

Oriënterende studie naar mogelijk ruimtelijke veranderingen in rietvegetaties als broedhabitat (deel 2)

Gerard H.J. de Kroon

Inleiding

In dit tweede deel zal worden nagegaan, waarom de toestand van het overstaande (niet-gemaaide) Riet in het uiterwaardengebied van de Linge niet meer bruikbaar is voor Woudaapje, Roerdomp, Snor, Rietzanger en Grote Karekiet, in verband met hun gedragingen die gericht zijn op de voortplanting. Gebleken is immers, dat in het Lingegebied (zonder broedvogels):

- 1) het Oeverriet korter en dunner
- 2) de weerstand van oeverriet bij het ombuigen daardoor minder
- 3) het aantal rietstengels per oppervlakte-eenheid van rietland aanmerkelijk kleiner (24%)
- 4) de procentuele doorzichtigheid van de eerste etage van Oeverriet lager
- 5) de waterdiepte van zowel Oeverriet als rietland geringer is, dan van het overstaand Riet in Oeverriet 'met broedvogels' en rietland 'met broedvogels' (zie eerste deel: Mogelijke ruimtelijke veranderingen in rietvegetaties die als broedhabitat fungeerden.

Broedhabitat

Door aanpassing (adaptatie) aan habitat, zowel morfologisch (Winkler & Leisler 1985) als ook voor wat betreft de voortbeweging (locomotion; Leisler 1975 & 1977) zijn genoemde vogelsoorten, elk op hun wijze, aangepast aan Riet en daardoor mede afhankelijk van de rieteigenschappen. Vandaar dat overstaande rietvegetaties dienen te passen bij de desbetreffende vogelsoort, zoals een sleutel bij het desbetreffende slot. Het goed en succesvol kunnen functioneren vormt een belangrijke bijdrage tot het broedsucces.

Klauteren in relatie tot de klemvoeten

Woudaapje, Roerdomp, Snor, Rietzanger en Grote Karekiet bewegen zich horizontaal en/of verticaal voort en nestelen onder, tussen, op en aan rietstengels. Dit wordt onder meer mogelijk gemaakt door de zogenoemde klemvoeten (Percy 1951, Leisler 1975), waarmee rietstengels kunnen worden vastgegrepen.

Bij het vastgrijpen of vasthouden van één rietstengel zijn voornamelijk de keerteen, de binnen- en buitenteen functioneel. De middelteen steekt veelal recht vooruit. De nagels aan de tenen zijn niet onder alle omstandigheden effectief. Wel zullen ze een bijdrage vormen tot



Bij de Rietzanger doen de waterdiepte en de variabele rietstengellengte er blijkbaar niet veel toe.

Foto: Henk Harmsen.

vergroting van de greep, in verband met de cirkelvormige omtrek van rietstengels. De kussenachtige lederhuid aan de onderkant van de tenen verstevigt de greep op de gladde bastvezels van de rietstengel (Leisler 1972, 1975, 1993, Leisler & Winkler 1985, Leisler, Ley & Winkler 1989).

De Snor, Rietzanger, Kleine Karekiet en Grote Karekiet grijpen steeds één rietstengel tegelijk vast (Leisler 1975). Wat betreft deze eigenschap zijn zij qua gedrag vergelijkbaar. Tevens zijn ze (de een meer dan de ander) aangepast aan verticale structuren (Leisler 1975 & 1977*).

Bij het functioneel gebruik van de klemvoet zal de greep in twee richtingen ondoelmatig worden. Zo zal de minimale mogelijkheid tot gebruik van de klemvoetgreep niet zo zeer tot uitdrukking komen in een te dunne rietstengel, maar juist in de weerstand of reactiekracht van de te dunne rietstengel, in verband met de actiekracht, die door de vogel wordt teweegebracht als hij zulk een rietstengel vastgrijpt.

De maximale mogelijkheid tot gebruik van de klemvoetgreep zal tot uitdrukking komen als de grijpwiidte van de klemvoet niet toereikend is voor de rietstengeldikte. Dus als de tenen te veel moeten worden uitgespreid.

Hierdoor doen zich de volgende vragen voor:

- 1) hoe groot is de actiekracht van de aanvliegende vogel als die zich aan de rietstengel vastgrijpt in verband met de weerstand of reactiekracht van de rietstengel?
- 2) wat is de maximaal effectieve grijpwiidte van de klemvoetgreep van de vier zangers (*Sylvia*?)

Weerstand of reactiekracht van rietstengels in verband met de actiekracht van de vogel

Bij het observeren van bijvoorbeeld de onstuimige aanvliegvluchten van de Grote Karekiet kunnen wij soms zien, dat de rietstengel met de vogel heen en weer zwiept. De snelheid waarmee de Grote Karekiet op de rietstengel belandt, wordt feitelijk door de rietstengel overgenomen en door zijn weerstand of reactiekracht afgeremd, waarna de stengel weer opveert.

Wanneer het Riet te dun is, is het denkbaar, dat Woudaapje, Roerdomp en Grote Karekiet worden belemmerd in hun gedragingen (territoriaal, paarvorming, nestbouw, verzorging van jongen). Naar alle waarschijnlijkheid heeft een dunne rietstengel niet voldoende weerstand tijdens het vastgrijpen, vooral niet als dit boven het midden van de stengellengte gebeurt, waardoor de rietstengel zich met een te grote snelheid uit het lood zal buigen en daardoor niet voldoende reactiekracht zal hebben om zich met de vogel eraan geheel of gedeeltelijk weer op te richten. In het geval van de Snor, Rietzanger en Kleine Karekiet zal de dunne rietstengel wel voldoende weerstand en daardoor ook de nodige reactiekracht hebben. Ook al omdat deze vogelsoorten proportioneel kleiner en lichter in gewicht zijn en minder vaak hoog op rietstengels aanvliegen, zoals de Grote Karekiet dat doet.

Met de Grote Karekiet en de Kleine Karekiet als voorbeeld zal worden nagegaan wat de gevolgen zijn voor de grotere genoemde broedvogelsoor-

ten als rietstengels in rietvegetaties te dun zijn. Er wordt gesteld dat de Grote Karekiet niet kan voorkomen in rietvegetaties met te dunne rietstengels en de Kleine Karekiet wel. De Kleine Karekiet komt immers nog algemeen voor in overstaande rietvegetaties van het Lingegebied, evenals elders in Nederland (Sovon 1994).

Interessant zou zijn te weten waar de grens ligt van de rietstengeldikte, in verband met het te ver ombuigen of wellicht het knakken van de rietstengel?

Een technisch antwoord op deze vraag is niet eenvoudig, in verband met het grote aantal variabelen. Desondanks zal het wel of niet voorkomen van respectievelijk de Kleine Karekiet en de Grote Karekiet op grond van twee veronderstellingen aannemelijk worden gemaakt:

- 1) het riet is te dun voor de Grote Karekiet
 - 2) het riet is niet te dun voor de Kleine Karekiet.
- De eerste veronderstelling ligt in de diameter van het riet en de tweede in de reactiekracht van de rietstengel met geschikte diameter voor de Kleine Karekiet en waarvan de reactiekracht voor het aanvliegen van de Kleine Karekiet toereikend is om niet te knakken.

Voor een aanvloegende Grote Karekiet zal zulk een rietstengel niet toereikend zijn en verder doorbuigen en wellicht daardoor knakken, want een Grote Karekiet roept in tegenstelling tot de Kleine Karekiet een grotere reactiekracht op. Alleen al op grond van zijn lichaamsgewicht. Vandaar dat een Grote Karekiet dikkere, meer weerstand biedende, rietstengels ter beschikking zal moeten hebben.

Kwantitatieve gegevens uit de literatuur

In verband met het functionele gebruik van overstaande rietvegetaties als broedhabitat door de genoemde vogelsoorten, zullen eveneens de in de literatuur voorkomende kwantitatieve gegevens van rieteigenschappen, lengte en breedte rietvegetaties en waterdiepte met betrekking tot hun broedhabitat in beschouwing worden genomen.

Methode

Figuren 2 - 6

Doordat er een positief verband bestaat tussen rietstengellengte en rietstengeldiameter (Borowiec in Dyrz 1986), hetgeen betekent dat lange rietstengels veelal dikker zijn dan korte en er tevens een rechtlijnig negatief verband bestaat tussen de rietstengeldiameter en de -stengeldichtheid (Mook 1982, Van der Toorn & Mook 1982), zijn per vogelsoort van alle meetgebieden (tabellen 5a en 5b) de gemiddelde rietstengeldiameter en het bijbehorend gemiddeld aantal rietstengels per vierkante meter van zowel Oeverriet als rietland ingetekend, waardoor een duidelijk beeld ontstaat van de oecologische amplitude van het broedhabitat in verband met de niche.*

Berekening van de klemvoetdiameter

Er is vanuit gegaan, dat de optimaal effectieve klemvoetgreep gelijk is aan de diameter van de klemvoetlengte (de klemvoetlengte is F in Leisler 1975, figuur 1). De klemvoetdiameter is als volgt berekend: klemvoetlengte/Pi.

Aangenomen wordt, dat de maximaal effectieve grijpwijsde van de klemvoetgreep gelijk is aan een met één derde vergrote klemvoetdiameter, waardoor het uiteinde van de keerteen en van de zijtenen in werkelijkheid zo ver uit elkaar komen te staan dat de klemvoetgreep nog effectief is, mede in verband met de nagels. In tabel 10 worden de gemiddelde klemvoetlengte en de diameter daarvan (dat is de klemvoetdiameter) van Snor, Rietzanger, Kleine Karekiet en Grote Karekiet weergegeven, evenals de tot één derde vergrote gemiddelde klemvoetdiameter. De variabiliteit binnen de soort is buiten beschouwing gelaten. Tevens is de gemiddelde rietstengeldiameter van de verscheidene meetgebieden (broedhabitats), waarin de desbetreffende broedvogelsoorten voorkomen (tabellen 5a en 5b) opgenomen, evenals de tot één derde vergrote rietstengeldiameter daarvan. Alles in millimeters.

Kwantitatieve gegevens uit de literatuur

Per vogelsoort zijn de in de literatuur voorkomende kwantitatieve gegevens van rietenschappen, lengte en breedte rietvegetaties en waterdiepte, met betrekking tot broedhabitats van de genoemde vogelsoorten in beschouwing genomen en vergeleken met de resultaten van de metingen in tabellen 5a en 5b, deel 1.

Discussie gebruik klemvoeten tabel 10

De optimale effectieve klemvoetgreep van de desbetreffende vier zangers (*Sylviidae*), uitgedrukt in de gemiddelde klemvoetdiameter per vogelsoort, is groter dan de verschillende gemiddelde rietstengeldiameters van het Oeverriet en rietland waarin zij voorkomen als broedvogel (tabellen 5a en 5b).

Doordat de tenen kunnen buigen en strekken, is de grijpwijsde van de klemvoet en de greep (het vasthouden) variabel. Het is enigszins te vergelijken met een waterpomptang. De maximumgreep is daardoor groter dan de gemiddelde klemvoetdiameter. Vandaar dat de variatie die bestaat in de rietstengeldiameter, per willekeurige rietvegetatie geen probleem is. Dat blijkt ook uit het voorkomen van de genoemde broedvogelsoorten in de verschillende rietvegetaties, die als broedhabitat in gebruik zijn (tabellen 5a en 5b). Zelfs al zou de gemiddelde rietstengeldiameter per vogelsoort tot één derde groter zijn (tabel 10), wat niet het geval is en elders in Nederland eveneens niet is te verwachten, dan nog, kan de klemvoet functioneel zijn. Gezien de adaptatie aan Riet is dit niet zo verwonderlijk, want de rietstengeldikte blijkt eveneens variabel (minimum 2 mm - maximum 14 mm). Zowel per rietstengel als in de lengterichting van de rietstengel. Dat de Grote Karekiet slechts in twee oeverrietvegetaties voorkomt (tabel 5a) zal onder meer een kwestie van weerstand of reactiekracht van de rietstengels zijn (zie hiervoor bespreking Grote Karekiet).

De verhouding klemvoetgrootte - rietstengeldikte kan niet de oorzaak zijn van het niet meer voorkomen van genoemde broedvogelsoorten in Oeverriet - en rietland 'Linge', ook al is de lengte en dikte van Oeverriet 'zonder broedvogels' (2,64

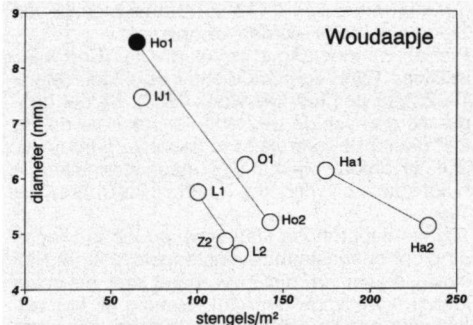
m/5,77 mm, tabel 7) gemiddeld groter dan van rietland 'met broedvogels' (2,44 m/5,06 mm, tabel 8). Voor verschil Oeverriet en rietland, zie deel 1, Resultaten. Dit betekent dat de klemvoetgrootte van deze vogelsoorten ten opzichte van de lengte en de dikte van het Riet, er in beginsel niet zo veel toe doet. Vandaar dat de klemvoetgrootte niet bepalend is voor de keuze van een bepaalde rietstengeldiameter. De ervaringsfactor zal hierbij mede een rol spelen.

'In het Naardermeer is het woudaapje een nogal zeldzame verschijning, maar des te meer zien we hem in de Zuidhollandse plassen: die van Reeuwijk en van Nieuwkoop en Noorden. Het nest ligt in het riet, ...' Uit: Het Vogeljaar, door Jac. P. Thijsse, 5de druk, 1942: bladzijde 280.

Woudaapje - *Ixobrychus minutus*

Tabellen 5a & 5b en figuur 2

Het Woudaapje komt slechts voor in één meetgebied, in Oeverriet 'Hongarije', zelfs met verscheidene broedparen.



- = broedvogel in desbetreffende meetgebied
- = niet met zekerheid broedvogel
- = geen broedvogel in meetgebied
- Ho = Hongarije
- IJ = voormalige IJsseldelta
- O = Oostvaardersplassen
- Z = Zouweboezem
- L = Lingegebied
- Ha = Harderbroek
- 1 = Oeverriet
- 2 = rietland

Figuur 2 (Woudaapje).

Rietstengellengte

In Oeverriet 'Hongarije' komt het langste Riet voor. Toch schijnt korter Riet ook te worden gebruikt, om zich te vestigen als broedvogel, gezien de enige tot nu toe bekende kwantitatieve indicatie: bij vijfendertig woudaapjesnesten, 50 cm van het nest, was de lengte van de rietvegetatie gemiddeld 2,17 m (1,8 - 3,0 m, s.d. 0,19 m, coëf. 9%) lang, (Cempuliek 1994).

In Oeverriet - en rietland 'Linge' zou de lengte van het riet dus niet de beperkende factor behoeven te zijn, althans in vergelijking met Cempuliek (1994).

Eertijds kwamen in Nederland eveneens Woudaapjes voor in rietvegetaties waar het Riet niet dominant en vermoedelijk daardoor ook niet

lang was (Orde der grote Zeggen - *Magnocaricetalia*). Bijvoorbeeld in de Reeuwijksche Plassen (Braakmsa 1968).

Rietstengeldiameter

In een nest van een Woudaapje werden rietstengels aangetroffen van 7 - 8 mm, maar ook van 2 - 3 mm dik (Wackernagel 1950). Hoe dik de nest-dragende rietstengels zijn onder de nesten is blijkbaar nooit gemeten.

Weerstand of reactiekracht van rietstengels

Het is algemeen bekend, dat het Woudaapje klautert in dicht, rechtopstaand Riet, om zich te verplaatsen, maar ook wel om op te vliegen. De hoogte waarop wordt geklauterd, zal mede afhankelijk zijn van de lengte en de dichtheid van het Riet.

Doordat het Woudaapje verscheidene rietstengels tegelijk vastgrijpt als hij zich in horizontale richting voortbeweegt door een rietvegetatie, is de totale weerstand of reactiekracht van de rietstengels groter dan van één rietstengel. Door de relatief vrij lage snelheid bij het voortgaan, zal de actiekracht vrijwel alleen door het lichaams-gewicht (massa = 0,143 kg, Bauer & Glutz von Blotzheim 1966) worden veroorzaakt.

Riet dat minder lang is, is ook dunner (Borowiec, in Dyrz 1986) en staat dichter op elkaar (Mook 1982, Van der Toorn & Mook 1982). Bij het dunner worden van de rietstengels, ook naar de top toe, neemt de weerstand af (tabel 9 en figuur 1). Ook al omdat bij dun riet meer stengellengte buigt dan bij dik riet (Jedraszko-Dabrowska 1991).

Tijdens het omhoog klauteren, om op te vliegen uit dicht opeenstaande rietstengels, zal het Riet stevig dienen te zijn in verband met de actiekracht (kinetische energie). Evenzo bij het landen, als enkele rietstengels worden vastgegrepen. Hierdoor is het begrijpelijk waarom Woudaapjes veelal aanvliegen op Oeverriet vanaf open water. Daar is immers het Riet dikker, althans bij vitaal Oeverriet.

Gezien de slechte toestand van het Oeverriet 'Linge', zou de onmogelijkheid er op te landen, doordat de rietstengels te weinig weerstand bieden, wel eens een beperkende factor kunnen zijn.

Harde wind werkt nadelig op het legsel en de jongen in hun eerste levensdagen, doordat de nesten te schotelvormig zijn (mondelinge mededeling Bopucobur, Kazachstan).

Doorzichtigheid eerste etage

De doorzichtigheid in de eerste etage van Oeverriet 'Hongarije' is klein (17%). In de eerste etage van het rietland 'Linge' eveneens (20%). Dat zou in verband met gezichtsdekking en ongezien nestelen gunstig kunnen zijn.

Door de overwegend te geringe rietstengeldikte in rietland 'Linge' kan een dichte en stevige onderlaag van geknakte rietstengels zich moeilijk vormen. Dun Riet is immers vrij gauw verteerd. Er wordt echter op en tussen geknakt Riet genesteld (Zimmermann 1929, Groebels 1935, Steinfatt 1935, Wackernagel 1950, Lopatin et al 1992, Jung 1967, Witt 1972 en Cempulik 1994). Te dun Riet zal boven water op den duur moeilij-

heden geven, doordat het te weinig draagkracht heeft en windgevoeliger is dan dikker Riet. In het voorjaar zal het tevens te weinig gezichtsdekking hebben. De dekkinggevend factor is, in verband met het ongezien nestelen, heel belangrijk. De verdichting van de rietvegetatiestructuur met overstaande ijle grassen (wellicht veroorzaakt door verdroging van het bodemsubstraat, dat op veel plaatsen tegenwoordig boven het oppervlaktewater ligt, omdat over het gehele jaar genomen gemiddeld een te laag boezem- of polderpeil is ingesteld) kan een nadeel zijn voor de toegankelijkheid (lopen, klauteren, kruipen door, fladderen of vliegen).

Lengte en breedte Oeverriet- en rietlandzone

De rietvegetaties in Polen waarin de nesten voorkwamen, waren gemiddeld 10,3 m breed. De nesten lagen gemiddeld 1,7 m vanaf open water, dus in Oeverriet en gemiddeld 13,4 m van de vaste wal af (Cempulik 1994).

De breedte van de Oeverrietzone 'Linge' is niet voldoende. Van de veelal aansluitende rietlandzone 'Linge' wel. Zie verder bij de bespreking van de Grote Karekiet.

Waterdiepte

In het Oeverriet 'Hongarije' is de diepste waterdiepte gemeten van alle meetlokaties. In Polen, vlakbij de nesten, is het water zelfs nog dieper, (gemiddeld 42 cm, Cempulik 1994). In rietvegetaties met ondieper water, zoals in nestgebieden in Zwitserland (25 - 30 cm, Wackernagel 1950, Braschler et al 1961) en in Duitsland (Zimmermann 1929, Groebels 1935, Steinfatt 1935), komt het Woudaapje ook voor. In het Oeverriet 'Jsseldelta' komt dit soort waterdiepten slechts (te) incidenteel en (te) plaatselijk voor. De waterdiepte in Oeverriet en rietland 'Linge' is te ondiep. Dit zal zeker een nadelige factor zijn. Diep water tussen de rietstengels is voor bodempredatoren een beperkende factor en komt het broedsucces ten goede.

'Als hij verrast wordt en geen kans ziet om direct op te vliegen dan loopt hij weg in 't riet en als 't te dicht staat om er te lopen, dan klautert hij er doorheen, met zijn zeer lange groene teenen eenige rietstengels tegelijk omklemmend.' Uit: Het Vogeljaar, door Jac. P. Thijsse, 5de druk, 1942: bladzijde 278.

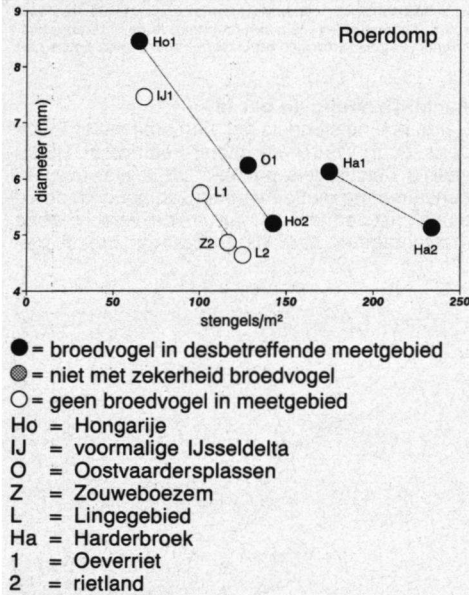
Roerdomp - *Botaurus stellaris* Tabellen 5a en 5b en figuur 3

De Roerdomp komt voor in vijf van de negen meetgebieden, zowel in Oeverriet als in rietland. De variabele rietstengellengte en -dikte doen er blijkbaar niet zo veel toe, evenals het aantal stengels per oppervlakte-eenheid. Ook de waterdiepte niet, want de laagste gemiddelde waterdiepte bedraagt 8,0 cm en dat is lager dan in Oeverriet en rietland 'Linge'.

Rietstengeldikte in verband met klauteren

Volgens Thijsse (1942) en Percy (1951) klautert de Roerdomp ook. Voornamelijk om te kunnen opvliegen uit een dichte rietvegetatie en om te kunnen zonnen. Hij klautert minder intensief dan het Woudaapje. De Roerdomp is meer een loopvogel.

Vanwege zijn lichaamsgewicht (massa 1,220 kg, Glutz von Blotzheim & Bauer 1966) zal hij bij het klauteren ook eerder problemen in dunner riet ondervinden dan het lichtere Woudaapje. Het klauteren zal geen regel zijn, omdat hij eveneens voorkomt in rietvegetaties met dun riet, zoals in rietland 'Harderbroek'. Daar is de dikte van het Riet zelfs dunner dan in Oeverriet 'Linge'. Dus zal dit niet de beperkende factor zijn.



Figuur 3 (Roerdamp).

Vegetatiedichtheid

Het lange smalle bekken (Voous 1987) stelt de Roerdamp in staat door dichte rietvegetaties te gaan. Door het kniegewricht, dat tot 90° kan draaien (Gentz 1965) kan hij zich wenden tot 180°. Het hoge aantal rietstengels in rietland 'met broedvogels' (tabel 8) behoeft daarom geen enkel probleem te zijn. Te weinig rietstengels (Oeverriet) kan zelfs een beperkende factor inhouden, in verband met de gedragscode voor het zoveel als mogelijk ongezien functioneren (zowel verticaal als horizontaal) ten overstaan van prooidieren en vijanden.

Voor de verdichting van de rietvegetatiestructuur met grassen, zie: Doorzichtigheid eerste etage in relatie tot toegankelijkheid, beloofbaarheid, gezichtsdekking en het nestelen, in bespreking Woudaapje.

Doordat er geen kwantitatieve gegevens met betrekking tot rieteigenschappen, oppervlakte en waterdiepte van het broedhabitat van de Roerdamp in de literatuur zijn gevonden, is onderzoek daarnaar gewenst.

'Hij houdt zich vast aan een dorren rietstengel en ge zoudt zijn zang kunnen houden voor 't ritse-len van 't gele, voorjarig blad, dat door den wind heen en weer wordt bewogen. Maar duidelijk ziet ge de witte veertjes trillen aan het opgeblazen keeltje'. Uit: Het Vogeljaar, door Jac. P. Thijsse, 5de druk, 1942: bladzijde 145.

Snor *Locustella luscinoides*

Tabellen 5a en 5b en figuur 4

De Snor komt evenals de Rietzanger voor in zes (zeven) van de negen meetgebieden, zowel in Oeverriet als in rietland.

Rietstengellengte

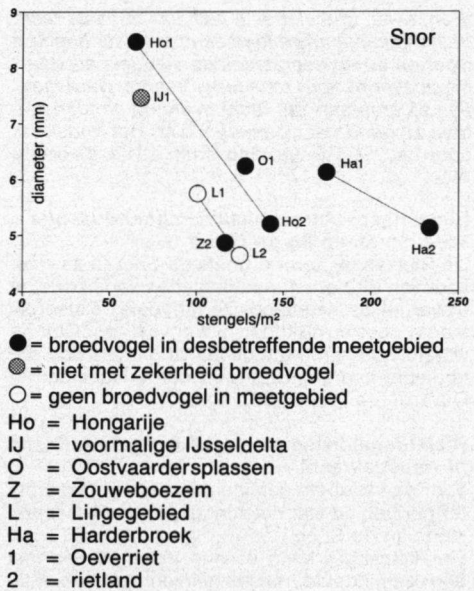
De gemiddelde rietstengellengte van Oeverriet - en rietland 'Linge' lijkt, gezien de gemiddelde rietstengellengte die door Leisler (1977) en Van der Hut (1986) wordt opgegeven en de variabele lengten in de verschillende meetgebieden waar de Snor als broedvogel voorkomt, niet de beperkende factor te zijn.

Rietstengeldikte

Gezien de laagst gemiddelde rietstengeldiameter (4,85 mm), van het meetgebied 'Zouweboezem', waar de Snor voorkomt, zal de rietstengeldiameter van het Oeverriet 'Linge' niet de beperkende factor zijn. Dit zou het wel kunnen zijn voor het rietland 'Linge'.

Klemvoetdiameter tabel 10

De Snor is proportioneel groter (met een grotere klemvoetlengte en -diameter) en niet zo'n goede klauteraar dan de Rietzanger en de Kleine Karet (Leisler 1975). De Snor is veel meer loopvogel (hippen - Voous 1960). Tevens doorkruipt hij de hogere etages van dichte rietvegetaties (Leisler 1977) in tegenstelling tot de drie *Acrocephalus*-soorten. Volgens Leisler (mondelijke mededeling) zou de techniek van klauteren eveneens enigszins afwijken van de drie *Acrocephalus*-soorten.



Figuur 4 (Snor).

Aantal rietstengels per m²

Het aantal rietstengels per m² Oeverriet- en rietland 'Linge' bedraagt meer dan zeventig (Koenig 1952, Meier-Peithmann 1985), hetgeen voldoende voor de Snor zou zijn. Heel belangrijk is de dekking, tot zo hoog moge-

vogelsoort	Snor	Rietzanger	Kleine Karekiet	Grote Karekiet
klemvoetlengte (F) in mm	26,3	23,8	23,2	31,4
klemvoetdiameter in mm	8,37	7,57	7,39	9,99
klemvoetdiameter in mm, vergroot met 1/3	11,16	10,09	9,85	13,32
rietstengeldiameter in mm	6,20	6,20	5,98	7,96
rietstengeldiameter in mm vergroot met 1/3	8,27	8,27	7,97	10,61

Tabel 10. De uitkomsten van de gemiddelde klemvoetlengte (naar Leisler 1975), de - klemvoetdiameter en van de met ééndertigde vergrote - klemvoetdiameter van de desbetreffende vier zangers (*Sylvilidae*), evenals van de gemiddelde rietstengeldiameter van de meetgebieden (tabellen 5a en 5b) waar de desbetreffende vogelsoorten als broedvogel voorkomen en de met ééndertigde vergrote - rietstengeldiameter.

lijk nabij de zangpost, evenals de toegankelijkheid (Leisler 1975).

Van een zeer dichte 'geknakte' onderlaag om op te nestelen (Leisler 1977, Zwicker & Grüll 1984), is in het Oeverriet- en rietland 'Linge' echter geen sprake. Dit zou een beperkende factor kunnen zijn.

Zie voor doorzichtigheid in relatie tot toegankelijkheid enzovoort: Doorzichtigheid eerste etage, in de bespreking van het Woudaapje.

Waterdiepte

De Snor komt vooral voor op natte, plas en dras staande bodemsubstraten met een laag (nat) rietblad, van overstaande rietvegetaties (Leisler 1975, Zwicker & Grüll 1984, Vlasblom & Dorsman 1986). Dit soort bodemsubstraat wordt in het Oeverriet - en rietland 'Linge' niet tussen de rietstengels of open plekken aangetroffen, hetgeen een beperkende factor zou kunnen zijn.

'Een, twee, drie vloog hij van zijn zitplaats recht de hoogte in, danste toen een paar keer heen en weer en op en neer, spreidde vleugels en staart uit, zoover hij kon, zette ieder veertje, waar maar een spiertje aan zat, recht overeind en tuimelde toen zingend naar beneden.' Uit: Het Vogeljaar, door Jac. P. Thijssse, 5de druk, 1942: bladzijde 142.

Rietzanger - *Acrocephalus schoenobaenus* Tabellen 5a en 5b en figuur 5

De Rietzanger komt evenals de Snor in zes (zeven) van de negen meetgebieden voor, zowel in Oeverriet als in rietland. De variabele rietstengel-lengte doet er blijkbaar niet zoveel toe. Ook de waterdiepte niet, want de laagst gemiddelde waterdiepte bedraagt 8 cm en dat is lager dan in Oeverriet- en rietland 'Linge'.

Rietstengeldiameter en rietstengelweerstand of -reactiekracht

Voor de variabele gemiddelde rietstengeldiameter per gebied zie: rietstengeldikte in de bespreking van de Snor.

De Rietzanger komt voor in rietvegetaties met een gemiddelde rietstengeldiameter van 6,20 mm (tabel 10). De weerstand en reactiekracht van deze rietstengeldikte zullen voldoende zijn voor een actiekracht bij een aanvliegsnelheid van vijf meter per seconde of minder.

Het niet meer voorkomen van de Rietzanger in het Oeverriet- en rietland 'Linge' is vermoedelijk mede te wijten aan de weerstand of reactiekracht (tabel 9) van de dunnere rietstengels.

Aantal rietstengels per m²

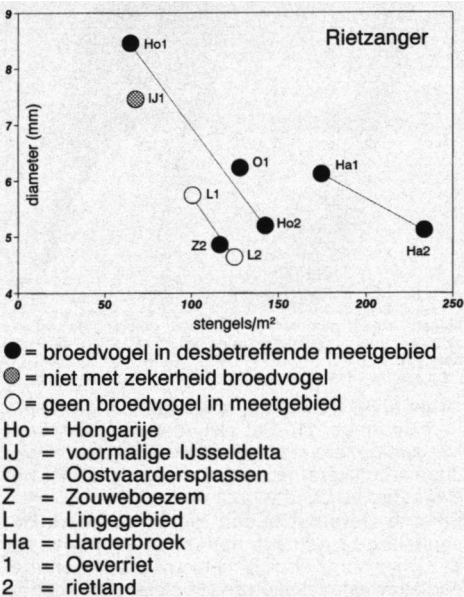
Het aantal rietstengels per vierkante meter is volgens Jung (1967) en Meier-Peithmann (1985) veertig rietstengels per m². Dit is niet in overeenstemming met de variatie van het gemiddeld aantal rietstengels per m² in de verscheidene meetgebieden waar de Rietzanger broedvogel



De Rietzanger kan niet klauterend van hoog naar laag een dichte homogene vegetatie binnendringen.
Foto: B. M. J. Koch.

is, zodat dit zeker geen regel lijkt te zijn. Het aantal rietstengels per m² Oeverriet- en rietland 'Linge' is voor de Rietzanger blijkbaar niet de beperkende factor.

Van betekenis is dat boven in de rietvegetatie (aanvankelijk) een open structuur bestaat in de vorm van wijd uiteenstaande overjarige verticale (Jung 1967 & Witt 1972) (bladerloze) rietstengels. In de eerste etage kunnen dat er blijkbaar wel gemiddeld 99 - 164 zijn, als het boven in de rietvegetatie maar een open structuur is die geen belemmering vormt bij het opvliegen en neerstrijken (Leisler 1975) vóór en ná de baltsvlucht. Doordat in het Lingegebied het Riet veelal krom is, is het niet uitgesloten, dat de voorovergebogen rietstengels een belemmering vormen voor de genoemde gedragingen, zodat het op dit punt voor de Rietzanger niet geschikt is.



Figuur 5 (Rietzanger).

Vegetatiedichtheid

Ondanks de relatief grote klemvoet die tot veel in staat is (Leisler 1975) kan de Rietzanger niet klauterend (verticaal) van hoog naar laag een dichte homogene vegetatie binnendringen, gezien de bouw van de voet (Leisler 1975). Vandaar dat de Rietzanger veelal voorkomt aan randen van rietvegetaties, vooral waar aan de buitenkant enig open water is of een heel lage vegetatie, zodat toegang tot de onderbegroeiing (nest) van opzij (horizontaal) mogelijk is.

Voor deze broedvogelsoort is eveneens een stevige onderlaag van belang om op of in te nestelen (Jung 1967, Witt 1972). Dit zou, gezien de toestand van het Oeverriet- en rietland 'Linge' op dit punt, een beperkende factor kunnen zijn.

Zie voor doorzichtigheid in relatie tot de toegankelijkheid, eveneens met betrekking tot verdichting van de rietvegetatiestructuur met grassen: doorzichtigheid 1ste etage, in de bespreking van het Woudaapje.

'En hij houdt ook van meer ruimte, zoodat ge hem in de kleine polderslootjes niet zo dikwijls te zien krijgt, maar wel langs de breede vaarten en in de groote rietvelden.' Uit: Het Vogeljaar, door Jac. P. Thijsse, 5de druk, 1942: bladzijde 140.

Grote Karekiet - *Acrocephalus arundinaceus* Tabellen 5a & 5b en figuur 6

De Grote Karekiet komt slechts in twee meetgebieden voor (Hongarije en IJsseldelta). In Oeverriet met het langste en dikste Riet, met de minste rietstengels per vierkante meter en met de grootste waterdiepte. Dit is geheel in overeenstemming met Leisler (1989).

Rietstengellengte

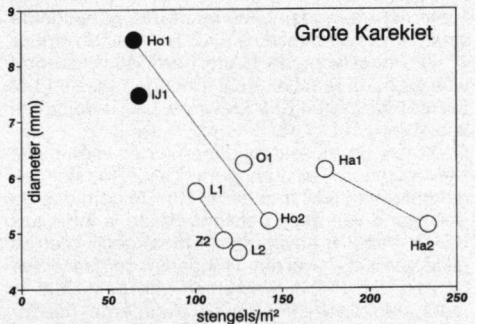
Priess (1984) stelt: dat het Riet minstens drie meter lang dient te zijn. Of dat de lengte is gemeten vanaf het bodemsubstraat, vermeldt hij niet.

De lengte van het Oeverriet boven het wateroppervlak, waar de Grote Karekiet voorkomt, komt met deze stelling overeen.

Blijkbaar is de lengte een belangrijke bruikbaarheidsfactor, in verband met het onbelemmerd uit kunnen kijken over grote afstand, hetgeen verband zal houden met territoriaal gedrag (onder andere uitkijk- en zangposthoogte, paarvorming).

In Oeverriet 'Oostvaardersplassen' komt de lengte van drie meter te incidenteel of te onregelmatig voor. Dit zou wel eens de reden kunnen zijn van het niet meer voorkomen aldaar van de Grote Karekiet.

De gemiddelde lengte van het Oeverriet 'Linge' is duidelijk te kort. Hetgeen een negatieve factor zal zijn.



Figuur 6 (Grote Karekiet).

Rietstengeldiameter

In vergelijking met de gemiddelde rietstengeldiameter van Oeverriet 'Hongarije' (8,44 mm) en - 'IJsseldelta' (7,48 mm), waar de Grote Karekiet voor-

komt, is de gemiddelde rietstengeldiameter van oeverriet 'Linge' (5,75 mm) veel dunner. Deze rietstengeldikte is niet dik genoeg voor nestbouw, want de diameter van de rietstengels waaraan het nest wordt bevestigd is gemiddeld 6,5 mm dik (Van IJzendoorn 1957, Leisler 1985, Dyrzcz 1986). Aan deze bruikbaarheidsseis voldoet eveneens niet het Oeverriet 'Oostvaardersplas-sen' (6,21 mm) en - 'Harderbroek' (6,13 mm). Daar komt de Grote Karekiet dan ook niet (meer) voor als broedvogel.

In verband met het optimale broedhabitat, ervan uitgaande, dat broedhabitats met polygame mannetjes optimaal zijn, zou zelfs het Riet in oeverriet 'Ijsseldelta' niet dik genoeg zijn. Dyrzcz (1986) vond namelijk in territoria van polygame mannetjes met betrekking tot het eerste - en tweede wijfje een gemiddelde rietstengeldiameter van 9,1 mm respectievelijk 7,1 mm. In territoria van monogame mannetjes vond hij een gemiddelde van 6,8 mm.

Ten slotte kan worden opgemerkt, dat bij dun Riet meerstengellengte buigt door de wind dan bij dik Riet, hetgeen het broedsucces niet ten goede zal komen (Jedraszko-Dabrowska 1991).

Weerstand of reactiekracht rietstengels met betrekking tot actiekracht

Dunnere rietstengels hebben minder weerstand dan dikkere (tabel 9 - figuur 1*). Doordat de rietstengel naar de top toe dunner wordt, neemt de weerstand in die richting af.

De Grote Karekiet komt als broedvogel voor in Oeverriet 'Hongarije' en 'Ijsseldelta' beide met een gemiddelde rietstengeldiameter van 7,96 mm (tabel 10).

Oeverriet rond deze dikte heeft een gemiddelde weerstand van minstens 1,42 N (tabel 9 - figuur 1). Dit moet voor de Grote Karekiet voldoende weerstand of reactiekracht inhouden, gezien het feit dat hij in zulk dik Oeverriet als broedvogel voorkomt.

De Kleine Karekiet komt daarentegen voor in alle rietvegetaties met een gemiddelde rietstengeldiameter van 5,98 mm (tabel 10). De gemiddelde weerstand van deze rietstengeldikte is minstens 0,51 N (tabel 9 en figuur 1). In vergelijking met de dikte van het Oeverriet 'Hongarije' en 'Ijsseldelta' een verschil in weerstand van 64%, dat is meer dan de helft of bijna tweederde minder weerstand.

De uitwerking van de actiekracht op een rietstengel, bij gelijke snelheid en hoogte, moet vergelijkenderwijs bij de Grote Karekiet groter zijn dan bij de Kleine Karekiet, omdat het lichaamsgewicht van de Grote Karekiet bijna drie keer zo



Volgens enkele auteurs zijn pluimrijke rietstengels een essentieel structuuronderdeel in de broedhabitat van de Grote Karekiet.

Foto: Jan den Besten.

zwaar (2,58 x zo groot) is als dat van de Kleine Karekiet (tabel 11). Dat eist voor de Grote Karekiet een grotere reactiekracht van de rietstengel, dus een dikkere rietstengel, in verband met het evenredig verband (figuur 1).

Krijgt in Oeverriet te dun Riet per oppervlakte-eenheid de overhand, dan is het denkbaar, dat de Grote Karekiet zich niet kan handhaven met een aanvliegsnelheid van vijf meter per seconde en meer. Onder zulke omstandigheden zal de reactiekracht of terugveerkracht van de rietstengel ontoereikend zijn. De rietstengel buigt uit het lood en vervolgens wordt de invloed van de zwaartekracht steeds groter, waardoor de rietstengel te ver zal doorbuigen. Dat wil zeggen: de ontbonden component loodrecht op de rietstengel, duwt hem naar beneden. Knakt hij, dan is er dus sprake van een versnellings-effect met betrekking tot het verder doorknaken.

Wordt de aanvliegsnelheid door afremmen door

Lichaamsgewicht	in g	actiekracht bij 1m		bij 5 m	
		J	J	J	J
Woudaapje	143	0,143	0,0715	1,787	
Roerdomp	1220	1,220	0,061	1,525	
Snor	16	0,016	0,008	0,20	
Rietzanger	12	0,012	0,006	0,15	
Kleine Karekiet	12	0,012	0,006	0,15	
Grote Karekiet	31	0,031	0,0155	0,387	

Tabel 11. Gemiddelde lichaamsgewichten in gram (g) (Bauer & Glutz von Blotzheim 1966, Leisler 1975) en in kilogram (kg) en actiekracht (= 0,5 maal lichaamsgewicht x aanvliegsnelheid²) bij aanvliegsnelheden van 1 m en 5 m per seconde in Joule (J).

*voor figuur 1 zie bladzijde 52 van het vorige nummer.

de Grote Karekiet verminderd tot één meter per seconde, dan is de kinetische energie of het arbeidsvermogen van beweging vijftientig keer zo klein als bij vijf meter per seconde en dan zal de daardoor op de rietstengel uitgeoefende (actie)kracht (Grote Karekiet: $m \times 0,031$ kg; Kleine Karekiet: $m \times 0,012$ kg (Leisler 1975)), waarschijnlijk in de zelfde verhouding verminderen en een te ver ombuigen van de rietstengel zal zich niet voordoen.

Gezien de gemiddelde rietstengeldiameter van het Oeverriet 'Linge' (5,75 mm) en de bijbehorende weerstand ($\times 0,51$ N, tabel 9, figuur 7), die minder is dan waar de Grote Karekiet broedvogel is (Hongarije en IJsseldelta), is het aannemelijk, dat de Grote Karekiet niet kan functioneren en om die reden daar(in) ook geen broedvogel kan zijn.

Daarom is het niet zo verwonderlijk, dat er geen Grote Karekiet meer broedt langs open water in het Oeverriet 'Linge'.

De weerstand of reactiekracht van de rietstengels zal hiervoor mede een beperkende factor zijn.

Aantal rietstengels per m²

Volgens Koenig (1952), Meier-Peithmann (1985), Antoniazza (1980), Dyrzcz (1986) en Leisler (1989) varieert het aantal rietstengels per vierkante meter van 34 - 227 rietstengels. Het aantal rietstengels per m² Oeverriet 'Linge' (100) en rietland 'Linge' (125) is dus voldoende.

Doorzichtigheid

Volgens Kluyver (1955), Leisler (1975) en Zwicker & Gröll (1984) zijn pluimrijke rietstengels een essentieel structuuronderdeel in de broedhabitat van de Grote Karekiet.

In Oeverriet 'Linge' zijn pluimrijke rietstengels veelal schaars door het vroegtijdig afbreken van de rietpluimen.

Lengte en breedte oeverrietzone

Volgens Dyrzcz (1986) en Leisler (1989) varieert de lengte van de oeverrietzone van 72 - 168 m. Het Oeverriet 'Linge' beantwoordt hier geens-



De uitwerking van de actiekracht op een rietstengel moet vergelijkenderwijs bij de Grote Karekiet groter zijn dan bij de Kleine Karekiet.

Foto: Henk Tromp.

zins aan, de rietkraag is veel te kort. Zie: Lengte en breedte oeverrietzone 1ste deel.

Voor territoriaal gedrag zou de breedte van Oeverriet minstens een breedte dienen te hebben van 2 - 5 m (Beier 1981), of een oppervlakte van minstens 10 m² (Kluyver 1955) - 40 m² (Leisler 1992 Concept Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Glutz von Blotzheim & Bauer). De breedte van Oeverriet 'Linge' ligt daar ver onder. Zie: Lengte en breedte oeverrietzone 1ste deel.

Waterdiepte

Het gemiddelde in Oeverriet 'IJsseldelta' is 23,5 cm. Waterdiepten rond dit gemiddelde of dieper, zoals Oeverriet - en rietland 'Hongarije', zouden een positief effect hebben op de groei van Riet



Wanneer het Riet te dun is, is het denkbaar dat het Woudaapje wordt belemmerd in zijn bewegingen.

Foto: Hans Gebuis.

(Rodewald-Rudescu 1974). Dus eveneens op rietstengellengte en -dikte.

De gemiddelde waterdiepte tussen de rietstengels van Oeverriet 'Linge', is daarvoor in alle opzichten te ondiep, met maar liefst 65%. Bestist een negatieve factor.

Diep water is tevens vanuit een ander oogpunt belangrijk, omdat het plausibel is dat bodempredatoren eerder doordringen in rietvegetaties met zeer ondiep water dan in rietvegetaties met diep water (Dyrzc 1986), hetgeen in het nadeel is van het broedsucces.

Algemene conclusie

De klemvoetgrootte is niet bepalend voor de keuze van een bepaalde rietstengeldiameter. Met betrekking tot de lengte en de dikte van Riet doet het er niet zo veel toe.

Het is gebleken, dat de variatie die bestaat in de rietstengeldiameter geen probleem vormt voor de optimaal effectieve klemvoetgreep. De klemvoetgrootte per soort is daarom niet bepalend voor de keuze van een bepaalde rietstengeldikte.

Conclusies met betrekking tot de vijf vogelsoorten

De negatieve of beperkende factoren in verband met de bruikbaarheid van overstaand Riet als broedhabitat in het uiterwaardengebied van de Linge, met betrekking tot de genoemde vogelsoorten, zijn:

Woudaapje:

- 1) de onvoldoende breedte van de oeverrietzone
- 2) het ruig worden van het rietland ten nadele van de toegankelijkheid
- 3) te ondiep water in Oeverriet en rietland.

Roerdomp:

- 1) Te weinig rietstengels in Oeverriet, in verband met het ongezien functioneren (zowel verticaal als horizontaal) ten overstaan van prooidieren en vijanden.
- 2) Voor de rest, zie Woudaapje.

Snor:

- 1) mogelijk is het Riet in rietland te dun
- 2) geen zeer dichte 'geknakte' onderlaag om op te nestelen in Oeverriet en rietland.

Rietzanger:

- 1) vermoedelijk is de weerstand of reactiekracht van de rietstengels te gering in het Oeverriet en rietland.
- 2) De veelal kromme rietstengels vormen mogelijk een belemmering voor de gedragingen, die eigen zijn in een broedhabitat.
- 3) Geen stevige onderlaag in Oeverriet en rietland om op of in te nestelen.

Grote Karekiet:

- 1) te kort Oeverriet in verband met territoriaal gedrag (hoogte zangpost) en in relatie tot actiekracht en weerstand of terugveerkracht van de te dunne rietstengels.
- 2) het gemis aan pluimrijke rietstengels in het voorjaar.
- 3) geen aaneengesloten oeverrietkraag. De onvoldoende breedte of diepte daarvan op de meeste plaatsen.

- 4) te ondiep water tussen de rietstengels van Oeverriet.

De onbruikbaarheid van overstaand Riet als broedhabitat en het daardoor op den duur niet meer voorkomen van genoemde broedvogels, zoals in de uiterwaarden langs de rivier de Linge, komt tot uitdrukking:

- 1) in te kort en te dun Riet, waardoor de weerstand van de rietstengels te gering is voor de actiekracht van zowel Woudaapje als Grote Karekiet, vooral tijdens het aanvliegen, maar eveneens om eraan of erop te nestelen
- 2a) in de ontoegankelijkheid van de 1ste etage door het ruig worden van de vegetatie en de typerende manier van voortbewegen van Woudaapje en Rietzanger
- 2b) in de afwezigheid van een laag geknakte rietstengels, als een soort plafond of vloer tussen de eerste en tweede etage van de rietvegetatie, waardoor de wijze van nestelen door Woudaapje, Roerdomp en Snor wordt bemoeilijkt, zo niet onmogelijk is
- 3) in de te korte en te smalle oeverrietzone, waardoor Woudaapje (Roerdomp) en Grote Karekiet in hun gedragingen worden belemmerd
- 4) in het te ondiepe water tussen het Riet, dat niet alleen nadelig is voor de groei van het Riet, maar tevens voor het broedsucces, doordat predatoren zich veel te gemakkelijk toegang kunnen verschaffen tot de broedhabitats.

Kortom, de algehele achteruitgang van kwaliteit en structuur van overstaand Riet als broedhabitat en geringer diep water tussen de rietstengels, kunnen eveneens worden aangemerkt als een oorzaak voor de negatieve ontwikkeling in de verbreiding van Woudaapje, Roerdomp, Snor, Rietzanger en Grote Karekiet in het broedareaal (april - september).

Aanbevelingen

Voor wat de vestigingseisen van de Roerdomp betreft, is het een en ander onduidelijk en er zijn kwantificeerbare gegevens gewenst. Eveneens van de mate van structuur in de verschillende etages van overstaand oeverriet- en -rietland.

Naar de mate van structuur in de verschillende etages van overstaand oeverriet- en -rietland is kwantitatief onderzoek gewenst.

Een mechanisch onderzoek naar de grootte van de actiekracht van de aanvliegende vogel op het moment dat hij zich aan de rietstengel vastgrijpt, in relatie tot de weerstand of reactiekracht van de rietstengel, is gewenst.

Ten slotte, een diepgaand oecologisch onderzoek naar de vestigingseisen van Woudaapje, Roerdomp, Snor, Rietzanger en Grote Karekiet, in relatie tot overstaand Riet als broedhabitat verdient meer aandacht ten dienste van de bescherming van rietvegetaties als broedgebied.

LITTERATUUR:

- Antoniazza, V. (1980): Régime alimentaire et autres facteurs d'isolement écologique des trois passeraux nicheurs de marais. Zool. Inst., Universiteit Neuchâtel.
- Bauer M. & U.N. Glutz von Blotzheim (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Band 1. Frankfurt am Main.
- Beier, J. (1981): Untersuchungen an Drossel- und Teichrohrsänger: Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Ökologie. Journal für Ornithologie 122 (3): 209-230.
- Brakama, S. (1968): De verspreiding van het Woudaapje (*Ixobrychus minutus*) als broedvogel. Limosa 41: 41-61.
- Braschler, K., O. Lengweller, G. Feldmann & V. Egli (1961): Zur Fortpflanzungsbiologie der Zwergrohrdommel (*Ixobrychus minutus*). O.B. 58 (2): 59-75.
- Cempullik, P. (1994): Bestandsentwicklung, Brutbiologie und Oekologie der Zwergrohrdommel (*Ixobrychus minutus*) an Fisch- in Industrieischen. Vogelwelt 115: 19-27.
- 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.
- Groebels, F. (1935): Beobachtungen am Nest der Zwergdommel (*Ixobrychus minutus* L.). J. Orn. 83: 525-531.
- Hildén, O. (1965): Habitat selection in birds. Ann. Zool. Fenn. 2: 53-75.
- Hut, R.M.G. van der (1986): Habitat choice and temporal differentiation in Reed Passerines of a Dutch marsh. Ardea 74: 159-176.
- Jedraszko-Dabrowska, D. (1991): Reed as construction supporting Great Reed Warbler and Reed Warbler nests. Ekologia Polska 39 (2): 229-242.
- Jung, N. (1967): Oekologische Probleme bei Rohrsängern (Gen. *Acrocephalus*) im Rahmen der Avifauna Mecklenburgs. Orn. Rundbrief Mecklenburgs N.F. 6: 27-33.
- Kluyver, H.N. (1955): Das Verhalten des Drosselrohrsängers, (*Acrocephalus arundinaceus*), am Brutplatz mit besonderer Berücksichtigung der Nestbautechnik und der Revierbehauptung. Ardea 43 1/3: 1-50.
- Koenig, O. (1952): Ökologie und Verhalten der Vögel des Neusiedlersee-Schilfgürtels. Journal für Ornithologie 93: 207-289.
- Leisler, B. (1972): Artmerkmale am Fusz adulter Teich- und Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*, *A. palustris*) und ihre Funktion. Journal für Ornithologie 113 (4): 366-373.
- Leisler, B. (1975): Die Bedeutung der Fussmorphologie für die ökologische Sonderung mitteleuropäischer Rohrsänger (*Acrocephalus*) und Schwirle (*Locustella*). Journal für Ornithologie 116 (2): 117-153.
- Leisler, B. (1977*): Oekomorphologische Aspekte von Speziation und adaptiver Radiation bei Vögeln. Die Vogelwarte 29 (Sonderheft): 136-153.
- Leisler, B. (1977): Die Oekologische Bedeutung der Lokomotion mitteleuropäischer Schwirle (*Locustella*). Egretta 20 (1): 1-25.
- Leisler, B. (1985): Lebensraumsprüche und mögliche Gefährdungsursachen des Drosselrohrsängers (*Acrocephalus arundinaceus*). Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 25: 127-136.
- Leisler, B. (1989): Grundlagen für den Artenschutz der Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*): Lebensraumsprüche und mögliche Gefährdungsursachen. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 92: 29-36.
- Leisler, B. (1992): Concept *Acrocephalus arundinacea* für Handbuch der Vögel Mitteleuropas.
- Leisler, B. (1993): Die Bedeutung des Kletterverhaltens bei der Habitatwahl von Rohrsängern (*Acrocephalus*). Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 68: 41-46.
- Leisler, B. & H. Winkler (1985): Ecomorphology. In: R.F. Johnston (ed.): Current Ornithology. - 2: 155-186; Plenum Press.
- Leisler, B., H. W. Ley & H. Winkler (1989): Habitat, Behaviour and Morphology of Warblers (*Acrocephalus*): an integrated analysis. Ornithologia Scandinavica 20: 181-186.
- Lopatín, V.V., F.F. Carпов & S.V. Kleymenov (1992): Biology of the Little Bittern (*Ixobrychus minutus*) in South-eastern Kazakhstan. Russ. J. Ornithol. 1 (2): 227-234.
- Magerl, Ch.H. (1984): Habitatstrukturanalyse bei Singvögeln zur Brutzeit. Verh. orn. Ges. 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.
- Mook, J.H. (1982): Populatie ecologisch onderzoek aan Riet. Vakblad voor Biologen 20: 400-402.
- Percy, Lord W. (1951): Three studies in bird character, London.
- Prless, E. (1984): Verlauf, Umfang und Ursachen des Röhrlichrückganges an uckermärkischen Seen und seine Auswirkungen auf Rohrsängerbestände. Naturschutzarbeit in Mecklenburg 27 (1 & 2): 3-19 & 72-82.
- Rodewald-Rudescu, L. (1974): Das Schilfrohr, *Phragmites communis* Trinus. Die Binnengewässer 27, Stuttgart.
- Sovon (1994): Broedvogelverslag 1992. Sovon-monitoringrapport 1994/03. Sovon Beek-Ubbergen.
- Steinfatt, O. (1935): Beobachtungen und Betrachtungen am Nest der Zwergrohrdommel. Beitr. Fortpfl. biol. Vögel 11: 14-22, 51-58.
- Thijssen, J.P. (1942): Het Vogeljaar. 5de druk, Laren N.-H.
- 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.
- Vlaasblom, J.L. & A. L. Dorsman (1986): Rietvogels in de Weerribben.
- Voous, K.H. (1960): Atlas van de Europese Vogels. Amsterdam-Brussel.
- Voous, K.H. (1987): Roerdomp. Vogels 42: 262-263.
- Wackernagel, H. (1950): Zur Fortpflanzungsbiologie der Zwergrohrdommel (*Ixobrychus minutus*). Der Ornithologische Beobachter 47 (2): 40-56.
- Weissmantel, P. (1924): Ueber Vorkommen und Lebensweise der Zwergrohrdommel (*Ixobrychus minutus*) in Sachsen. Mitteilungen der Vereins sächsischer Ornithologen 1 (5): 95-98.
- Winkler, H. & B. Leisler (1985): Morphological aspects of habitat selection in birds. Habitat Selection in Birds 14: 415-434.
- Witt, K. (1972): Sommervogel am Tegeler Fliess in West-Berlin 1971. Berliner Naturschutzblätter 16: 587-591.
- Ijzendoorn, A.L.J. van (1957): De broedvogels van Wieringen. Wetensch. Med. KNNV nummer 25.
- Zimmermann, R. (1927): Zur Ökologie der Sumpfrohrsängers. Verh. Orn. Ges. Bayern 17 (3): 172-175.
- Zimmermann, R. (1929): Beobachtungen am Nest der Zwergrohrdommel. Orn. Beob. 47: 41-56.
- Zimmermann, R. (1931): Beobachtungen am Nest der Zwergrohrdommel. Mitt. Ver. sächs. Orn. 3: 154-160.
- Zwicker, E. & A. Grüll (1984): Teil 1: Ueber die Jahreszeitliche Verteilung, Brutphänologie und Nachbrutzeitliche Wanderungen bei Schilfsingvögeln am Neusiedler See. Wiss. Arb. Burgenland 72 (Sonderband): 413-445.