

#### INLEIDING

Vanaf 1965 heb ik de verspreiding en het gedrag van de fuut (*Podiceps cristatus*) in Noord-Holland bestudeerd. Ook heb ik observaties verricht aan de Friese kust, in het Mazurisch Merenplateau (N.O.Polen) en aan het Prespameer in Joegoslavië.

Het is me opgevallen dat het gemiddelde aantal jongen per paar in het ene watergebied veel hoger kan zijn dan in het andere. Er is volgens mij een verband tussen de reproductie van de fuut en de aard van het gebied waarin de eieren worden gelegd en de jongen worden grootgebracht. Daarom heb ik de relatie onderzocht tussen de reproductie enerzijds en de hoeveelheid oevervegetatie/oppervlakte van het water anderzijds.

Met reproductie wordt in dit artikel het gemiddelde aantal jaarlijks grootgebrachte jongen per paar bedoeld. Onder oevervegetatie versta ik de vegetatie die voor het broeden van de fuut geschikt is. Geschikte oevervegetatie, meestal bestaande uit riet, biezten of lisdodden, moet in het water staan en vanaf het open water betrekkelijk gemakkelijk voor futen te bereiken zijn. Meer gedetailleerde gegevens dan in dit artikel zijn gebruikt, kunnen worden gevonden in mijn doktoraalskriptie "Reproductie en kolonievorming van de fuut *Podiceps cristatus*", die is gereedgekomen in mei 1977.

#### METHODE VAN ONDERZOEK

De indeling in typen watergebieden

De onderzochte wateren zijn ondergebracht in een aantal typen die van elkaar verschillen in wateroppervlakte en hoeveelheid oevervegetatie. Er is vooral gelet op de breedte van de oevervegetatie. In tabel 1 zijn de typen (A t/m H) genoemd. Met betrekkelijk brede oevervegetatie in meren

bedoel ik geschikte oevervegetatie die minstens 5 meter breed is. Zeer brede oevervegetatie is minstens 15 meter breed. Als ik schrijf dat oevervegetatie op vele plaatsen aanwezig is of dat er vrij veel oevervegetatie is, wil ik daarmee zeggen dat minstens 25% van de oever van een water begroeid is met geschikte oevervegetatie. Meren met weinig oevervegetatie zijn meren waarvan minder dan 10% van de oeverlengte met geschikte oevervegetatie is begroeid.

Omdat de Friese IJsselmeerkust veel meer oevervegetatie bezit dan de kust van Noord-Holland, is het IJsselmeer bij twee typen watergebieden ondergebracht.

Hoewel er naast de wateroppervlakte en de hoeveelheid oevervegetatie andere factoren zijn die invloed uitoefenen op de reproductie, blijkt uit het door mij verrichte onderzoek dat dit de twee factoren zijn die overal een grote en duidelijk aantoonbare invloed uitoefenen.

Andere factoren, veel moeilijker aantoonbaar en veel onregelmatiger voorkomend, zijn buiten beschouwing gelaten.

De bepaling van de reproductie in de verschillende typen watergebieden

Bij de berekening van het reproductiecijfer van de futen in een type watergebied heb ik het aantal juvenielen van alle wateren van dit type opgeteld en gedeeld door de helft van het op dezelfde manier verkregen aantal adulten.

Omdat er dikwijls adulten niet gesignaleerd zijn, en ik deze dus niet heb kunnen verwerken bij de berekeningen, vindt men in tabel 1 in de derde kolom dikwijls 'halve' paren vermeld. Het zal duidelijk zijn dat het hier gaat om een statistische indikatie.

Ik ben me ervan bewust dat deze aanpak het gevaar in zich bergt, dat niet altijd onderscheid kan worden gemaakt tussen niet-broedende vogels en niet-succesvol broedende exemplaren, waardoor het reproductiecijfer kan zijn beïnvloed.

Daarom zijn de meeste wateren jaarlijks meer dan één keer bezocht en heb ik de oevervegetatie in de broedtijd op legfels onderzocht. Dit om een duidelijk beeld te krijgen van de aantallen broedparen.

Een ander probleem is dat de aantallen op verschillende data nogal kunnen schommelen. Dit komt door het volgende:

- a) een aantal futen wordt over het hoofd gezien omdat ze in de rietschoot verborgen zitten;
- b) een gedeelte van het gebied -en daardoor waarschijnlijk ook een deel van de populatie- is niet bekeken;
- c) een aantal futen is weggetrokken.

Voor ieder water heb ik van elk jaar slechts de gegevens van één datum gebruikt, namelijk van de dag waarop het totaal aantal futen (adulten én juvenielen) het hoogst was. Het is aannemelijk dat het reproductiecijfer op die datum representatief is voor de hele populatie van het betreffende water. De reproductie van de populatie in het water tijdens de gehele onderzoeksperiode, die doorgaans meerdere jaren omvat, heb ik bepaald door de aldus verkregen gegevens van elk jaar op te tellen en dan het totaal aantal juvenielen te delen door de helft van het totaal aantal adulten.

Succesvolle paren en paren zonder jongen

Met nadruk wijs ik er op dat het door mij gegeven reproductiecijfer het gemiddelde aantal jongen weergeeft van alle paren, dus zowel van de paren met jongen als van de paren zonder jongen. Paren met jongen noem ik succesvolle paren.

Soms bepaalt men het reproductiecijfer van de fuut door uitsluitend het aantal juvenielen per succesvol broedpaar te berekenen. Dat is volgens mij echter een negeren van het belangrijke feit dat het percentage broedparen zonder jongen van gebied tot gebied kan verschillen en daardoor de totale reproductie sterk kan beïnvloeden. Een bezwaar, dat hierbij optreedt, en dat ik niet geheel heb kunnen elimineren is het feit, dat in verschillende

#### REPRODUCTIE VAN DE FUUT (*PODICEPS CRISTATUS*)

J.J. Vlugg

Tabel 1: De reproductie van de fuut in een aantal wateren in Nederland en Mazurië (N.O.Polen) en in het Prespameer (Joegoslavië).

The productivity of the Great Crested Grebe in a number of water-areas in The Netherlands and Mazury (North-East Poland) and in Lake Prespa (Yugoslavia).

Type Kind of water-area	Juv. Juv.	Parent Pairs	Gem. aantal juv. per paar Mean number of juv. per pair	Aantal wateren Number of waters	Gebieden Areas
A	700	522	1,34	9	Noord-Holland
B	697	453	1,54	2	Noord-Holland
C	217	159	1,36	11	Noord-Holland
C ')	78	41	1,90	7	N.O.Polen
D	12	6	2,00	1	Friesland *)
D ')	741	580	1,28	16	N.O.Polen
E	250	332,5	0,75	2	Noord-Holland
E ')	626	920	0,68	4	N.O.Polen
F	13	6,5	2,00	1	Friesland *)
F ')	1139	685	1,66	9	N.O.Polen
G	447	473	0,95	4	IJsselmeer N-H
H	167	103,5	1,61	5	IJsselmeer Fr.+Ov.
H ')	692	323,5	2,14	8	N.O.Polen
H ''')	162	78,5	2,06	1	Macedonië (Joeg.)

\*) De gegevens van deze gebieden zijn wegens een te gering aantal waarnemingen onnauwkeurig

24

De typen

- A Kanalen en ringvaarten met vrij veel oevervegetatie. Noord-Holland. Onderzoekperiode: 3 tot 10 jaar.
- B Sloten en ondiep water in poldergebieden. Noord-Holland. Onderzoekperiode: 7 en 8 jr.
- C Kleine meertjes met op vele of op zeer vele plaatsen een betrekkelijk brede tot zeer brede oevervegetatie. (1 t/m 25 ha.) Noord-Holland. Onderzoekperiode: 1 tot 8 jaar.
- C ')
- D Idem. N.O.Polen. Onderzoekperiode: 1 en 2 jaar.
- D Grotere meren met op vele plaatsen een betrekkelijk brede tot zeer brede oevervegetatie. (26 t/m 200 ha.) Friesland. Onderzoekperiode: 1 jaar.
- D ')
- E Idem. N.O.Polen. Onderzoekperiode: 1 tot 3 jr.
- E Grote meren met (betrekkelijk) weinig geschikte oevervegetatie. (201 t/m 1500 ha.) Noord-Holland. Onderzoekperiode: 5 en 9 jaar.
- E ')
- F Idem. N.O.Polen. Onderzoekperiode: 1 tot 3 jaar.
- F Grote meren met veel geschikte oevervegetatie. (201 t/m 1500 ha.) Friesland. Onderzoekperiode: 1 jaar.
- F ')
- G Idem N.O.Polen. Onderzoekperiode: 1 en 2 jaar.
- G Zeer grote meren met plaatselijk en dan nog weinig geschikte oevervegetatie. (Minimaal 1501 ha.) IJsselmeer, kust van Noord-Holland. Onderzoekperiode: 3 tot 9 jaar.
- H Zeer grote meren met op de meeste of op vele plaatsen (zeer) brede geschikte oevervegetatie (minimaal 1501 ha.) IJsselmeer, kust van Friesland. Ketelmeer, kust van Overijssel. Onderzoekperiode: 1 tot 5 jaar.
- H ')
- H Idem. N.O.Polen. Onderzoekperiode: 1 en 2 jaar.
- H ''')
- H Idem. Macedonië (Joegoslavië). Onderzoekperiode: 1 jaar.

25

The kinds of water-areas:

- A Canals with a rather large amount of coastal vegetation. North-Holland.
- B Ditches in polders. North-Holland.
- C Small lakes which have in many or very many places relatively wide till very wide coastal vegetation. (1 - 25 ha.) North-Holland.
- C ')
- D The same. North-East Poland.
- D Larger lakes which have in many places a relatively wide till very wide coastal vegetation. (26 - 200 ha.) Friesland.
- D ')
- E The same. North-East Poland.
- E Large lakes with (relatively) little suitable coastal vegetation. (201 - 1500 ha.) North-Holland.
- E ')
- F The same. North-East Poland.
- F Large lakes with much suitable coastal vegetation. (201 - 1500 ha.) Friesland.
- F ')
- G The same. North-East Poland.
- G Very large lakes which have in a very few places a small amount of coastal vegetation. (1501 ha. and more). Lake IJssel, coast of North-Holland.
- H Very large lakes which have in most or many places (very) wide suitable coastal vegetation. (1501 ha. and more). Lake IJssel, coast of Friesland. Lake Ketel, coast of Overijssel.
- H ')
- H The same. North-East Poland.
- H ''')
- H The same. Macedonië, Yugoslavia.



Futen broeden soms in smalle oevervegetatie, die nauwelijks bescherming kan bieden tegen hoge golven. Monding Beemster Uitwatering (IJsselmeer).

gebiedstypen niet-succesvolle broeders mogelijk wat sneller uitwijken naar andere watergebieden. Ik meen echter toch dat ik met de door mij gehanteerde methode in vrijwel alle gevallen een realistischer reproductiecijfer heb kunnen vaststellen.

De grootte van de jongen

In de literatuur wordt meestal niet vermeld hoe groot de waargenomen jongen zijn. Toch is het van belang dit te weten. Vooral onder de kleine jongen is de sterfte groot. Tellingen waarin vele kleine jongen zijn opgenomen geven daardoor een minder betrouwbaar beeld over het uiteindelijke aantal grootgebrachte jongen. Daarom heb ik tellingen waarbij het aantal kleine jongen hoger was dan de

helpt van het totale aantal jongen, niet in de berekeningen verwerkt. Op deze manier kon het aantal kleine jongen dat in de berekeningen werd gebruikt, beperkt worden tot 5,61% van het totale aantal jongen. Met kleine jongen bedoel ik jongen die ongeveer een kwart van de grootte van de ouders of kleiner zijn.

De berekening van de legselgrootte

Ik heb vele legsels in Noord-Holland en Friesland bekeken. Dikwijls werden de broedplaatsen jaarlijks meer dan één keer bezocht. Bij de berekeningen van de gemiddelde legselgrootte is steeds gebruik gemaakt van de gegevens van alle bezoeken. Het gemiddelde aantal eieren is berekend door de som van het aantal eieren van alle gevonden

legsels (voltallige en niet-voltallige) te delen door het aantal legsels. Omdat de tellingen dikwijls met tussenpozen van enkele weken werden verricht, zijn een aantal legsels meer dan één keer in de berekening betrokken.

#### RESULTATEN

Het aantal jongen (zie tabel 1)

In totaal telde ik in Nederland, Mazurië en in het Prespameer (Macedonië) 5941 juv. en 9367 ad. futen, dat wil zeggen 1,27 juv. per 2 ad.futen. Om hierboven uiteengezette redenen ben ik ervan uitgegaan 2 ad.futen gelijk te stellen met 1 paar, dat wil zeggen dat de reproductie 1,27 per paar bedroeg. Opvallend is het geringe verschil tussen de reproductie in Mazurië en in Nederland (respektievelijk 1,28 en 1,22 juv. per paar). De hoogste reproductie in Mazurië vond ik in de zeer grote meren met veel oevervegetatie (type H), namelijk 2,14 juv. In de grote meren met weinig oevervegetatie (type E) brengen de futen daar slechts 0,68 juv. per paar groot. De futenpopulaties uit de grote meren met veel oevervegetatie (type F) hebben een reproductie van 1,66 juv. per paar. In kleine meertjes met veel oevervegetatie (type C) in Mazurië is het aantal nakomelingen hoger dan in de grotere meren met vergelijkbare hoeveelheden oevervegetatie (type D) (respektieve-

lijk 1,90 en 1,28 juv. per paar). In Joegoslavië heb ik slechts één meer onderzocht, namelijk het noordelijke deel van het Prespameer. Dit deel van het meer behoort tot het type van de zeer grote meren met veel oevervegetatie (type H). Hier werden 2,06 juv. per paar grootgebracht, dus ongeveer evenveel als in hetzelfde type watergebied in Mazurië.

Evenals in N.O.Polen worden in Nederland in zeer grote meren met veel oevervegetatie (type H) aanzienlijk meer jongen grootgebracht dan in grote meren met weinig oevervegetatie (type E). De waarden zijn respektievelijk 1,61 en 0,75 juv. per paar. Ook de reproductie in de zeer grote meren met weinig oevervegetatie (type G) (0,95 juv.) is duidelijk lager dan in even grote meren met veel oevervegetatie (type H) (1,61 juv.). In kanalen (type A), kleine meertjes (type C) en poldersloten (type B) is het aantal nakomelingen per jaar respektievelijk 1,34, 1,36 en 1,54.

Het aantal eieren (zie tabel 2)

In totaal werden er in Nederland 3212 legsels met 10.002 eieren gevonden. Het gemiddelde aantal eieren per legsel is 3,11. De gemiddelde legselgrootte in de polders (3,95) is hoger dan in de verschillende meren (2,87 - 3,23).

Tabel 2: De gemiddelde legselgrootte en de reproductie van de fuut in een aantal wateren in Nederland.

The mean clutch-size and the productivity of the Great Crested Grebe in a number of water-areas in the Netherlands.

Type ) Kind of water-area	Eieren Eggs	Legsels Clutches	Aantal eieren per legsel Number of eggs per clutch	Gem. aant.juv. per paar Mean number of juv. per pair	Gebied Area
B	2213	560	3,95	1,54	Noord-Holland
C	129	43	3,00	1,36	Noord-Holland
E	333	103	3,23	0,75	Noord-Holland
G	4317	1459	2,96	0,95	IJsselmeer N-H
H	3010	1047	2,87	1,61	IJsselmeer Fr., Overijssel

) Zie voor de verklaring van de typen tabel 1.

See for explanation table 1.

## DISKUSSIE

Uit mijn onderzoek blijkt dat het aantal grootgebrachte jongen samenhangt met de hoeveelheid oevervegetatie. In wateren met brede oevervegetatie vindt men meestal een hoge reproductie. In wateren (vooral grote en zeer grote meren) met schaarse oevervegetatie is de reproductie daarentegen laag.

Poldersloten, kleine meertjes en kanalen, waar de oevervegetatie meestal aanzienlijk smaller is dan in de rijk met riet en lisdodden omzoomde zeer grote meren, lijken op deze regel een uitzondering te vormen, omdat daar de reproductie niet veel lager is dan in deze grote meren. Vermoedelijk speelt de verhouding tussen de totale wateroppervlakte (die in poldersloten en kanalen gering is) en de breedte van de oevervegetatie een belangrijke rol bij de reproductie. Zoals reeds vermeld is de reproductie van de fuut in wateren met brede oevervegetatie hoog. Hiervoor zijn de volgende oorzaken aan te wijzen:

1. Bescherming van de legsels tegen hoge golven

Een brede oevervegetatie beschermt de legsels goed tegen hoge golven, waardoor weinig eieren verloren gaan en het aantal uitkomende eieren hoog kan zijn. In ringvaarten, kanalen, poldersloten en dergelijke ontstaan nooit zulke hoge golven als in grote meren. Daarom hebben de legsels in de kleinere wateren minder bescherming nodig.

Afgezien van het feit dat in poldersloten zowel de gemiddelde legselgrootte als de reproductie van jongen meestal hoger is dan in de op legsels onderzochte meren, is er nauwelijks een relatie te ontdekken tussen de legselgrootte en de reproductie van jongen (zie tabel 2). Zo is er een groot verschil in reproductie tussen de futen van het Amstelmeer (een gebied van type E) en het Oosterdelgebied (een gebied van type B) (respektievelijk 0,86 en 1,58 juv. per jaar),

maar slechts een gering verschil in de gemiddelde legselgrootte (respektievelijk 3,23 en 3,48 eieren per legsel). De laagste gemiddelde legselgrootte vond ik in "Stoenk Herne" bij Hindeloopen (2,48), maar de reproductie is er betrekkelijk hoog (1,38 juv.). Dit is echter niet zo vreemd als het lijkt. Als de reproductie laag is komt dat dikwijls doordat een groot aantal paren geen jongen heeft. De gemiddelde legselgrootte zegt namelijk niets over het aantal paren dat jongen zal hebben. Als bij hoge golfslag een nest wegspoelt gaan meestal alle eieren verloren. Hoge golfslag beïnvloedt dus niet zo zeer de grootte van de legsels, maar het aantal legsels.

De hogere gemiddelde legselgrootte in de poldersloten is vermoedelijk toe te schrijven aan het feit dat het percentage gevonden complete legsels daar hoger is dan in grote wateren. In de laatste spoelen de legsels dikwijls weg waardoor de futen steeds opnieuw gaan leggen en men dus dikwijls nog niet complete legsels vindt.

Vervolglegsels van de fuut zijn niet kleiner dan de eerste legsels (o.a. Bäsecke, 1953). Dit kan dus niet de oorzaak zijn van de geringere legselgrootte in de grote meren.

Ook in grote wateren met een brede oevervegetatie kunnen de golven de legsels soms wegspoelen, maar dit gebeurt daar lang niet zo veelvuldig als met legsels in grote wateren met smalle oevervegetatie. Uiteindelijk geven de futen in de laatstgenoemde wateren dikwijls verdere broedpogingen op. Na kortere of langere tijd voegen deze vogels zich bij de ruigroepen. Dit heb ik onder andere waargenomen bij de futen van de Noordhollandse IJsselmeerkust, waar slechts zeer plaatselijk wat smalle rietvelden liggen. Na harde oostenwind in het broedseizoen vond ik daar vele eieren op de bodem van het water. De kolonie

van de Monding van de Beemster Uitwatering ligt zelfs zo kwetsbaar dat bij elke harde oostenwind vrijwel alle legsels verloren gaan. In 1976 brachten 54 broedparen er door deze oorzaak slechts één jong groot, dat wil zeggen 0,02 juv. per paar. Omdat de broedplaatsen aan de Noordhollandse IJsselmeerkust geen geschikte ruigebieden zijn, verdwijnen de futen zonder jongen na een bepaalde periode. Dit is dan ook mede de verklaring van het feit dat langs de Noordhollandse kust het aantal adulten in het begin van het broedseizoen veel hoger is dan aan het einde van dit seizoen. In de jongenperiode kunnen hierdoor vele adulten niet worden geteld en dus ook niet worden meegerekend bij de bepaling van de reproductie.

Futen in meren wachten veel langer met het leggen van eieren dan hun soortgenoten in poldersloten en ringvaarten. De oevervegetatie langs meren moet namelijk hoger zijn om bescherming te bieden tegen hoge golfslag. Swart (1976) schrijft dat de oevervegetatie aan een groot water later opkomt dan elders en dat daardoor de futen langs grote wateren later gaan broeden. In het voorjaar van 1976 heb ik op vele plaatsen de hoogte van het jonge riet gemeten. Het bleek dat op dezelfde data de hoogte van dit gewas langs het IJsselmeer, de kleine meren, de kanalen en de ringvaarten ongeveer gelijk was. Blijkbaar zijn er meer factoren die het begin van de broedperiode bepalen.

Fuut op nest waar oevervegetatie niet aanwezig is. Nesten waarbij de oevervegetatie ontbreekt worden uitsluitend gevonden in smalle wateren, waar nagevoeg geen golfslag is. Langereis (Noord-Holland).



In ringvaarten en poldersloten broeden futen soms al in maart en dikwijls in april, lang voordat de nieuwe oevervegetatie er is of enige omvang van betekenis heeft. Dit vroege broeden kunnen de futen in het IJsselmeer, het Amstelmeer en het Alkmaardermeer zich niet permitteren omdat hun nesten bij de eerste de beste harde wind door hoge golfslag zouden wegspoelen. Deze dieren beginnen pas met broeden als de rietschoten hoog genoeg zijn om hun legfels te beschermen. Dit is niet noodzakelijk in kleine wateren omdat daar de golfslag nooit zo hevig is. Het is dus niet alleen de hoogte van het riet die het tijdstip van het broeden bepaalt, maar ook de omvang van de rietschoot en de oppervlakte van het open water blijken een rol te spelen.

Meestal treffen we al vanaf februari-maart bij de broedplaatsen van het IJsselmeer groepjes adulte futen aan. We vinden ze slapend voor de oevervegetatie in de luwte, beschut tegen de wind. Weliswaar wordt er gebaltst en worden er paringsnesten gebouwd, maar de meeste legfels worden pas eind mei en in juni gevonden als de oevervegetatie reeds behoorlijk hoog is en bescherming kan bieden tegen hoge golven. Alhoewel de futen niet gemakkelijk bij het open water kunnen komen en landpredatoren (bijvoorbeeld vossen en honden) soms eenvoudig de legfels kunnen bereiken, bouwen vele futen langs het IJsselmeer ieder jaar weer hun nesten zo ver mogelijk van het open water om op deze manier hun legfel te beschermen tegen golfslag. In de broedkolonie van het Mirnser Klif heb ik nesten met eieren gevonden die op bijna honderd meter afstand van het open water lagen. De oevervegetatie groeide daar in slechts tien centimeter diep water.

## 2. Verbergen van het legsel in de oevervegetatie

In brede oevervegetatie kan een nest beter verborgen worden voor landpredatoren dan in een smalle.

## 3. Bescherming van de kleine jongen tegen hoge golven

Brede oevervegetatie biedt niet alleen bescherming voor de legfels, maar ook voor de kleine jongen. Hoge golven zijn er waarschijnlijk de oorzaak van dat deze pulli dikwijls van de rug van de ouders vallen. De ouders vinden de jongen dan veelal niet snel terug. De jonge diertjes koelen af of worden door snoeken gegrepen. Afkoeling is een belangrijke sterfteoorzaak van jonge futen (Melde, 1973). Het korte donskleed van jonge futen is namelijk geen goede bescherming tegen koude en is niet te vergelijken met dat van jonge eenden (Heinroth, 1922). Ook Schifferli (1967) schrijft dat kleine jongen door golfslag van hun ouders gescheiden kunnen worden en dan doornat en koud worden en sterven.

Als een adulte fuut, die kleine jongen op de rug heeft, wil gaan fourageren, is het de gewoonte de jongen van de rug te laten vallen en aan de zorg van de partner over te laten. Bij hoge golfslag kan het dan gebeuren dat de ouders een of meer pulli uit het oog verliezen.

Als in meren met schaarse oevervegetatie de futen met kleine jongen door mensen worden gestoord, zijn ze gedwongen naar het open water te vluchten. Tijdens de vlucht zag ik dikwijls de pulli van de rug van de ouders in het water vallen. Als de ouders later terugkeren zijn de jongen dikwijls al ten dode opgeschreven. In meren met zeer brede oevervegetatie kunnen de

dieren zich beter verschuilen en bij verstoring een ander gedeelte van de oevervegetatie opzoeken. Ze behoeven dan lang niet altijd het open water op te vluchten.

Uit de hiervoor vermelde oorzaken volgt dat de overlevingskansen van de kleine jongen het grootst zijn in meren met brede oevervegetatie. In brede oevervegetatie is de golfslag namelijk nooit zo hoog als op het open water en kunnen de dieren zich goed verbergen. Begrijpelijk is nu ook waarom adulte futen met kleine jongen bij voorkeur in of heel dicht bij de rietschoot blijven en dat dit vooral bij slecht weer het geval is. Deze voorkeur blijkt heel duidelijk uit het volgende. Op 8 juli 1976 zag ik op het MikoYajskiemer in Mazurië 22 volwassen en 3 jonge futen. Twee weken later, op 21 juli, telde ik daar 110 volwassen futen met 123 grote jongen en 2 kleine pulli. Blijkbaar hadden de volwassen dieren met hun toen nog kleine jongen zich op eerst genoemde datum verborgen in de zeer brede rietschoten van het meer en was slechts een gering aantal adulten op het open water aan het fourageren. Uit vele andere waarnemingen blijkt hetzelfde.

## 4. Bescherming van de kleine jongen tegen snoeken

De hoofdoorzaak van de jongensterfte is volgens Simmons (1955, 1974) de predatie door snoeken. Deze roofvissen komen in erg ondiep water om daar te paaien en ze gebruiken de waterplanten of rietstengels als camouflage als ze op hun prooi wachten, maar ze gaan nooit ver de rietschoten in om hun prooi te zoeken. Jonge futen zijn dus veilig voor hen als ze ver in de oevervegetatie blijven. Dientengevolge zijn de overlevingskansen van de jongen geringer in watergebieden met smalle oevervegetatie.

## 5. Voedsel voor de jonge futen in de oevervegetatie

Omdat grote hoeveelheden plantaardige en dierlijke resten in de oevervegetatie bijeen worden gewaaid, vinden

vele kleine organismen (zoals insecten en visjes) hier hun voedsel. Jonge visjes verblijven ook graag in het water aan de oever omdat het er relatief warm is. Jonge futen krijgen aanvankelijk voornamelijk insecten en na enkele dagen ook visjes (Bauer en Glutz von Blotzheim, 1966). Vooral in brede oevervegetatie zullen futen dus veel voedsel voor hun jongen vinden.

Deze hoeveelheid voedsel neemt nog toe omdat vele vissen (o.a. karper, rietvoorn, zeelt en brasem) graag in rietschoten paaien. In de rietschoten langs de IJsselmeerkust bevindt zich dan zoveel viskuit dat het dikwijls vastzit aan de waterplanten die futen als nestbekleding gebruiken. Dit heb ik onder andere in de Zuiderhaven bij Den Oever gezien.

## Tweede broedsels

Een tweede broedsel is een broedsel dat door een paar wordt verzorgd als er al eerder jongen zijn grootgebracht. Ik spreek alleen van een tweede broedsel bij een waarneming van een broedend paar dat steeds één of meer grote jongen bij zich heeft, of als een paar door zowel kleine pulli als grote jongen wordt vergezeld.

Er is een duidelijke relatie tussen het aantal tweede broedsels en de oevervegetatie en de grootte van het wateroppervlak. Ik heb uitsluitend tweede broedsels gevonden bij paren die vroeg in het jaar met broeden begonnen waren, dus bij futen die in ringvaarten of andere kleine wateren met betrekkelijk veel oevervegetatie leven. In Noord-Holland kon ik 27 tweede broedsels registreren, waarvan 20 in kanalen en ringvaarten, 5 in poldersloten en 2 in kleine meertjes.

Futen in het IJsselmeer en andere grote wateren kunnen, zoals eerder al gezegd is, pas laat met broeden beginnen. Ze hebben dan geen tijd meer voor een tweede broedsel. Omdat kolonies dikwijls in grote meren liggen en de futen in kolonies kleine territoria bezitten, is vermoedelijk bij een aan-





tal onderzoekers de mening ontstaan dat de grootte van het territorium van invloed is op het grootbrengen van een tweede broedsel.

Paren die vijf jongen grootbrengen

Zelden worden er paren met vijf grote jongen gezien. Zoals te verwachten is, worden deze paren meestal gesignaleerd in wateren met veel oevervegetatie. Zoals we gezien hebben vinden we daar de beste bescherming voor jongen tegen golfslag, predatoren e.d.

In Noord-Holland zag ik van 1967 tot 1976 zes paren met vijf grote jongen en wel in poldersloten, kanalen en kleine meertjes. In Mazurië kon ik vier paren noteren. Alle vier zag ik in meren met veel oevervegetatie.

Reproductie van de koloniebroeders

In het algemeen brengen de koloniebroedende futen weinig jongen groot. Zo ligt het reproductiecijfer van de koloniebroeders van de Noordhollandse IJsselmeerkust tussen de 0,78 en 0,96 juv. per paar. Dit komt omdat de meeste kolonies noodgedwongen liggen in smalle rietschoten langs grote meren. Zoals ik al eerder geschreven heb gaan op deze plaatsen vele legfels steeds weer door hoge golven verloren en zijn de levenskansen voor de jongen betrekkelijk laag. Dit geldt natuurlijk ook voor de legfels en de jongen van solitaire paren in gelijksoortige meren. De solitaire broedende paren in het Alkmaardermeer brachten slechts 0,31 juv. per paar groot.

Het is begrijpelijk dat koloniebroeders uit meren met een brede oevervegetatie meestal meer jongen hebben. Hier worden de legfels en de jongen namelijk goed beschermd tegen golfslag en predatoren. De futen uit de broedkolonie van "Stoek Herne" bij Hindeloopen vertoonden een hoge reproductie (1,38 juv.), evenals de koloniebroeders uit de Makkumerwaard (1,65 juv.). Simmons (1974) schrijft dat de dieren uit de door hem onderzochte kolonies meer broedsukses hadden dan de solitaire paren.

Leys en De Wilde (1970) menen dat het voor de reproductie van nakomelingen niet gunstig is voor de fut om in kolonieverband te leven. Dit is waarschijnlijk niet juist. Koloniebroeden op zichzelf is niet ongunstig, maar de plaats waar de kolonies liggen is dat dikwijls wel.

Bauer en Glutz von Blotzheim (1966) en Simmons (1955) zien een relatie tussen broedsukses en territoriumgrootte. Het broedsukses van paren met kleine territoria zou lager zijn dan van paren met grote territoria. De belangrijkste oorzaak van de verschillen in reproductie zijn echter een gevolg van de aard van de broedplaats, en niet van de territoriumgrootte. In gunstige gebieden met grote broedpopulaties zag ik meestal vele grootgebrachte jongen. Door de grote bezetting zijn de territoria hier dikwijls klein. Opvallend veel jongen zag ik onder andere in 1973 in de sloten van het Oosterdelgebied, namelijk precies 2,00 per paar. Er broedden in dat jaar 95 paren in dit slechts 280 ha. grote gebied. In Mazurië vond ik grote populaties in meren met een rijke oevervegetatie. Dikwijls was de reproductie er hoog. In het Inulecmeer van ca. 210 ha. bijvoorbeeld was de reproductie van de 73 broedparen 1,95 juv.

#### SUMMARY

#### PRODUCTIVITY OF THE GREAT CRESTED GREBE (PODICEPS CRISTATUS)

From 1965 I have studied the distribution and the behaviour of the Great Crested Grebe in a number of water-areas in The Netherlands and Mazury (North-East Poland) and in Lake Prespa (Yugoslavia). I have focused my attention on productivity, this meaning the mean number of reared young per pair per year. Productivity is calculated on all pairs.

In the Netherlands, Mazury and in Lake Prespa I counted a total of 5941 juveniles and 9367 adult Great Crested Grebes, that is 1.27 juveniles per pair. Besides, I found in The Netherlands 3212 clutches with 10,002 eggs, that is 3.11 eggs per clutch. The difference between productivity in Mazury and the Netherlands is small (respectively 1.28 and 1.22 juv. per pair).

I discovered a high productivity in lakes which are larger than 200 ha. and which have wide coastal vegetation in many places. With coastal vegetation I mean exclusively vegetation which is suitable for the breeding of the Great Crested Grebe and must therefore grow in the water. In lakes in Mazury, which I referred to, the productivity is 1.66 till 2.14 juv. per pair and in the Netherlands 1.61 juv. per pair. This productivity differs greatly from that in lakes of the same largeness but with little coastal vegetation. The number of reared young per pair in The Netherlands and Mazury in these lakes is 0.68 till 0.95.

It is obvious that areas which have in many places wide coastal vegetation are favourable for productivity. In

ditches in polders, canals and small lakes (1 - 25 ha.) in The Netherlands the coastal vegetation is relatively narrow, yet the productivity there is not low (1.34 till 1.54 juv.). Clearly it is not the absolute width of the coastal vegetation which influences the productivity, but the ratio of the width of the coastal vegetation and the largeness of the water-surface.

The explanation is as follows. In large lakes the waves are higher than in small lakes. In large lakes where there is a narrow fringe of coastal vegetation many clutches are washed away. This can happen so often that Great Crested Grebes give up further attempts to breed. In large lakes where there is wide coastal vegetation the nests are much better protected against waves. Here then the percentage of pairs with young is higher than in large lakes with narrow coastal vegetation. Because in large lakes the coastal vegetation must be high enough to protect the nests, the Great Crested Grebes begin to breed there a number of weeks later than in ditches in polders and canals. Wide coastal vegetation also protects the small pulli against the high waves. There they are not easily separated from their parents, as often happens on

the open water. If they are not on the back of their parents, they quickly chill and die. Namely the down is short and offers little protection against cold.

Wide coastal vegetation has more advantages. For example clutches and pulli are better hidden there against predators and it is difficult for many predators to hunt in wide or high vegetation. Further-on adult Great Crested Grebes find many insects and small fishes there for their young.

I have seen second broods exclusively in small waters. The reason for this is that Great Crested Grebes can begin breeding there early. When their young are full-grown they have enough time to rear another brood.

Because breeding-colonies are often in small coastal vegetation, the productivity of colony-breeders is low. The number of reared young of the colony-breeders of the North-Holland IJsselmeer coast is 0.78 till 0.96 per pair. If colonies are in wide coastal vegetation the productivity is higher (1.38 till 1.65 juv. per pair).

#### LITERATUUR

- Bäsecke, K. 1953. Vom Haubentaucher. Die Vogelwelt 74: 149-150.
- Bauer, K.M. & U.N. Glutz von Blotzheim. 1966. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Deel I. Frankfurt am Main.
- Heinroth, O. 1922. Beziehungen zwischen Vogelgewicht, Eigewicht, Gelegegewicht und Brutdauer. Journal für Orn. 70: 172-285.
- Leys, H.N. & J.J.F.E. de Wilde. 1970. Het voorkomen van de fuut (*Podiceps cristatus* L.) in Nederland. Zeist.
- Melde, M. 1973. Der Haubentaucher. Wittenberg Lutherstadt.
- Schifferli, A. 1967. Aus dem Leben des Haubentauchers. Bericht 1967 der Schweizerischen Vogelwarte Sempach: 2-16.
- Simmons, K.E.L. 1955. Studies on Great Crested Grebes. The avicultural Magazine 61: 3-13; 93-102; 131-146; 181-201; 235-253; 294-316.
- Simmons, K.E.L. 1974. Adaptations in the reproductive biology of the Great Crested Grebe. British Birds 67: 413-437.
- Swart, M.J. 1976. Fuut - Hjerringslynder. In: Vogels in Friesland, deel I. Leeuwarden.

Adres: Laboratorium voor Diergedrag,  
Kruislaan 322,  
Amsterdam - O.

