 - 40 = vrij klein
- 0 - 20 = klein

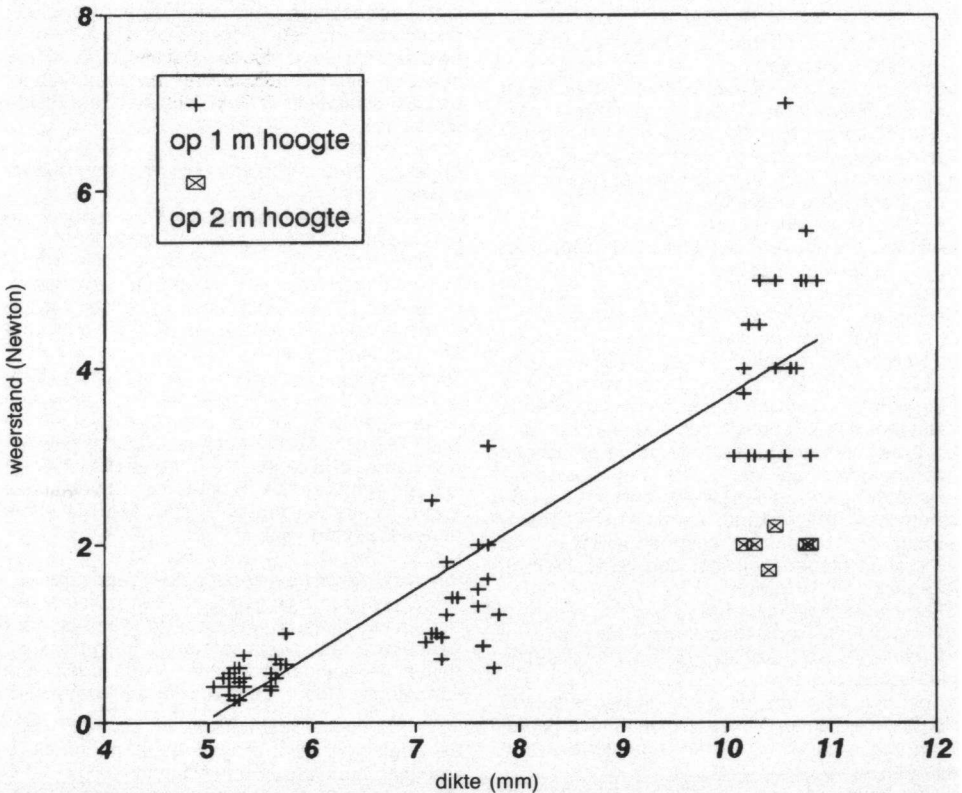
Tabel 3. Classificatie van de doorzichtigheidspercentages.

- 61 - 76 = zeer groot
- 51 - 60 = groot
- 41 - 50 = vrij groot
- 31 - 40 = middelmatig
- 21 - 30 = vrij klein
- 11 - 20 = klein
- 1 - 10 = zeer klein

Tabel 4. Classificatie van de variatiecoëfficiënten.



Waarom komt de Rietzanger in sommige plekken met Riet thans niet meer voor?
Foto: H.L.M. Tromp.



Figuur 1. Het evenredig verband tussen rietstengdikte en rietstengelweerstand ($m=,733$, $b=3,64$). Hieruit blijkt dat dünnere rietstengels minder weerstand bieden.

gebied:	HONGARIJE			HARDERBROEK		
vogelsoort:	2.3.4.5.			2.3.4.5.		
n m2 onderzocht:	3			3		
% overstaand Riet:	100			100		
	$\bar{x}$	s.d.	coëff.	$\bar{x}$	s.d.	coëff.
lengte m	2,8	0,16	6	2,03	0,06	3
diameter mm	5,20	0,52	10	5,12	0,24	5
n stengels m ²	142	52	37	233	21	9
doorzichtigheid in %:						
3de etage	90	5,0	6	84	8,14	10
2de etage	75	5,0	7	63	20,21	32
1ste etage	25	5,0	20	47	18,93	40
waterdiepte cm	24,33	1,16	5	19,33	1,53	8

gebied:	ZOUWBOEZEM			LINGE		
vogelsoort:	3.4.5.			5.		
n m ² onderzocht:	3			13		
% overstaand Riet:	40			74		
	$\bar{x}$	s.d.	coëff.	$\bar{x}$	s.d.	coëff.
lengte m	2,5	0,18	7	2,35	0,26	11
diameter mm	4,85	0,8	16	4,63	0,68	15
n stengels m ²	117	10	9	125	55	44
doorzichtigheid in %:						
3de etage	90	8,66	10	80	9,67	12
2de etage	63	15,28	24	60	16,34	27
1ste etage	30	10,0	33	20	7,84	39
waterdiepte cm	19,0	1,73	9	8,77	5,76	66

Tabel 5a. De uitkomsten van de berekeningen van metingen en tellingen van de desbetreffende onderzochte gebieden, gedaan aan oeverriet. Zie verder onderschrift tabel 6. De genoemde broedvogelsoorten worden in de volgorde van tabel 2 aangeduid met respectievelijk 1.2.3.4.5.6. Cijfer tussen haakjes: () niet met zekerheid broedvogel.

	Oeverriet 'met broedvogels'			Rietland 'met broedvogels'		
n m ²	14			9		
% overstaand Riet:	84			74		
	$\bar{x}$	s.d.	coëff.	$\bar{x}$	s.d.	coëff.
lengte m	3,11	0,50	16	2,44	0,36	15
diameter mm	7,22	1,28	18	5,06	0,52	10
n stengels staks m ²	99	48	49	164	60	37
doorzichtigheid in %:						
3de etage	82	15,06	18	88	7,04	7
2de etage	67	20,85	31	67	14,17	21
1ste etage	45	28,06	62	34	14,74	43
waterdiepte cm	23,28	11,31	49	20,89	2,89	14

Tabel 5b. De uitkomsten van de berekeningen van metingen en tellingen van de desbetreffende gebieden, gedaan aan rietland. Zie verder onderschrift tabel 6.

De uitkomsten

De uitkomsten van het meten en de berekeningen zijn weergegeven:

- 1) van de riet eigenschappen en waterdiepte per gebied in de tabellen 5a en 5b.
 - 2) van weerstand bij ombuiging van 68 rietstengels met verschillende diameter in tabel 9.
- De uitkomsten van Oeverriet 'met broedvogels' zijn vergeleken met de uitkomsten van rietland 'met broedvogels' (tabel 6), evenals met de uitkomsten van Oeverriet 'zonder broedvogels' (tabel 7) en ten slotte van rietland 'met broedvogels' met de uitkomsten van rietland 'zonder broedvogels' (tabel 8).

Correlatie

Nagegaan is of er een verband bestaat tussen: rietstengeldikte en rietstengelweerstand (figuur 1).

Resultaten

Het verschil tussen oeverriet en rietland

Bespreking tabel 6

Dat Oeverriet 'met broedvogels' vergeleken wordt met rietland 'met broedvogels' houdt verband met de aanname, dat beide rietvegetatietypen in een voor genoemde broedvogelsoorten kwalitatief betere staat verkeren dan Oeverriet en rietland 'zonder broedvogels'.

Oeverriet is significant langer (28%) en dikker (43%), met geringe variatie in de spreiding, terwijl het aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid kleiner (40%) is, doch met een vrij grote variatie in de spreiding. Het aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid rietland is groter (66%). De variatie in de spreiding is middelmatig, maar minder dan van Oeverriet. Deze verschillen zijn in overeenstemming met Van der Toorn (1972), Van der Toorn & Mook (1982), Leisler (1981) en

gebied:	HONGARIJE			IJSELDELTA		
vogelsoort:	1.2.3.4.5.6.			(3.)4.5.6.		
n m ² :	3			6		
% overstaand Riet:						
	$\bar{x}$	s.d.	coëff.	$\bar{x}$	s.d.	coëff.
lengte m	3,72	0,32	9	3,20	0,21	7
diameter mm	8,44	1,30	15	7,48	1,14	15
n stengels m ²	65	18	27	69	14	20
doorzichtigheid in %:						
3de etage	90	5,0	6	83	17,83	22
2de etage	73	7,64	10	74	25,18	34
1ste etage	17	10,41	61	63	27,33	43
waterdiepte cm	38,33	2,89	8	23,50	8,46	36
gebied:	OOSTVAARDERSPLASSEN			HARDERBROEK		
vogelsoort:	2.3.4.5			2.3.4.5.		
n m ² :	2			3		
% overstaand Riet:	100			100		
	$\bar{x}$	s.d.	coëff.	$\bar{x}$	s.d.	coëff.
lengte m	2,88	0,53	18	2,50	0,25	10
diameter mm	6,21	0,51	8	6,13	0,64	11
n stengels m ²	128	4	3	175	22	13
doorzichtigheid in %:						
3de etage	82	4,95	6	72	20,21	28
2de etage	54	12,73	24	55	22,91	42
1ste etage	33	7,07	21	47	25,66	55
waterdiepte cm	8,0	1,41	18	18,0	5,29	29
gebied:	LINGE					
vogelsoort:	5.					
n m ² :	13					
% overstaand Riet:						
	$\bar{x}$	s.d.	coëff.			
lengte m	2,64	0,41	15			
diameter mm	5,75	0,88	15			
n stengels m ²	100	50	50			
doorzichtigheid in %:						
3e etage	84	15,13	18			
2e etage	70	23,86	34			
1e etage	53	29,85	56			
waterdiepte cm	10,85	8,24	76			

Tabel 6. De uitkomsten van de berekeningen van metingen en tellingen van oeverriet 'met broedvogels' en rietland 'met broedvogels'. Aantal onderzochte vierkante meters rietvegetatie (n m²), percentage (%) overstaand Riet (*Phragmites australis*) per m² ten opzichte van andere overstaande plantesoorten; gemiddelde ($\bar{x}$), standaarddeviatie (s.d.) en coëfficiënt van variatie (coëff.).

Borowiec in Dyrz (1986).

De doorzichtigheid van beide rietvegetatietypen neemt naar beneden toe af en per etage is er geen significant verschil.

In beide rietvegetatietypen staat een flinke laag water op het bodemsubstraat en tussen de rietstengels. De waterdiepte van Oeverriet heeft echter een vrij grote variatie in de spreiding. Dit houdt verband met een ongelijk bodemsubstraat of riet-rhizomenpakket.

Een geheel ander aspect waarin Oeverriet van rietland verschilt is de direct in het oog springende, scherpe grenssituatie aan de kant van open water, door de plotselinge concentratie van hoogopgaand Riet. Dit is een typisch voorbeeld van een abrupte ophopingsgrens (limes convergens).



Houten beschoelingen worden aangebracht om afkalving tegen te gaan.
Foto: G.H.J. de Kroon.

	Oeverriet 'met broedvogels'			Oeverriet 'zonder broedvogels'		
n m ² onderzocht:	14			13		
% overstaand Riet:	84			46		
	$\bar{X}$	s.d.	coëff.	$\bar{X}$	s.d.	coëff.
lengte m	3,11	0,50	16	2,64	0,41	16
diameter mm	7,22	1,28	18	5,75	0,88	15
n stengels stalks m ²	99	48	49	100	50	50
doorzichtigheid in %						
3de etage	82	15,06	18	84	15,03	18
2de etage	67	20,85	31	70	23,86	34
1ste etage	45	28,06	62	53	29,85	56
waterdiepte cm	23,28	11,31	49	10,85	8,24	76

Tabel 7. De uitkomsten van de berekeningen van metingen en tellingen van oeverriet 'met broedvogels' en oeverriet 'zonder broedvogels'. Zie verder onderschrift tabel 6.

	rietland 'met broedvogels'			rietland 'zonder broedvogels'		
n m ² onderzocht:	9			13		
% overstaand Riet:	74			74		
	$\bar{X}$	s.d.	coëff.	$\bar{X}$	s.d.	coëff.
lengte m	2,44	0,36	15	2,35	0,26	11
diameter mm	5,06	0,52	10	4,63	0,68	15
n stengels m ²	164	60	37	125	55	44
doorzichtigheid in %:						
3de etage	88	7,04	7	80	9,67	12
2de etage	67	14,17	21	60	16,34	27
1ste etage	34	14,74	43	20	7,84	39
waterdiepte cm	20,89	2,89	14	8,77	5,76	66

Tabel 8. De uitkomsten van de berekeningen van metingen en tellingen van rietland 'met broedvogels' en 'zonder broedvogels'. Zie verder onderschrift tabel 6.

op 1,5 m hoogte	5,0-5,9/7	1-7,9/10	1-10,9//op 2,0 m h.	10,1-10,9
n rietstengels	25	19	24	6
X weerstand	0,51	1,42	4,09	1,98
s.d.	0,17	0,64	1,08	0,16
coëff. van variatie	33,33	45,07	26,41	8,08

Tabel 9. De gemiddelde (X) weerstand of reactiekracht met standaarddeviatie (s.d.), weergegeven in Newtons, van een aantal (n) vrijstaande rietstengels met verschillende diameter, omgebogen op 1,5 m en 2,0 m hoogte tot 45 graden.

Vergelijking rietvegetaties met en zonder broedvogels

Bespreking tabel 7.

Oeverriet 'met broedvogels' is gemiddeld bijna een halve meter langer en een kwart dikker, beide rieteigenschappen met een significant verschil en een kleine variatie in de spreiding.

Het aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid verschilt niet significant en de variatie in de spreiding (middelmatic - vrij groot) is voor beide vrijwel even groot.

De doorzichtigheid van beide rietvegetatietypen neemt naar beneden toe af, maar van de 1ste etage Oeverriet 'met broedvogels' is de doorzichtigheid minder (15%).

De waterdiepte van Oeverriet 'met broedvogels' is meer dan twee keer zo groot (gemiddeld ruim 12 cm of 114% dieper). De variatie van de waterdiepten van Oeverriet 'zonder broedvogels' is zeer groot (76%). Veel groter dan van Oeverriet 'met broedvogels'. Dit komt doordat het bodem-substraat (horizontaal gezien) doorgaans zeer onregelmatig is binnen één m² en er veelal (vrij) weinig tot geen water staat op het riet-rhizomen-pakket.

Bespreking tabel 8

De lengte en de dikte van het Riet in rietland 'met broedvogels' en 'zonder broedvogels' verschilt niet significant, de variatie in de spreiding is (zeer) klein respectievelijk klein.

Het aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid verschilt daarentegen wel significant en is gemiddeld groter in rietland 'met broedvogels'. De variatie is middelmatic, respectievelijk vrij groot. De doorzichtigheid in beide rietvegetatietypen neemt eveneens naar beneden toe af, maar is van de 3de etage van rietland 'met broedvogels' groter met een verschil. (Van de 1ste etage van rietland 'met broedvogels' niet, omdat er een te groot verschil bestaat tussen de variaties.

De waterdiepte van rietland 'met broedvogels' verschilt ook hier aanmerkelijk (gemiddeld 12 cm of 138% dieper). De variatie van de spreiding van rietland 'met broedvogels' is klein (14%), van rietland 'zonder broedvogels' daarentegen zeer groot (66%). Ook hier om de zelfde reden als in tabel 7.

Weerstand of reactiekracht rietstengels Bespreking tabel 9 en figuur 1

De weerstand of reactiekracht van rietstengels neemt af bij een afnemende diameter. Dat betekent tevens, dat de weerstand afneemt in de richting van de top (rietpluim) van de rietstengel. Er blijkt bovendien een evenredig verband te bestaan tussen de rietstengeldikte en de -weerstand (figuur 1).

Hoe dikker de rietstengelbasis, hoe groter de weerstand van de stengel is. Bepalend voor de weerstand is de dikte van de rietstengelbasis en het afnemende verloop van de -diameter in de richting van de pluim, maar eveneens de rietstengellengte, de inwendige bouw (bastvezels) van de stengel, evenals de ouderdom daarvan.

Een kwalitatieve, overstaande verhoude rietstengel is weinig buigzaam, maar biedt wel weerstand (reactiekracht) bij het veranderen van de stand. Dit in tegenstelling tot niet kwalitatief Riet. De weerstand van een kwalitatieve rietstengel neemt toe naarmate de rietstengel verder wordt omgebogen, totdat het breekpunt wordt bereikt. Wij nemen aan, dat de weerstand evenredig toeneemt met het aantal graden. Waar en bij welke actiekracht de rietstengel breekt zal mede afhankelijk zijn van de dikte van de rietstengelbasis en de kwaliteit van de stengel. De weerstand van diep in het water staande rietstengels zal groter zijn, dan van rietstengels die niet in het water staan. Ook gaat er invloed op de weerstand uit als de rietstengels scharen, dus tegen andere rietstengels aan leunen.

Stevig Riet is zeer goed bestand tegen mechanische belasting veroorzaakt door wind of door een enkele vogel. Roestende Spreeuwen daarentegen zijn echter fataal voor de rietstengels. De daardoor geknakte rietstengels vormen echter wel een belangrijke bijdrage aan de structuurvorming van de overstaande rietvegetatie. Dit is mede afhankelijk van de verschillende kwalitatieve rieteigenschappen (dikte/lengte basis/stengel, inwendige bouw, ouderdom).

Opvallend is, dat overstaand Riet in het Lingegebied veelal bovenaan krom is. Doordat in de tweede helft van de groeiperiode de rietstengeldiameter afneemt, is het aanmerkelijk, dat de te slappe rietstengels met bladeren tijdens een natte zomer, mede door regelmatige winddruk, krom worden.

Een algemene klacht van rietsnijders is, dat overstaand, bijna één jaar oud Riet, tegenwoordig minder hard is. Met duim en wijsvinger drukt men zonder veel moeite een rietstengel plat. Een kwalitatieve rietstengel dient echter hard te zijn. Volgens Klötzli (1971) kan een slappe rietstengel worden veroorzaakt door onderontwikkelde ruwe bastvezels (scleronchym) rondom de vasculaire vaatbundels en opperhuid of epidermis, als gevolg van extreme groeiomstandigheden door een te veel aan stikstof. Dan zou men langer Riet mogen verwachten en dat is niet zo. Als de groeiomstandigheden verslechteren (door wat voor oorzaken ook), zal de grootte van de knoop op het rhizoom afnemen, met als resultaat dunner en korter Riet.



In hoeverre het overstaande Riet niet meer aan de functionele bruikbaarheid voor de Grote Karekiet voldoet, zal worden nagegaan.

Foto: A.C. Zwaga.

Lengte en breedte Oeverriet- en rietlandzone

De oeverrietzone langs de Linge (Oeverriet 'zonder broedvogels') is op de meeste plaatsen onderbroken, zodat een aaneengesloten oeverrietzone met een lengte van 25 m zeldzaam is. De breedte daarvan is veelal minder dan één meter. De nog resterende rietzoden van Oeverriet komen zeer onregelmatig en verspreid voor.

Meer op de oever, boven de oppervlaktewaterstand, groeit een vegetatie die behoort tot de Sociatie van Harig Wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*). Verder van de waterkant af is het soms meer een aanspoelselzone met een semi-ruderaal ruigtekruidengemeenschap, waarin plaatselijk Braam (*Rubus*-species) voorkomt tussen het Riet, maar ook wel Haagwinde (*Calystegia sepium*), Liesgras (*Glyceria maxima*) of Grote Brandnetel (*Urtica dioica*). Deze situatie bestaat bij Oeverriet 'met broedvogels' niet, alhoewel in Hongarije het Oeverriet enigszins is gemengd, hetzij met Mattenbies (*Scirpus lacustris*) of Kleine Lisdodde (*Typha angustifolia*), of met Liesgras (*Glyceria maxima*).

Aan de kant van open water is het Oeverriet 'met broedvogels' veelal aaneengesloten tot minstens honderd meter lengte en met een breedte van meer dan twee meter. Op plaatsen waar het grenst aan rietland was het moeilijk om de breedte te schatten.

Het rietland 'zonder en met broedvogels' behoort tot de Riet-orde (*Phragmitetalia*), waarin voornamelijk Riet en plaatselijk Oeverzegge (*Carex riparia*), behorende tot het Verbond der Grote Zeggen (*Magnocaricion*), als onderbegroeiing voorkomen.

Het ligt zeer verspreid in zeer verscheidene oppervlakten, die variëren van 10 x 25 m tot meerdere hectaren. Op veel plaatsen als 'eilanden' tussen andere vegetatietypen zoals: grasland (weide en dijktaalud), griend of bos.

Conclusie

Allereerst blijkt er verschil te zijn tussen Oeverriet 'met broedvogels' en rietland 'met broedvo-

gels' (tabel 6) op grond van:

- 1) langere rietstengels (bijna 28%)
- 2) dikkere rietstengels (43%)
- 3) minder rietstengels per oppervlakte-eenheid (40%) en
- 4) dieper water (bijna 12%) van Oeverriet
- 5) veel meer rietstengels (66%) per oppervlakte-eenheid van rietland en
- 6) de scherpe grens van onbegroeid/begroeid bij oeverriet.

Uit de vergelijkingen in de tabellen 7 en 8 blijkt, dat van Oeverriet en rietland 'met broedvogels':

- 1) de rietstengellengte:
 - a) van Oeverriet duidelijk langer (18%)
 - b) van rietland iets langer (slechts 4%) is
- 2) de rietstengeldiameter:
 - a) van Oeverriet ruim 25% dikker
 - b) van rietland slechts 9% dikker is
- 3) het aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid:
 - a) van Oeverriet gelijk (slechts 1% minder)
 - b) van rietland aanmerkelijk groter (31%) is
- 4) de 1ste etage van Oeverriet 15% minder doorzichtig en de 3de etage van rietland daarentegen 10% meer is
- 5) de waterdiepte van zowel Oeverriet als van rietland aanmerkelijk groter (gemiddeld 125%) is.

Op grond van een grotere gemiddelde rietstengeldikte (18% dikker) moet de rietstengelweerstand of reactiekracht van Riet van Oeverriet en rietland 'met broedvogels' groter zijn. Bovenaan de rietstengel is de weerstand minder. De weerstand of -reactiekracht van rietstengels zou wel eens een heel belangrijke factor kunnen zijn bij het voortbewegen en het nestelen van de genoemde broedvogelsoorten. Vooral bij Woudaapje, Roerdomp en Grote Karekiet (zie paragraaf: Weerstand of reactiekracht rietstengels ten op zichte van actiekracht, tweede deel: Vogel eigenschappen in relatie tot rietvegetaties). Overigens is een meer technisch mechanisch

onderzoek gewenst naar de rietstengelweerstand. Bij voorbeeld: Onder welke omstandigheden breekt de rietstengel?

Uit het een en ander is het aannemelijk geworden, dat er verschil bestaat tussen Oeverriet 'met broedvogels' en Oeverriet 'zonder broedvogels' en rietland 'met broedvogels' en rietland 'zonder broedvogels'.

Dat betekent, dat in het uiterwaardengebied van de rivier de Linge, waar de genoemde broedvogelsoorten niet voorkomen:

- 1) het oeverriet korter en dunner
- 2) de weerstand van oeverriet bij het ombuigen minder
- 3) het aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid van rietland aanmerkelijk kleiner (24%)
- 4) de procentuele doorzichtigheid van de 1e etage van oeverriet het lager
- 5) de waterdiepte van zowel oeverriet als rietland gering is.

Het karakter van de uiterlijke verschijningsvorm van deze overstaande rietvegetaties, de fysiognomie, lijkt verdacht veel anders te zijn dan in overstaande rietvegetaties 'met broedvogels'. De verschillen in de structurele complexiteit blijven voornamelijk onduidelijk.

Het is niet uitgesloten, dat deze toestand zich eveneens voordoet op andere plaatsen in Nederland, waar overstaand Riet 'zonder broedvogels' (nog) voorkomt.

In hoeverre het overstaande Riet in het Lingengebied niet meer aan de functionele bruikbaarheid voldoet, zoals dat voor Woudaapje, Roerdomp, Snor, Rietzanger en Grote Karekiet wenselijk is, waardoor dit eveneens als een oorzaak kan worden aangemerkt voor de teruggang van de verbreiding (dichtheid) van genoemde broedvogelsoorten, zal hierna worden nagegaan.

Voor mogelijke causale factoren in de achteruitgang van rietgroei wordt verwezen naar Ostendorp (1989).

■ Gerard H.J. de Kroon, Havendijk 56, 4201 XB Gorinchem.

LITTERATUUR (deel 1):

- Alley, W.F. et al (1971): Avifauna van Midden-Nederland. Assen.
- Beler, J. (1981): Untersuchungen an Drossel- und Teichrohrsänger: Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Ökologie. Journal für Ornithologie 122 (3): 209-230.
- Bekhuys, J. (1990): Hoe lang nog broedende Woudaapjes (*Ixobrychus minutus*) in Nederland? Limosa 63 (2): 47-50.
- Berndt, R. & M. Frantzen (1975): Katastrophaler Rückgang der Rohrsänger bei Braunschweig. Ber. Dtsch. Sek. Int. Rat. Vogelschutz 14: 48-54.
- Berthold, P. (1972): Ueber Rückgangserscheinungen und deren mögliche Ursachen bei Singvögeln. Die Vogelwelt 93: 216-226.
- Blondel, J., C. Ferry & B. Frochot (1973): Avifaune et végétation essai d'analyse de la diversité. Alauda 16 (1/2): 63-84.
- Braaksma, S. (1958): Aanvullende gegevens over de stand van de Roerdomp (*Botaurus stellaris*) als broedvogel in Nederland. Ardea 46 (3/4): 158-166.
- Braaksma, S. (1968): De verspreiding van het Woudaapje (*Ixobrychus minutus*) als broedvogel. Limosa 41: 41-61.
- Braaksma, S. & M.F. Mörz Bruyns (1954): De stand van de Roerdomp (*Botaurus stellaris*) als broedvogel in Nederland tot 1953. Ardea 42: 151-162.
- Brouwer, G.A. (1954): Historische gegevens over onze vroegere ornithologen en over de avifauna van Nederland. Ardea 41, Jubileumnummer.
- Commissie voor de Nederlandse Avifauna (1962): Avifauna van Nederland. Ardea 50.
- Day, J.C.U. (1981): Status of Bitterns in Europe since 1976. British Birds 74: 10-16.
- Dekhuizen, H.M. & J.M. Maasland (1957): Woudaapjes. De Levende Natuur 60: 216.
- Denneman, B. (1983): Concept beheersplan Linge-oeveren.
- Dijk, J. van (1979): Inventarisatie-rapport.
- Dijkstra, A.J., P. Bremer et al (1988): Flora en Fauna van de IJsseldelta. Basisrapport Milieu-inventarisatie Provincie Overijssel.
- Donker, J. (1968): Een onderzoek naar de productie en oecologie van *Phragmites communis* en *Typha angustifolia* in 'De Weerribben' te Oldemarkt in NW-Overijssel. Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, 1970.

- Dyrce, A. (1986): Polygynie in Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*). Journal für Ornithologie 127 (4): 451-453.
- Gentz, K. (1965): Die Grosse Dommel. Die Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg Lutherstadt.
- Gerritsen, J. & J. Lok (1986): Vogels in de IJsseldelta. Kampen.
- Grüll, A. (1983): Schilfbestandsstrukturen und Verteilung von Singvögeln zur Brutzeit in Ueberfluteten Röhrriichten des Neusiedlersees. BFB-Bericht 47: 157-181.
- Hildén, O. (1965): Habitat selection in birds. Ann. Zool. Fenn. 2: 53-75.
- Jongejan, W. (1990): De Zouweboezem... cultuur versus natuur. Het Vogeljaar 38 (6): 264-268.
- Jonkers, D.A. (1985): Monitoringverslag van 7 Nederlandse onderzoeksterreinen. Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Jonkers, D.A. (1990): Monitoring-onderzoek aan broedvogels in de periode 1969 - 1985. Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer 90/15.
- Klötzli, F. (1971): Biogenous influence on aquatic macrophytes, especially *Phragmites communis*. Hydrobiologia t., Bucuresti, 12: 107-111.
- Landwehr, J. (1976): Atlas van de Nederlandse grassen. Zutphen.
- Leisler, B. (1981): Oekologische Einnischung der Rohrsänger. Die Vogelwarte 31 (1): 46-74.
- Leisler, B. (1985): Lebensraumansprüche und mögliche Gefährdungsursachen des Drosselrohrsängers *Acrocephalus arundinaceus*. Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 25: 127-136.
- Leisler, B. (1989): Grundlagen für den Artenschutz der Drosselrohrsängers (*Acrocephalus arundinaceus*): Lebensraumansprüche und mögliche Gefährdungsursachen. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 92: 29-36.
- Lopatin, V.V., F.F. Carпов & S.V. Kleymenov (1992): Biology of the Little Bittern (*Ixobrychus minutus*) in Southeastern Kazakhstan. Russ. J. Ornithol. 1 (2): 227-234.
- Magerl, Ch.H. (1984): Habitatstrukturanalyse bei Singvögeln zur Brutzeit. Verh. Orn. Gez. Bayern 24 (1): 13-32.
- Meier-Peithmann, W. (1985): Habitatverteilung und Bestandsentwicklung von Schwirlen (*Locustella*) und Rohrsängern (*Acrocephalus*) an der Tauben Elbe (Kreis Lüchow-Dannenberg). Vogelk. Ber. Niedersachs. 17 H 2: 37-51.
- Meulemans, J.T. (1989): Reed and periphyton in lake Maarssenveen I. Structural and functional aspects. Diss. Universiteit van Amsterdam.
- Mook, J.H. (1982): Populatie ecologisch onderzoek aan Riet. Vakblad voor Biologen 20: 400-402.
- Mook, J.H. & J. van der Toorn (1982): The influence of environmental factors and management on stands of *Phragmites australis*. II Effects on yield its relationships with shoot density. Journal of Applied Ecology 19: 501-517.
- Nie, H. de & E. Lammens (1988): Veranderingen in de visfauna van het Tjeukemeer: Oorzaken en mogelijkheden voor beheer. De Levende Natuur 89: 144-150.
- Osieck, E.R. (1986): Bedreigde en karakteristieke vogels in Nederland. Vogelbescherming, Zeist.
- Osieck, E.R. & F. Hustings (1994): Rode lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland. Zeist.
- Ostendorp, W. (1989): Die-back of reeds in Europe, A critical review of literature. Aquatic botany 35: 5-26.
- Ostendorp, W. (1993): Schilf als Lebensraum. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 68: 173-280.
- Priess, E. (1984): Verlauf, Umfang und Ursachen des Röhrchrückganges an uckermärkischen Seen und seine Auswirkungen auf Rohrsängerbestände. Naturschutzarbeit in Mecklenburg 27 (1 & 2): 3-19 & 72-82.
- Reijnen, R. (1989): De Rietzanger geeft niet langer de toon aan in onze moerasgebieden. Vogels 9 (52): 184-187.
- Roder, F.E. de (1992): Inventarisatie van de Grote Karekiet (*Acrocephalus arundinaceus*) in NW-Overijssel in 1989-1992. Intern Rapport Staatsbosbeheer.
- Roder, F.E. de (1993): De Grote Karekiet (*Acrocephalus arundinaceus*) in Noordwest-Overijssel in 1993. Intern Rapport Staatsbosbeheer.
- Roder, F.E. de (1994): De Grote Karekiet (*Acrocephalus arundinaceus*) in NW-Overijssel in 1994. Intern Rapport Staatsbosbeheer.
- Roder, F.E. de & R. G. Bijlsma (1990): De stand van de Grote Karekiet (*Acrocephalus arundinaceus*) in NW-Overijssel in 1989. Limosa 63 (4): 161-162.
- Rodewald-Rudescu, L. (1974): Das Schilfrohr, *Phragmites communis* Trinius. Die Binnengewässer 27, Stuttgart.
- Schaik, A.W.J. van (1985): Ecologische studie ten behoeve van het onderzoek naar waterrecreatie en natuur in de Nieuwkoopse en Kagerplassen. Rapport 85/14. Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Schimmel, H. (1954): De Linge. Natuur en Landschap 8 (1): 1-9.
- Schouw, J. (1975): Onderzoek naar de vogelstand in het Beneden Linge-gebied. LIASAV.
- Sovon (1979): Atlas van de Nederlandse Broedvogels.
- Sovon (1987): Atlas van de Nederlandse Vogels.
- Sovon (1988): Aantalschattingen van de Nederlandse broedvogels. Rapport Sovon. Beek-Ubbergen.
- Sovon (1994): Broedvogelverslag 1992. Sovon-monitoringrapport 1994/03, Sovon, Beek-Ubbergen.
- Straaten, J. van der & B. Verhoef (1971): Avifaunistische rijkdom van de Beneden-Linge met haar oeverlanden. De Levende Natuur 74 (1): 1-7.
- Toorn, J. van der (1972): Variability of *Phragmites australis* in relation to the environment. Van Zee tot Land 48. 's-Gravenhage.
- Toorn, J. van der (1982): Invloed van beschadigingen op de groei van riet en vegetatie-ontwikkelingen in de IJsselmeerpolders. Vakblad voor Biologen 62 (20): 394-397.
- Toorn, J. van der & J.H. Mook (1982): 1. Effects of burning, frost and insect damage on shoot density and shoot size. Journal of Applied Ecology 19: 477-499.
- Veldkamp, R. (1988): De Grote Karekiet (*Acrocephalus arundinaceus*) in de moerassen van Noord-West-Overijssel. Natura 9: 245-247.
- Visser, D. (1988): Broedvogel inventarisatie Lingegebied. Rapport Natuur, Milieu, Fauna, Zuid-Holland, Staatsbosbeheer.
- Vlasblom, J.L. & A.L. Dorsman (1986): Rietvogels in de Weerribben.
- Voous, K.H. (1960): Atlas van de Europese Vogels. Amsterdam, Brussel.
- Wammes, D.F., G.C. Boere & S. Braaksma (1983): In hoeverre kunnen aantalsveranderingen van zangvogels in verband gebracht worden met hun trekgedrag? Limosa 56 (4): 231-242.
- Winstanley, D.R., R. Spencer & S. K. Williamson (1974): Where have all the Whitethroats gone? Bird Study 21: 1-14.
- Zwicker, E. & A. Grill (1984): Teil 1: Ueber die Jahreszeitliche Verteilung, Brutphänologie und Nachbrutzeitliche Wanderungen bei Schilfsingvögeln am Neusiedler See. Wiss. Arb. Burgenland 72 (Sonderband): 413-445.