

# Aspecten van de broedbiologie van de Meerkoet *Fulica atra* in een ongewoon habitat

Jacques Van Impe

77

## Aspects of the breeding biology of the Coot *Fulica atra* in an uncommon habitat

### Abstract

Because of the very low reproduction rate of the Coot ( $1,05 \pm 0,21$  fledged young/pair/year, Table 7 and 9) on the left bank of the river Scheldt near Antwerp (Belgium), its breeding biology was studied during the years 1984-1990. The man-made habitat created by fossile sands supplied in a former polder area showed a number of adverse characteristics for the production of this species. The simultaneous occurrence of shallow water with the water-level rapidly receding, the poor development of emergent vegetation and of aquatic life has never been previously described. The risk of nest predation potentially increased by the high breeding density (Table 1), the great number of nests on dry land (Figure 1), the bulk nest construction (Figure 2) which was so easily visible, and a shortage of nest covering (Figure 3 and 4). Nestsucces (Table 3) and the mean number of fledged juveniles/pair/year (Table 7) were influenced in a negative way by the rapid drying-up of the breeding habitats. This phenomenon was also supposed to be responsible for the formation of crèches.

Despite the many unfavourable habitat circumstances, nest success was still rather good (Table 3) and hatching success came up to normal values (Table 4) as compared with the literature. However, clutch size (Table 2) and especially the family-size size of two-week-old young, were low (Table 6). The mortality rate in the first five weeks amounted to 47%. About 75% of this severe loss took place in the two weeks after hatching. This was the reason why a time - activity study was made among young and their parents by the scan-sampling method (Table 8). Young spent an excessive time in sleeping and resting ( $73,0 \pm 7,2$ ) and only  $17,7\% \pm 7,3\%$  of the time available was reserved for feeding themselves and being fed. However, parents spent a substantial time in feeding their young, but the latter did insufficiently respond to this care. From these observations one could conclude that young received unsuited food from their parents, deficient in animal proteins. Seeing that it mainly consisted of plant material supports this statement. Contamination of the soil with heavy metals was probably the cause of this shortage. This investigation stresses the great value of the scan-sampling method in explaining low reproduction rates in waterfowl.

Jacques Van Impe, K.B.I.N., Vautierstraat 29, B-1040 Brussel.

## Inleiding

Sinds vele jaren werden slechte voortplantingsresultaten bij de Meerkoet opgemerkt op de opgespoten terreinen van Antwerpen-Linkeroever. Dit viel af te leiden uit een abnormaal kleine toomgrootte in vergelijking met waarnemingen uit andere gebieden en literatuurgegevens. Een verklaring van deze geringe reproductie bleef lange tijd in het ongewisse. In eerste instantie werd aan de abnormale broedbiotoop gedacht, zoals het ondiepe water en de karige begroeiing. Een onderzoek van het nestsucces steunde deze mening nochtans niet en daarom werd besloten tot een grondige studie van de vele facetten van het broedgebeuren. De broedbiologie van de Meerkoet kreeg reeds een ruime aandacht, vooral in Centraal-Europa (o.m. Lelek en Havlin 1956; Kornowski 1957; Havlin 1970; Hasse en Wobus 1971; Repa 1974 en 1979; Fiala 1978; Schönborn 1983; Delić 1989). Al deze onderzoeken vonden plaats in gunstige biotopen, zoals rijk begroeide meren en visvijvers. Enkele studies werden uitgevoerd in ongewone habitats: vijvers van parken en dierentuinen (Askaner 1959; Anders 1977) en waterbekkens met een geringe begroeiing (Alley en Boyd 1947; Sage 1969). Slechts één auteur bestudeerde de broedbiologie in vlug uitdrogende biotopen (Salathé 1985, 1986). In om velerlei redenen potentieel vijandige habitats, zoals bij opgespoten terreinen te verwachten is, bleek tot heden nog geen onderzoek gedaan.

## Materiaal en methoden

### Onderzoekingsgebied.

De spuitvelden van Antwerpen-Linkeroever, verder in deze studie afgekort tot A.L., zijn gelegen in de voormalige polders van de gemeenten Zwijndrecht (A., 51.13 N, 04.12 O) en Beveren (O.-VI., 51.18 N, 04 20 O). Dit gebied omvatte tijdens het onderzoek 3160 ha geschikte broedterreinen voor watervogels. Hiervan kwam  $\pm 15\%$  als broedplaats voor de Meerkoet in aanmerking. Van de Vyver en Oellibrandt (1984) en Van Impe (1991) beschrijven de geschiedenis en het algemeen uitzicht van dit gebied, dat ontstaan is door uitbreidingswerken van de Antwerpse haven.

Een oriënterend onderzoek, uitgevoerd in vijf opgespoten terreinen tijdens juni-juli 1984 en 1985, wees op troebel water, van eutrofe kwaliteit: nitraat - N:  $\bar{X} = 2,7$  (2,4 - 3,3)mg.l<sup>-1</sup> (n = 16) en orthofosfaat -P:  $\bar{X} = 0,47$  (0,41 - 0,58)mg.l<sup>-1</sup> (n = 16). Het aquatisch leven bleek weinig ontwikkeld. Larven van vedermuggen *Chironomidae* kwamen pas overvloedig voor vanaf augustus en in de vegetatie waren slakken *Gasteropoda*, bloedzuigers *Hirudinea*, de Zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus* en zoetwaterwantsen (o.m. *Corixidae*), schaars vertegenwoordigd of afwezig.

Alle plassen werden gekenmerkt door een geringe waterdiepte, die maar op enkele plaatsen 1 tot 1,8 m bedroeg bij het begin van het broedseizoen. De weinig ontwikkelde vegetatiegordels omvatten maximaal 15% van de terreinoppervlakte en kwamen laattijdig, in de tweede helft van april, tot groei; de verlandingszone was doorgaans weinig begroeid. Naast grassen kwamen op alle terreinen kleine velden (10 - 150 m<sup>2</sup>) Lisdodde *Typha* sp., Zeebies *Scirpus maritimus*, Riet *Phragmites australis*, Zilte Rus *Juncus gerardii* en Zulte *Aster tripolium* voor.

Het onderzoek vond plaats in de periode 1984-1990. Op vijf spuitvelden (opp. 8,1-23,6 ha) zijn alle gevonden nesten gedurende deze periode gemerkt en tot het uitlopen van de kuikens gevolgd. Op overige broedterreinen werden regelmatig vergelijkende en aanvullende waarnemingen gedaan.

### Broeddichtheid.

Door de verschijning van vroege najaarstrekkers vanaf einde mei, kon deze niet afgeleid worden uit het aantal aanwezige vogels. Daarom berustte zij uitsluitend op nestinventarisatie. Deze telling gebeurde 32 maal tijdens de loop van het onderzoek, in terreinen met een oppervlakte van minder dan 1 ha tot 10 ha en van 20 tot 25 ha.

### Neststand.

Uit een breder onderzoek werd alleen de zichtbaarheid van het nest uitgewerkt: de hoogte van de nestrand tegenover het water- of grondoppervlak en de graad van nestbescherming. Deze is procentueel uitgedrukt als het aandeel van de nestonttrek door plantengroei omgeven. Alle metingen zijn verricht in een vroeg broedstadium en herhaald na het uitlopen van de kuikens.

### Legbegin en legselgrootte.

Beide onderzoeken werden alleen bij eerste legfels gedaan; enkele vervanglegfels kunnen in deze reeks zijn ingeslopen. Van 148 legfels was de datum van het legbegin met zekerheid gekend en voor 132 overige is deze berekend uit de kipdatum van het laatste ei, volgens de gegevens van Glutz von Blotzheim et al. (1973).

### Nestsucces.

Een nest werd als succesvol aanzien wanneer minimum één ei kipte. Bij eerste nesten is het nestsucces bepaald in functie van de snelheid van uitdroging der broedterreinen, het seizoenverloop en de graad van bescherming van de nestkom.

### Uitkomstsucces.

Dit werd afzonderlijk berekend voor de reeks succesvolle en mislukte legfels (= alle legfels, "Schlupferfolg") en voor de reeks uitsluitend succesvolle legfels ("Schlupfrate"). In de jaren 1985 en 1986 werd te weinig materiaal verzameld voor de eerstgenoemde reeks.

### Jongensterfte.

Steunend op het werk van Heinroth (1928), werden de kuikens van de waargenomen tomen ingedeeld in leeftijdsklassen van één week, ten einde hun gemiddelde wekelijkse overleving te bepalen. Het gemiddeld aantal

jongen per succesvol paar is elk jaar berekend op plaatsen met gekende broedresultaten van alle paren (= regelmatig bezochte terreinen) en op plaatsen zonder deze kennis (= toevallig bezochte terreinen). Het gemiddeld aantal vliegvlugge jongen per paar volgde uit de eerste reeks. In 1986 is voor beide reeksen te weinig materiaal verzameld.

### Bepaling van de verdeling tijd-activiteit bij tomen.

In 1989 en 1990 werd in twee terreinen met lage reproductieresultaten, de activiteit van enkele dagen oude kuikens en van hun ouders vanuit een beschutte plaats met een telescoop 60x60 gedurende meerdere uren gevolgd. Hierbij is tijdens perioden van 30 min., verdeeld over de morgen- (7-10u), middag- (11-15u) en avonduren (18-20u), de activiteit van elk familielid onderzocht volgens de "scansampling" methode van Altmann (1974). De waargenomen activiteiten werden ingedeeld in een aantal gedragsklassen: voedingsactiviteiten (bedelen, pikken, gestrekte hals, duiken) en overige activiteiten (slapen en rusten, bewegen, vederverzorging, voederen van jongen, agressie en waken). De verschillende gedragingen beschreven door Gullion (1952, 1954) en Ryan en Dinsmore (1979, 1980) bij de Amerikaanse Meerkoet *F. americana* dienden als uitgangspunt bij deze indeling. Enkele weinig voorkomende gedragingen uit deze werken werden terzijde gelaten en alle vormen van conflictgedrag zijn ondergebracht in de klasse agressie.

## Resultaten

### Broeddichtheid.

In de periode 1984-1990 varieerde het broedbestand over het gehele gebied van 125 à 130 (1985) tot 235 à 245 paar (1988). Deze aanzienlijke schommelingen bleken vooral beïnvloed door de hoogte van de waterstand begin april, die in 1985 minimaal en in 1988 maximaal was. Met een toenemende terreinoppervlakte nam de broeddichtheid gevoelig af (Tabel 1), zoals ook de literatuur aangeeft (Glutz von Blotzheim et al. 1973). Te A.L. lagen de berekende dichtheden hoog in vergelijking met de resultaten uit andere onderzoeken.

Oppervlakte broedplaatsen (ha)	Aandeel oevervegetatie (%)	n	Broedpaar / 10 ha (min. - max.)
Surface breeding grounds (ha)	Proportion shore vegetation %		Breeding pairs / 10 ha (min. - max.)
< 1	10 - 15	2	(61,5)
1 - 5	8 - 15	11	27,8 (21,2 - 33,4)
5 - 10	5 - 13	9	21,0 (12,7 - 32,8)
20 - 25	8 - 12	10	9,0 ( 3,8 - 15,1)

Tabel 1: Broeddichtheden van de Meerkoet *Fulica atra* op de opgespoten terreinen van Antwerpen-Linkeroever, 1984 - 1990.

Table 1: Breeding densities of the Coot on the man-made habitats at the left bank of the river Scheldt in Antwerp, 1984 - 1990.

### Neststand.

In een vroeg broedstadium waren 236 (73%) van 323 nesten volledig door water omgeven; 16 (5%) bevonden zich aan de waterrand en 71 (22%) lagen op het droge (Figuur 1),

een wel opvallend hoog aantal in vergelijking met de bevindingen uit Cramp en Simmons (1980). Na het uitlopen der jongen steeg dit aantal op het droge zelfs tot 58% en waren vier nesten op meer dan 200 m van enig water verwijderd.

Een overwicht van nesten in de vorm van een toren was opmerkelijk: 96% op een totaal van 383; onder hen waren 35% niet verankerd aan de omgevende begroeiing. In een vroeg broedstadium viel 76% (n = 121) van de nestranden in een klassehoogte tussen 11 en 20 cm boven het water- of grondoppervlak (Figuur 2). Door het ondiepe water en de hiermee samengaande vlugge uitdroging nam na het uitlopen der kuikens deze hoogte nog aanzienlijk toe (test van Kolmogorov-Smirnov, tweezijdig,  $D = 0,209$ ;  $P < 0,025$ ).

De bescherming van de nestkom bestond bijna in alle gevallen uit afgestorven Riet. Zij was zeer ijl bij het begin van het broeden: 60% van de nesten vertoonde een bescherming die geen 25% van de nestomtrek bestreek en bij 17% ontbrak zij volledig (Figuren 3 en 4). Bovendien was de afdekking van de opvallende torennesten erg doorzichtig. Metingen van de rietstengel-dichtheid over proefoppervlakten van 0,25m<sup>2</sup> maakten dit duidelijk. Bij het broedbegin en na het uitlopen van de kuikens bekwamen wij dichtheden van respectievelijk  $13 \pm 9$  stengels/m<sup>2</sup> (n = 29) en  $22 \pm 12$  stengels/m<sup>2</sup> (n = 31).

De veel voorkomende stand van hoge en onvoldoende beschermde nesten op het droge, gaf een samenloop van een reeks ongunstige omstandigheden. Hierdoor verhoogden de kansen op een mogelijke nestpredatie aanzienlijk.

#### Legbegin en legselgrootte.

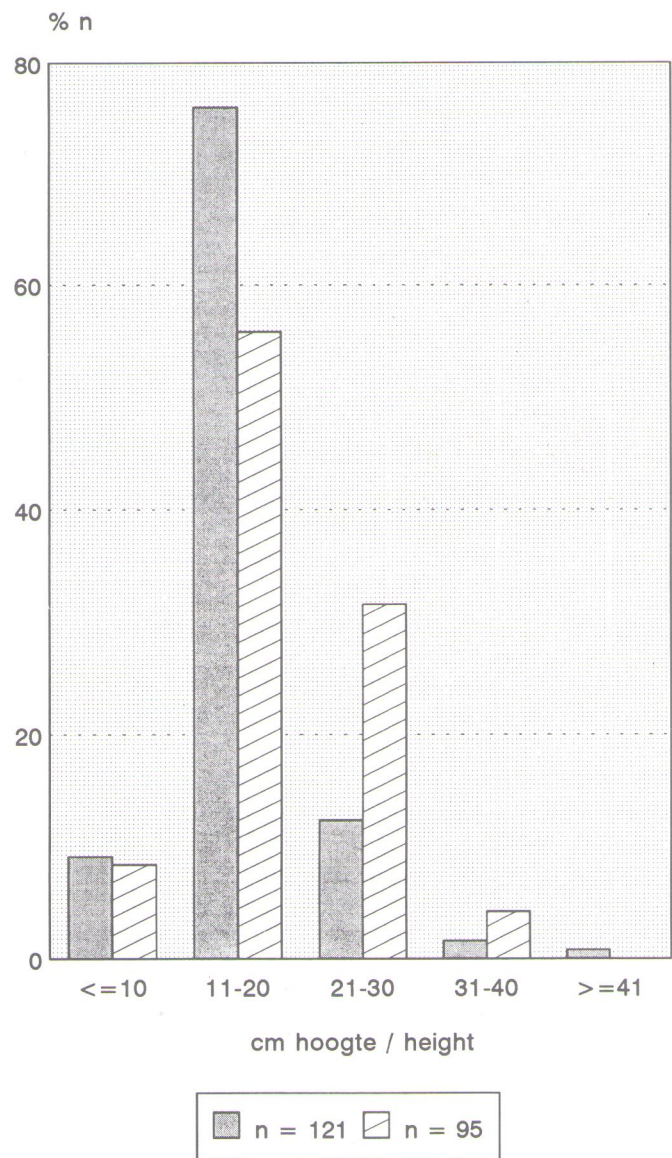
Slechts 1,4% van de vrouwtjes (n = 280, Tabel 2) kwam tot eileg in maart; april was de belangrijkste maand (68,1%), met een piek in de tweede en de derde decade (mediaan = 23 april). Eerste leg in mei (23,9%) en in juni (5,3%) viel ook nog toe te schrijven aan eerste legfels, want tweede legfels zijn gedurende het gehele studieverloop nooit met zekerheid gevonden. Deze late broeders waren reeds twee à drie weken voor de eileg in hun toekomstig broedgebied aanwezig.



**Figuur 1: Meerkoetennest op het droge. Antwerpen, mei 1984.**

*Figure 1: Nest of Coot on dry land. Antwerp, May 1984.*

#### Hoogte nestrand / omgeving



**Figuur 2: Hoogte (cm) van de nestrand tegenover het water- of grondoppervlak bij nesten van de Meerkoet *Fulica atra*. Antwerpen, 1987-1990. Broedbegin (n = 121); na uitlopen der kuikens (n = 95).**

*Figure 2: Height (cm) of the nestborder of nests of the Coot above water or soil level. Antwerp, 1987-1990. Beginning of breeding (n = 121); after leaving of chicks (n = 95).*

Bij 299 eerste legfels varieerde het aantal eieren tussen 2 en 15. Een 13- en een 15- legsel zijn aanzienlijk als a-specifiek, zodat 297 legfels, van 2 tot 11 eieren, overbleven voor de bepaling van het gemiddelde. Dit bedroeg  $6,76 \pm 1,63$  voor het gehele seizoen van de onderzoeksjaren. (Tabel 2). Niet alle legfels werden gevonden vanaf het eerste ei; voor 148 legfels met een gekende datum van eerste eileg bedroeg het gemiddelde  $6,86 \pm 1,72$  ei, waarde die bij vorige aansluit. De legselgrootte nam tijdens het seizoenverloop aanzienlijk af, van april naar mei ( $t_{\infty} = 7,16$ ;  $P < 0,001$ ) en van mei naar juni ( $t_{83} = 2,80$ ;  $P < 0,01$ ). Zij varieerde gevoelig van jaar tot jaar en scheen gebonden aan de gemiddelde dagelijkse temperatuur in maart. Indien jaren met meer dan 40 nestvondsten per seizoen gepoold werden tot een tweejarige "gunstige" groep (1985 en 1989;  $7,36 \pm 1,56$  ei, n = 109) en een tweejarige "ongunstige" groep (1987 en



**Figuur 3: Onbeschermd nest van de Meerkoet *Fulica atra*. Antwerpen, juni 1985.**

*Figure 3: Unprotected nest of the Coot Antwerp, June 1985.*

1988:  $6,41 \pm 1,53$  ei,  $n = 117$ ), was het verschil van nagenoeg één ei tussen beide groepen zeer significant ( $t_{\infty} = 4,61$ ;  $P < 0,001$ ). Dit verschil bleek in verband te staan met een hogere gemiddelde dagelijkse temperatuur in maart:  $6,4 \pm 2,1^{\circ}\text{C}$  voor de gunstige en  $4,5 \pm 1,8^{\circ}\text{C}$  voor de ongunstige groep ( $t_{122} = 3,05$ ;  $P < 0,01$ ). Beide jaargroepen zijn vervolgens vergeleken met de gegevens uit de maandbulletins van het K.M.I., voor wat betreft hun gemiddelde dagelijkse temperatuur in april, hun dagelijkse neerslag in maart en april en hun gemiddelde verdamping in beide maanden. Geen van deze parameters vertoonde een significante invloed op de legselgrootte.

	Begin eileg		%	Legselgrootte		$\bar{x} \pm \sigma$
	n	legfels		n	eieren	
	legfels	clutches		clutches	eggs	
Maart	2	1	0,3	(4	30)	(7,50 $\pm$ 2,38)
March	3	3	1,1			
April	1	34	12,1	208	1498	7,20 $\pm$ 1,52
April	2	83	29,6			
April	3	74	26,4			
Mei	1	34	12,1	67	393	5,86 $\pm$ 1,27
May	2	21	7,5			
May	3	12	4,3			
Juni	1	8	2,1	18	88	4,89 $\pm$ 1,28
June	2	9	3,2			
June	3	0	0,0			
Juli	1	1	0,3			
July						
$\Sigma$		280	100,0	297	2009	6,76 $\pm$ 1,63

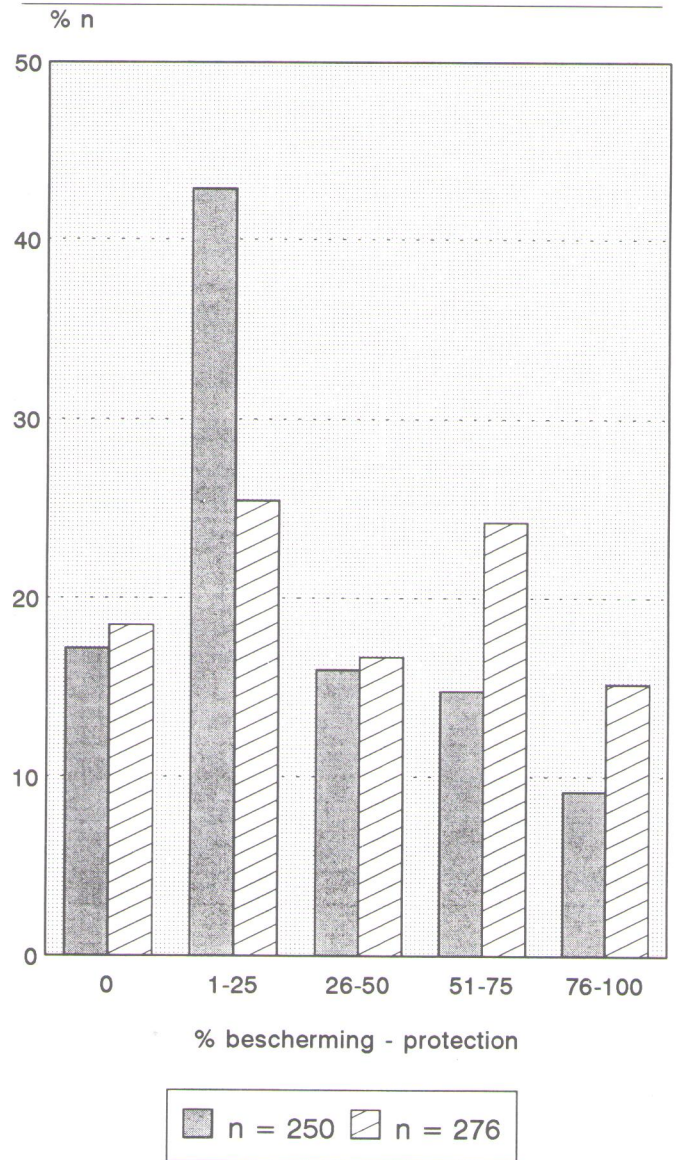
**Tabel 2: Begin van eileg (per decade) en gemiddelde grootte van eerste legfels bij de Meerkoet *Fulica atra*. Antwerpen, 1984 - 1990.**

*Table 2: First egg (per 10-days period) and mean size of first clutches in the Coot. Antwerp, 1984 - 1990.*

#### Nestsucces.

In de periode 1984-1990 bedroeg op vijf terreinen met uitsluitend gemerkte nesten, het succes 69,0% voor alle nesten ( $n = 242$ ), waarvan 67,3% succes voor 211 eerste nesten en 80,6% succes voor 31 vervangnesten (Tabel 3).

#### Percentage beschermde nestomtrek



**Figuur 4: Percentage van de nestomtrek door begroeiing beschermd. Antwerpen, 1984-1990. Broedbegin ( $n = 250$ ); na uitlopen der kuikens ( $n = 276$ ).**

*Figure 4: Percentage of the nest circumference protected by coverage. Antwerp, 1984-1990. Beginning of breeding ( $n = 250$ ); after leaving of chicks ( $n = 276$ ).*

Naar gelang het onderzochte terrein varieerde het succes van eerste nesten tussen 56% en 82%. De met weinig water voorziene spuitvelden E en A, die reeds in het verloop van juni bijna volledig uitdroogden tijdens twee van de zeven onderzoeksjaren, gaven het minste succes. Toch was deze terreininfluïd niet statistisch aantoonbaar ( $X_4^2 = 5,94$ ;  $P > 0,2$ ). Het succes van eerste nesten vertoonde een neiging tot afname gedurende het seizoenverloop: 71% ( $n = 80$ ), 64% ( $n = 56$ ) en 56% ( $n = 16$ ) succes voor respectievelijk de eerste en de tweede helft van april en voor mei ( $X_2^2 = 1,71$ ; N.S.).

In tegenstelling tot de algemene verwachting, kenden eerste nesten met een bescherming die geen 25% van de nestomtrek bestreek, een beter succes dan nesten met een bescherming die 25% van de nestomtrek overtrof: 77,9% ( $n = 86$ ) tegen 63,7% ( $n = 77$ ) ( $X_1^2 = 3,87$ ;  $P < 0,05$ ).

Bij 62 nesten was het verlies in 89% van de gevallen aan predatie toe te schrijven en 11% van de nesten werden verlaten, meestal tijdens de leg of bij het begin van het broeden.

Broedplaats <i>Breeding ground</i>	Oppervlakte (ha) <i>Surface (ha)</i>	Eerste nesten <i>First nests</i>			Vervangnesten <i>Repeat nests</i>			Alle nesten <i>All nests</i>			Jaar en periode bijna volledige uitdroging broedplaats <i>Year and period of nearly complete dryness of breeding ground</i>		
		n	+	% +	n	+	% +	n	+	% +	Begin juni <i>Early June</i>	Half juni <i>Mid-June</i>	Half juli <i>Mid-July</i>
C	21,8	22	18	81,8	3	2		25	20	80,0			
D	23,2	46	34	74,0	6	5		52	39	75,0			'90
B	9,9	52	35	67,4	8	7		60	42	70,0			'88
E	23,6	41	27	65,9	7	6		48	33	68,7	'90	'89	
A	8,1	50	28	56,0	7	5		57	33	57,9	'89	'90	
Σ		211	142	67,3	31	25	80,6	242	167	69,0			

**Tabel 3: Succes (+) bij eerste nesten en vervangnesten van de Meerkooit *Fulica atra* in vijf broedplaatsen. Antwerpen, 1984 - 1990.**

*Table 3: Success (+) of first nests and of repeat nests in the Coot in five breeding grounds. Antwerp, 1984 - 1990.*

### Uitkomstsucces der eieren.

Het uitkomstsucces in de reeks "alle legfels" bedroeg 54,3 ± 8,9%, n = 1435, Tabel 4), met een hoge coëfficiënt van variatie, nl. 16,4%. Voor de reeks "alleen succesvolle legfels" (n = 1449) varieerde het uitkomstsucces maar weinig gedurende het zesjarig onderzoek: 86,7 ± 3,1%, C.V. = 3,6%. De spreiding van de resultaten in de eerste reeks bleek o.m. veroorzaakt door een verschil in predatiedruk tussen de verschillende broedplaatsen. Dit uitte zich tijdens het hele onderzoek in het eiverlies op vier belangrijke broedplaatsen: 61,0% (n = 311), 33,1% (n = 263), 29,8% (n = 80) en 23,4% (n = 127) (test van Kruskal-Wallis, H = 5,60; P = 0,05). Overigens speelde predatie een belangrijke rol bij het eiverlies in de reeks "alle legfels": 72,4% op 655 eieren (Tabel 5). In de reeks "alleen succesvolle legfels" was het eiverlies (n = 192) door predatie minder uitgesproken, nl. 22%, indien althans eieren die tijdens het broeden verdwenen, ook als gepredateerd beschouwd worden. Andere voorname oorzaken van eiverlies waren het niet-kippen (44,8%) en het uit het nest vallen van eieren (12,5%).

### Jongensterfte.

Tabel 6 toont dat de jongensterfte over alle onderzochte terreinen niet veel afnam tussen de leeftijdsklassen van 2

en 5 weken: ongeveer 0,7 juv./paar (n = 181). In de reeks "regelmatig bezochte broedplaatsen" ligt een toename van 0,5 juv./paar buiten de verwachting. Deze stijging dient toegeschreven aan de vorming van crèches (zie discussie). Een vlugge uitdroging van het broedterrein, met zoals vermeld een geringer nestsucces (Tabel 3), liet zich ook kennen door een kleinere toomgrootte (Tabel 7). Terrein C, dat in juni-juli van alle onderzoeksjaren een ruim wateroppervlak behield (zie Tabel 3), gaf 2,54 ± 0,17 vliegvlugge jongen/paar. Daarentegen leverden de terreinen A en E, met twee jaar van bijna volledige uitdroging tijdens het onderzoek, maar 0,27 ± 0,37 vliegvlugge jongen/paar (n = 65). De uitslagen van de terreinen D en B, met één jaar uitdroging, vielen tussen beide uitersten. De voortplantingsresultaten van deze drie terreingroepen onderscheiden zich statistisch (test van Kruskal-Wallis, n = 14; H = 11,00; P < 0,01). Het belang van een ruim wateroppervlak bij het broedbegin wordt daardoor aangetoond.

Alle terreinen samen gaven een gemiddelde van nauwelijks 1,05 ± 0,21 grootgebrachte jongen/paar/jaar, een ontstellend lage uitkomst. Een uitgesproken sterfte van kleine kuikens was hierbij opmerkelijk, zoals uit de volgende berekening mag blijken. Een legselgrootte van 6,8 ± 1,6 ei (Tabel 2) en een uitkomstsucces van 86,7 ± 3,1% bij succesvolle legfels (Tabel 4) geven 5,9 kuikens per

Jaar <i>Year</i>	Alle legfels All clutches				Succesvolle legfels Successful clutches			
	n nesten <i>nests</i>	n eieren <i>eggs</i>	n gekipt <i>hatched</i>	% gekipt <i>hatched</i>	n nesten <i>nests</i>	n eieren <i>eggs</i>	n gekipt <i>hatched</i>	% gekipt <i>hatched</i>
1985	—				52	396	353	89,1
1986	—				18	124	102	82,2
1987	71	461	250	54,2	47	311	271	87,1
1988	68	425	251	59,0	44	284	252	88,7
1989	55	378	167	44,2	28	199	167	83,9
1990	27	171	112	65,5	21	135	112	83,0
Σ	221	1435	780	54,3 ± 8,9	210	1449	1257	86,7 ± 3,1

**Tabel 4: Uitkomstsucces bij alle legfels en bij uitsluitend succesvolle legfels van de Meerkooit *Fulica atra*. Antwerpen, 1985 - 1990.**

*Table 4: Hatching success in all clutches of the Coot compared to successful clutches only. Antwerp, 1985 - 1990.*

	Alle legfels All clutches		Succesvolle legfels Successful clutches	
	n eieren /eggs	%	n eieren /eggs	%
Gepredateerd <i>Predated</i>	474	72,4	10	5,2
Verlaten <i>Deserted</i>	54	8,2	1	0,5
Niet gekipt <i>Not hatched</i>	59	9,0	86	44,8
Verdwenen <i>Disappeared</i>	19	2,9	32	16,7
Uitgesloten <i>Knocked out</i>	24	3,7	24	12,5
Onbekend <i>Unknown</i>	25	3,8	39	20,3
Σ	655	100,0	192	100,0

Tabel 5: Oorzaken van eiverlies bij alle legfels en bij uitsluitend succesvolle legfels van de Meerkoet *Fulica atra*. Antwerpen, 1985 - 1990.

Table 5: Causes of egg-failure in all clutches of the Coot compared to successful clutches only. Antwerp, 1985 - 1990.

succesvol paar bij het kippen. Een toomgrootte van 3,8 kuikens van twee weken (Tabel 6), wijst aan dat per toom ongeveer 2 kuikens deze leeftijd niet bereikten. De totale jongensterfte tussen het kippen en de klasse > 5 weken wordt aldus geëvalueerd op nagenoeg 47%. Ongeveer 75% van dit percentage komt op rekening van de twee eerste levensweken. In overeenstemming hiermee zijn in de loop van het onderzoek 93 kuikenlijkjes gevonden; alle waren maar enkele dagen oud.

#### De verdeling tijd - activiteit bij tomen.

Het voedselgedrag van kuikens bestond hoofdzakelijk uit bedelen en pikken. Over de gehele dag was het eerste gedrag frequenter dan het tweede ( $X_2^2 = 7,71$ ;  $P < 0,05$ ), met een maximum tijdens de morgenuren (Tabel 8). Duiken, waarbij voedsel werd opgenomen even onder het wateroppervlak, speelde een onbelangrijke rol. De voedingsactiviteiten van de pulli omvatten nauwelijks  $17,7 \pm 7,3\%$  van het beschikbaar tijdsbudget tijdens de daguren. Daarentegen kreeg de klasse "slapen en rusten"  $73,0 \pm 7,2\%$  van de observatietijd, dit is ongeveer vier maal meer.

Bij de ouders lag de verdeling van de tijd tussen eigen voeding ( $33,6 \pm 7,8\%$ ) en overige activiteiten ( $66,3 \pm 7,8\%$ ) helemaal anders dan bij de kuikens. Bij hen verwierf het voederen van de pulli een belangrijk aandeel:

Ouderdom (weken) <i>Age (weeks)</i>	Toevallig bezochte broedplaatsen <i>Arbitrarily visited breeding grounds</i>		Regelmatig bezochte broedplaatsen <i>Regularly visited breeding grounds</i>		Alle broedplaatsen <i>All breeding grounds</i>	
	n paren <i>pairs</i>	$\bar{x}$ juv./paar <i>juv./pair</i>	n paren <i>pairs</i>	$\bar{x}$ juv./paar <i>juv./pair</i>	n paren <i>pairs</i>	$\bar{x}$ juv./paar <i>juv./pair</i>
2	141	3,81	36	3,69	177	3,79
3	238	3,42	49	3,22	287	3,39
4	209	3,18	60	2,48	269	3,02
5	116	3,14	43	3,00	159	3,10
> 5	132	3,32	49	2,51	181	3,10

Tabel 6: Gemiddeld aantal juvenielen/paar bij de Meerkoet *Fulica atra*, gerangschikt volgens leeftijdsklassen. Antwerpen, 1984 - 1990.

Table 6: Mean number of juveniles/pair in the Coot arranged per age-classes. Antwerp, 1984 - 1990.

Broedplaats <i>Breeding ground</i>	C		D + B		A + E		Alle broedplaatsen 1) <i>All breeding grounds</i>	
	n paren <i>pairs</i>	$\bar{x}$ juv./paar <i>juv./pair</i>	n paren <i>pairs</i>	$\bar{x}$ juv./paar <i>juv./pair</i>	n paren <i>pairs</i>	$\bar{x}$ juv./paar <i>juv./pair</i>	n paren <i>pairs</i>	$\bar{x}$ juv./paar <i>juv./pair</i>
1985	8	2,50	28	1,61	8	0,37	65	1,26
1987	5	2,80	19	1,47	6	1,00	30	1,60
1988	4	2,50	22	1,13	20	0,25	46	0,87
1989	5	2,40	15	0,60	12	0,33	35	0,71
1990			17	1,59	19	0,00	36	0,75
Σ	22	$2,54 \pm 0,17$	101	$1,33 \pm 0,43$	65	$0,27 \pm 0,37$	212	$1,05 \pm 0,21$

1) Met toevoeging van twee regelmatig onderzochte broedplaatsen in 1985 en één in 1989.  
Including two regularly visited breeding grounds in 1985 and one in 1989.

Tabel 7: Gemiddeld aantal vliegvlugge juvenielen/paar/jaar bij de Meerkoet *Fulica atra* in drie regelmatig onderzochte broedplaatsen. Niet succesvolle paren meegerekend. Antwerpen, 1984 - 1990.

Table 7: Mean number of fledged juveniles/pair/year in the Coot in three regularly visited breeding grounds. Including unsuccessful pairs. Antwerp, 1984 - 1990.

Broed- plaats	Voedingsactiviteiten <i>Feeding activities</i>	Andere activiteiten <i>Other activities</i>											n indivi- duen	n minu- ten	
		BE1)	PI	GH	DU	Sub- totaal	SL+RU1)	BE	VE	VO	AG	WA			Sub- totaal
I Periode Period (7-10u/h)	A Jongen/ <i>Young</i> Ouders/ <i>Parents</i>	15 0	4 19	2 0	< 1 23	21 42	72 6	7 20	< 1 13	0 17	0 2	0 < 1	79 58	41 12	264 182
	D Jongen/ <i>Young</i> Ouders/ <i>Parents</i>	20 0	3 16	< 1 2	0 15	23 33	67 6	10 28	< 1 7	0 23	0 3	0 0	77 67	49 14	218 172
II Periode Period (11-15u/h)	A Jongen/ <i>Young</i> Ouders/ <i>Parents</i>	2 0	6 13	0 1	0 12	8 26	77 13	13 12	2 17	0 32	0 < 1	0 0	92 74	31 8	230 129
	D Jongen/ <i>Young</i> Ouders/ <i>Parents</i>	4 0	5 17	2 0	0 6	11 23	83 14	4 19	1 12	0 31	0 1	0 < 1	88 77	46 10	168 120
III Periode Period (18-20u/h)	A Jongen/ <i>Young</i> Ouders/ <i>Parents</i>	7 0	7 19	2 0	0 18	16 37	76 6	7 25	< 1 9	0 18	0 4	0 1	83 63	58 18	323 277
	D Jongen/ <i>Young</i> Ouders/ <i>Parents</i>	11 0	12 23	4 0	< 1 18	27 41	63 5	10 26	< 1 11	0 14	0 3	0 < 1	73 59	62 20	367 261
Gehele dag <i>Whole day</i>	Jongen/ <i>Young</i>	9,8 ± 6,8		1,7 ± 1,4		17,7 ± 7,3		8,5 ± 3,1		0,0		0,0			
	Ouders/ <i>Parents</i>	0,0	6,1 ± 3,2	0,3 ± 0,3		33,6 ± 7,8	73,0 ± 7,2	21,7 ± 5,9	0,9 ± 0,6		22,5 ± 7,5	0,6 ± 0,4	82,0 ± 7,1		
			17,8 ± 3,4	0,5 ± 0,4	15,3 ± 5,8		8,3 ± 4,0		11,5 ± 3,4		2,3 ± 1,3		66,3 ± 7,8		

Tabel 8: Afgeronde percentages van het tijdsbudget besteed aan voedings- en andere activiteiten bij families Meerkoeten *Fulica atra* (ouders en jongen  $\leq 1$  week). Antwerpen, 1989 - 1990.

Table 8: Rounded percentages of time spent on feeding and other activities in families of the Coot (parents and young  $\leq 1$  week). Antwerp, 1989 - 1990.

- 1) BE : Bedelen / *Begging*.  
 PI : Pikken / *Pecking*.  
 GH : Gestrekte hals / *Extended neck*.  
 DU : Duiken / *Diving*.  
 SL + RU : Slapen en rusten / *Sleeping and resting*.

- BE : Bewegen / *Locomotion*.  
 VE : Vederverzorging / *Preening*.  
 VO : Voederen van jongen / *Feeding of young*.  
 AG : Agressie / *Aggression*.  
 WA : Waken / *Alert*.

22,5 ± 7,5% van de beschikbare tijd. Uit deze resultaten werd het bestaan van een wanverhouding vermoed tussen de tijd dat de ouders aan de voeding van hun kuikens schonken en de ontvankelijkheid waarmee de kuikens deze zorg beantwoordden.

## Discussie

### Invloed van een reeks ongunstige factoren op nestsucces en uitkomstsucces.

Volgens Anders (1977) nam in Berlijn en omgeving (Dui.) het aantal goed zichtbare, abnormale nesten van de Meerkoet tussen 1963 en 1976 met 37% toe. Dit fenomeen was gebonden aan een frequentere bezetting van ongewone biotopen en aan een verhoogde broeddichtheid. Dezelfde vaststellingen lijken geldig voor A.L.. In het vroege broedstadium is hier het water, dat 236 nesten omgeeft, gemiddeld 18,7 ± 9,2 cm diep en 22% van 323 nesten ligt op het droge. Lelek en Havlin (1956), Burckhardt in Glutz von Blotzheim (1962), Melde (1968), Hasse en Wobus (1971) en Sanchez Moreno (1974) vermeldden een gemiddelde waterdiepte van 35 à 60 cm. Bovendien zijn losse, vlottende nesten, die minder kans lopen gepredateerd te worden, nauwelijks gevonden in ons gebied, terwijl deze bij Melde (1962 en 1968) en bij Havlin (1967) respectievelijk 77% en meer dan 90% van alle nestvondsten uitmaakten.

Te A.L. zijn hoge torennesten de regel. De nestrand verheft zich boven het water- of grondoppervlak gemiddeld 16,2 ± 5,1 cm bij het begin en 19,4 ± 4,5 cm bij het einde van het broeden. Dit zijn doorgaans hoge waarden in vergelijking met de bevindingen van andere auteurs. Bij Repa (1974) bijvoorbeeld, bedroeg de gemiddelde hoogte slechts 12,5 cm.

Ook de bescherming van het nest is zeer gebrekkig te A.L. (Figuren 3 en 4): slechts 29,1 ± 6,8% en 38,3 ± 7,7%



Meerkoet *Fulica atra*

Foto: A.C. Zwaga

van de nestomtrek krijgt respectievelijk bij het begin en het einde van het broeden bescherming door een dunne vegetatie. Tellingen van de stengeldichtheid rond het nest geeft volgens de criteria, opgesteld door Salonen en Penttinen (1988), geringe waarden. Een goed afdekkende nesthuif, die bij Kornowski (1957) in 37% der gevallen als nestbeschermer voorkwam, is te A.L. maar bij 0,3% van de nesten opgemerkt. In 1989 en 1990 zijn te A.L. 77% van de broedvogels (n = 168) volledig zichtbaar bij het broedbegin, terwijl Salathé (1986) in de Camargue (Zuid-Frankrijk) slechts 58% van de broedende vogels (n = 140) kon zien.

In eigen land stemden de bevindingen opgedaan in het moerasbroek "Het Molsbroek" ook niet overeen met onze waarnemingen. In een voor de Meerkoet heel wat natuurlijker biotoop waren hier alle 65 nesten omgeven door water en beschuttende vegetatie (Van Poucke 1976). Veel auteurs vermelden bij eenden een afnemende nestpredatie bij een betere nestbescherming (Schrank 1972; Livezey 1981; Hill 1984b; Sugden en Beyersbergen 1986; Salonen en Penttinen 1988). Eenzelfde vaststelling is ook voor de Meerkoet geldig voor wat betreft het nest- en het uitkomstsucces (Bezzel (1959) en vele anderen).

Ook mag te A.L. de hoge broeddichtheid als een ongunstige factor voor het reproductieproces aanzien worden, doordat hierdoor de kans op predatie kan toenemen. (Göransson et al. 1975; Andersson en Wiklund 1978; Page et al. 1983; Hill 1984a; Sugden en Beyersbergen 1986). De dichtheidswaarden uit Tabel 1 overtreffen ruim twee maal deze afkomstig uit Centraal-Europa (Hasse en Wobus 1971; Fiala in Glutz von Blotzheim et al. 1973). Zij benaderen topwaarden afkomstig uit eutrofe gebieden, zoals 20 - 30 paren /10 ha voor broedoppervlakten van 5 tot 20 ha (Wagner 1962; Krägenow en Schwarz in Glutz von Blotzheim et al. 1973). Het is best mogelijk dat de geringe oppervlakte van de oevervegetatie hiervan de oorzaak is. Als deze rijk ontwikkeld is, wordt de vrije wateroppervlakte als biotoopelement immers te klein (meerdere auteurs in Glutz von Blotzheim et al. 1973).

Kan nu deze samenloop van velerlei ongunstige omstandigheden het nestsucces, dat 69% bedraagt voor het geheel van 242 nesten (Tabel 3) reëel beïnvloed hebben? In vele onderzoeken overtrof het nestsucces 80% (Havlin 1970; Sanchez Moreno 1974; Fiala 1978; Keller 1985; Kuroshkin en Koshelev 1989) of varieerde tussen 70% en 80% (Blum 1963). Heel wat auteurs vermeldden echter een veel geringer nestsucces dan te A.L. het geval was: 55,5% (Repa 1979), 53% (Krause in Hasse en Wobus 1971), 31% (Jacoby in Glutz von Blotzheim et al. 1973) en zelfs 24,7% (Nilsson en Persson 1987). Volgens Blum (1963), Havlin (1970) en Repa (1979) is een nestsucces beneden 75% abnormaal. Specifieke factoren, eigen aan de broedbiotoop, zouden hiervoor verantwoordelijk zijn (zie ook Munteanu 1970). De uitkomst in onze studie ligt echter niet veel lager dan deze voorgestelde limiet. Ook stellen wij vast dat kale nesten, een significant beter succes kenden dan meer beschutte nesten. Deze beschouwingen doen twijfel ontstaan of er een verband is tussen genoemde ongunstige factoren en de geringe opbrengst van vliegvlugge jongen ( $1,05 \pm 0,21$  /paar/jaar, Tabel 7) in ons gebied. De beoordeling van het uitkomstsucces van de eieren (Tabel 4) versterkt bij ons onderzoek deze twijfel. Het kipsucces van de reeks "alle legsels" wordt bijna unaniem op minder dan 50% gesteld (Alley en Boyd 1947; Lelek 1958; Askaner 1959; Sage 1969; Hasse en Wobus 1971), tegen  $54 \pm 9\%$  in deze studie.

## Legselgrootte.

De geringe legselgrootte ( $6,76 \pm 1,63$  ei, Tabel 2) beantwoordt niet aan de verwachting. Te A.L. worden in eerste legsels 0,5 à 1,5 minder eieren gelegd dan in Centraal-Europa (Kornowski 1957; Lelek 1958; Bezzel 1959; Melde 1962 en 1968; Wagner 1962; Havlin 1970; Hasse en Wobus 1971; Repa 1974; Keller 1985) en in de voormalige Sovjetunie (Kuroshkin en Koshelev 1989). Alleen Repa (1976), Sanchez Moreno (1974) en Delić (1989) vermeldden een legselgrootte van 6,6-6,8 eieren, die de eerste auteur toeschrijft aan een gedeeltelijke vernietiging van de overbegroeiing. Bij zangvogels werd vastgesteld dat de legselgrootte afneemt van het centrum van het broedareaal naar de buitenrand (Peakall 1970; Maurer en Brown 1989), maar de Meerkoet schijnt deze regel niet te volgen. De geringe legselgrootte te A.L., aan de westelijke rand van het broedareaal gelegen, werd wel ondersteund door het onderzoek van Sage (1969) in Engeland ( $\bar{x} = 5,9$ , n = 317), maar Visser (in Glutz von Blotzheim et al. 1973) vermeldde in een uitgebreid Nederlands onderzoek een waarde van 7,83 eieren (n = 734). Wellicht was in onze studie een gebrek aan aquatische organismen, een belangrijke bron voor het opslaan van eiwitreserves, de hoofdschuldige voor de geringe legselgrootte. Alisauskas en Ankney (1985) vonden dat vrouwtjes van de Amerikaanse Meerkoet gedurende de eileg hun dagelijkse energie-opname met een factor van 14,8 moesten verhogen. Deze opvallende stijging steunt vooral op een hogere inname van proteïnen. Zij worden opgeslagen in het territorium zelf, in tegenstelling tot de vetten, die nog vóór de aankomst op de broedplaats verzameld worden en daarom moet het territorium aan hoge kwaliteitsnormen voldoen. Bij zwemende is eveneens een verband vastgesteld tussen de voorraad hoogwaardige eiwitten op de broedplaats en de legselgrootte (Krapu en Swanson 1975; Krapu 1981; Pehrsson 1991). Dat de broedplaatsen te A.L. aan deze kwaliteitsnormen niet volledig voldoen, wordt door het onderzoek van de belangrijke kuikensterfte waarschijnlijk gemaakt.

## Crechevorming, jongensterfte en het gedrag van tomen.

Bij de Meerkoet kan crechevorming voorkomen. Een aanwijzing hiervoor is in Tabel 6 te vinden: op de regelmatig bezochte broedplaatsen stijgt het gemiddeld aantal jongen tussen tomen van vier en vijf weken oud. Ook liggen rechtstreekse waarnemingen van crechevorming voor. Einde juli 1986 verbleven op een bijna volledig drooggevallen broedplaats twee omvangrijke tomen gedurende meerdere dagen. Eén paar Meerkoeten ontfermde zich hier over 12 en een ander over 33 jongen, alle van vijf tot zeven weken oud. Over het gehele terrein waren geen andere adulte vogels te zien. Wellicht is dit verschijnsel een gevolg van een al te vlugge uitdroging van de broedplaats, waarbij ouders hun jongen ontvluchten. Crechevorming schijnt bij de Meerkoet nog niet beschreven te zijn. Volgens Cramp en Simmons (1980) en Bezzel (1985) kunnen wel adopties van vreemde jongen voorkomen in een toom, maar over hun frequentie of hun al dan niet permanent karakter wordt niets gezegd.

De uitgesproken jongensterfte, te A.L. ongeveer 47% tussen het kippen en het vliegvlug worden, is hier het meest opvallende punt uit de gehele voortplantingscyclus. Volgens Visser (in Boer et al. 1974) bedroeg de



Gebied <i>Area</i>	n paren <i>pairs</i>	$\bar{x}$ juv./paar <i>juv./pair</i>	Auteur <i>Author</i>
Sovjetunie, vijf gebieden <i>Soviet Union, five areas</i>	?	3,9 - 7,0	Kuroshkin en Koshelev (1989)
Tsjechoslowakije <i>Czechoslovakia</i>	231	3,63	Fiala (1978)
Sleeswijk - Holstein <i>Schleswig - Holstein</i>	80	2,85 - 3,90	Kornowski (1957)
Tsjechoslowakije <i>Czechoslovakia</i>	57	2,4	Repa (1974)
Oost-Duitsland <i>Eastern Germany</i>	24	2,1	Schönborn (1983)
Tsjechoslowakije <i>Czechoslovakia</i>	114	2,0 - 2,3	Repa (1979)
Zuid-Zweden <i>Southern-Sweden</i>	20	2,05	Askaner (1959)
Groot-Brittannië <i>Great-Britain</i>	14	2,0	Alley en Boyd (1947)
Antwerpen, België <i>Antwerp, Belgium</i>	212	1,05	Deze studie <i>This study</i>
Groot-Brittannië <i>Great-Britain</i>	70	1,01	Sage (1969)

**Tabel 9: Gemiddeld aantal vliegvlugge juvenielen/paar/jaar bij de Meerkoet *Fulica atra* in verschillende delen van het broedareaal. Niet succesvolle paren meegerekend.**

**Table 9: Mean number of fledged juveniles/pair/year in the Coot in different parts of the breeding range, including unsuccessful pairs.**

jongensterfte in de eerste levensweek tijdens een tweejarig onderzoek in Nederland maar 13% en 22%. Kuroshkin en Koshelev (1989) vermeldden een jongensterfte van 19,6% tot 38,3% in zes deelgebieden van de vroegere Sovjetunie. Meerdere auteurs hebben in hun studie niet vermeld of het aantal grootgebrachte jongen/paar berekend werd voor alle paren, of voor alleen succesvolle paren (zie ook Glutz et al. 1973). Dit nadeel beperkte de inhoud van Tabel 9, die een overzicht geeft van het aantal vliegvlugge jongen/paar/jaar bij alle paren, de mislukte inbegrepen, over grote delen van het broedareaal. De slechte voortplanting te A.L. vindt in deze tabel alleen een gelijke in een Britse studie, uitgevoerd in een nog jong waterbekken met een onvolledig tot ontwikkeling gekomen oeverbegroeiing (Sage 1969).

De oorzaken van dit geringe voortplantingssucces werden uitvoerig besproken in de literatuur. Naast algemene factoren zoals slecht weer, predatie en uitdroging, is ook een dunne of gehavende oeverbegroeiing aangehaald (Repa 1974). Volgens Fjeldså (1973) verhoogt hierdoor de concurrentie tussen de paren onderling. Maar door in weinig begroeide broedplaatsen de hoeveelheid beschikbaar nestmateriaal experimenteel te verhogen, verbeterde het nestsucces niet (Salathé 1985). Deze onderzoeker veronderstelde daarom dat een slechte voortplanting veroorzaakt kon worden door de leeftijd van de broedvogels: oudere, ervaren vogels zouden uit een gunstig broedhabitat de jonge verdrijven. Op deze wijze zouden in een minderwaardig gebied, zoals te A.L., vooral jonge broedvogels aan bod komen. Deze veronderstelling lijkt nochtans niet erg waarschijnlijk voor onze studie. Hoewel in een ongunstig biotoop, lag te A.L. het legbegin vroeger dan op andere plaatsen van het Europees broedareaal en doorgaans is een vroeg legbegin kenmerkend voor oudere, ervaren vogels (Klomp 1970).

Een studie van de verdeling tijd-activiteit bij tomen Meerkoeten bleef tot heden weinig onderzocht in Europa, maar Ryan en Dinsmore (1980) en Driver (1988) gaven waardevolle resultaten omtrent dit onderwerp bij tomen

*F. americana*. Tot 20 dagen oude pulli spendeerden volgens Driver (1988) een hoger aandeel van hun tijdsbudget aan voedingsactiviteiten dan te A.L.: 30,5% te Saskatchewan (Canada) tegen  $17,7 \pm 7,3\%$  te A.L. (Tabel 8) en een geringer deel aan het geheel der klassen van andere activiteiten: 69,5% tegen  $82\% \pm 7,1\%$ . Vooral de tijd besteed aan slapen en rusten was voor pulli significant belangrijker te A.L. dan in voornoemd gebied:  $73,0\% \pm 7,2\%$  tegen 43,1% (Mann-Whitney U test;  $n_1 = 3$ ,  $n_2 = 6$ ;  $U = 0$ ;  $P = 0,01$ ).

Het werk van Ryan en Dinsmore (1980) gaf voor de ouders een verhouding van 0,21 ( $n = 9$ ) tussen de tijd besteed aan de voeding van hun kuikens en hun eigen voeding. In ons gebied bedroeg deze verhouding 0,67 ( $n = 6$ , uit Tabel 8) (U test;  $n_1 = 6$ ,  $n_2 = 9$ ;  $U = 4$ ;  $P < 0,01$ ). Door de keuze van kuikens van verschillende ouderdom (<20 dagen in Canada en  $\leq 7$  dagen te A.L.) is een vergelijking tussen beide getallen niet vrij van kritiek. De uitslag suggereert nochtans zeer sterk dat te A.L. de oudervogels wel voldoende voedsel aanbrenge, maar dit voedsel door de kuikens in een beperkte mate wordt aangenomen. Bij kuikens observeren wij hier, naast de geringe



Meerkoet *Fulica atra*

Foto: A.C. Zwaga

voedingsactiviteit en een overmatige tijd besteed aan slapen en rusten, een herhaaldelijk passief blijven bij plantaardig voedselaanbod van de ouders. Meerkoetenkuikens hebben een hoge behoefte aan dierlijke proteïnen (Fitzner et al. 1980). Dit wordt bevestigd door de bevindingen van Driver (1988) en Borowiec (1975). De eerste auteur vond 84% dierlijk materiaal in het voedselaanbod voor kuikens *F. americana* en de tweede 43,1% voor kuikens *F. atra* in Polen. Ook volgt uit de werken van Sooter (1941) en Blum (1963) dat dierlijke eiwitten domineren in het dieet van pulli. Aan deze stelling werd te A.L. blijkbaar niet voldaan. De gekende verontreiniging van de bodem met zware metalen, die door hun toxische uitwerking de ontwikkeling van waterinsekten belemmeren, was misschien de hoofdschuldige van dit tekort aan dierlijke eiwitten.

## Dankwoord

Een oprecht woord van dank wordt gericht aan Dr. G. Demarée (Afdeling Hydrologie, K.M.I.), voor zijn hulp bij de interpretatie van de meteorologische waarnemingen. De Directie van de Dienst Ontwikkeling Linker Scheldeoever en in het bijzonder Ir. A. Van Doninck waren op velerlei wijze behulpzaam tijdens het verloop van het onderzoek. Dr. A. Anselin, Dr. A. Rappe (†) R. De Fraine, W. Roggeman en B. Ch. Van Damme voorzagen de tekst van gewaardeerde, kritische opmerkingen.

## Samenvatting

Naar aanleiding van het zeer gering voortplantingssucces bij de Meerkoet te Antwerpen-Linkeroever (1,05 ± 0,21 vliegvlug juveniel/paar/jaar, Tabel 7 en 9) werd hier de broedbiologie van deze soort in de periode 1984-1990 bestudeerd. De biotopen ontstonden door opspuiting van een voormalig poldergebied en waren gekenmerkt door een samenloop van ongunstige omstandigheden voor de voortplanting, die in geen andere studie te vinden waren. De potentiële kansen op nestpredatie werden verhoogd door de hoge broeddichtheid (Tabel 1), het groot aantal nesten op het droge (Figuur 1), de zware en erg zichtbare bouw van de nesten (Figuur 2) en een tekort aan nestbescherming (Figuren 3 en 4). De snelheid van uitdroging van de broedplaatsen beïnvloedde het nestsucces (Tabel 3) en het aantal vliegvlugge juvenielen/paar/jaar negatief (Tabel 7) en werd verantwoordelijk geacht voor crèchevorming. Spijts deze vele ongunstige kenmerken van de biotoop waren zowel nestsucces (Tabel 3) als uitkomstsucces (Tabel 4) niet abnormaal laag in vergelijking met de literatuur. De legselgrootte (Tabel 2) en vooral de toomgrootte bij twee weken oude jongen (Tabel 6) waren echter gering. De jongensterfte tussen het kippen en een ouderdom van 5 weken bedroeg 47%. Van dit zwaar verlies kwam ongeveer 75% op rekening van de eerste twee levensweken. Om de oorzaak van deze sterfte te achterhalen, werd gepoogd de verdeling tijd - activiteit bij kuikens en hun ouders volgens de "scan-sampling"-methode te onderzoeken (Tabel 8). De kuikens besteedden een overmatige tijd aan slapen en rusten (73,0 ± 7,2%) en vertoonden een geringe voedingsactiviteit (17,7 ± 7,3%). De ouders besteedden nochtans veel tijd aan het voeren van hun kuikens, maar deze zorg bleef onvolledig beantwoord. Hieruit kon voorzichtig het besluit getrokken

worden dat de kuikens geen gepast voedsel werd aangeboden, met een tekort aan dierlijke eiwitten. Nader onderzoek wees uit dat zij van hun ouders vooral plantaardig voedsel aangereikt kregen. Een verontreiniging van de bodem met zware metalen, met als gevolg een armoede aan dierlijke prooi, was wellicht verantwoordelijk voor dit verkeerd aanbod. De grote waarde van de "scan-sampling" methode voor de opheldering van slechte voortplantingsresultaten bij watervogels, wordt door dit onderzoek aangetoond.

## Referenties

- Alisauskas R.T., C.D. Ankney, 1985. Nutrient reserves and the energetics of reproduction in American Coots. *Auk* 102: 133 - 144.
- Alley R., H. Boyd, 1947. The hatching and fledging success of some Coot. *Brit. Birds* 40: 199 - 203.
- Altmann J., 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour* 49: 227 - 267.
- Anders K., 1977. Befunde über Neststandorte bei der Blesralle (*Fulica atra*). *Vogelwelt* 98: 22 - 25.
- Andersson M., C.G. Wiklund, 1978. Clumping versus spacing out: experiments on nest predation in Fieldfares (*Turdus pilaris*). *Anim. Behav.* 26: 1207 - 1212.
- Askaner T., 1959. Några iakttagelser över häckningsbeteende och häckningsresultat hos sothönan. *Vår Fågelvärld* 18: 285 - 310.
- Bezzel E., 1959. Beobachtungen zur Nistökologie des Blässhuhns. *Vogelring* 28: 81 - 90.
- Bezzel E., 1985. *Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes*. Aula Verlag, Wiesbaden.
- Blum P.N., 1963. Blässhuhn in Lettland. *Ornitologija* 6: 272 - 279 (russ.).
- Boer P., J.R.M. Kattens, K.V.D. Vlies, 1974. *De Meerkoet*. Uitg. V.W.G. Noordhollands Noorderkwartier, Avenhorn.
- Borowiec E., 1975. Food of the Coot *Fulica atra* L. in different phenological periods. *Polski Arch. Hydrob.* 22: 157 - 166.
- Cramp S., K.E.L. Simmons (eds.), 1980. *The Birds of the Western Palearctic. Vol II*. Oxford University Press, Oxford.
- Delić A., 1989. The results of the oological studies of the Coot (*Fulica atra* L. 1758) on the "Koncanica" fishpond. *Larus* 40: 11 - 23.
- Driver E.A., 1988. Diet and behaviour of young American Coots. *Wildfowl* 39: 34 - 42.
- Fiala V., 1978. Beitrag zur Populationsdynamik und Brutbiologie des Blässhuhns (*Fulica atra*). *Fol. Zool.* 27: 349 - 369.
- Fitzner R.E., E.T. Sipco, R.G. Schreckhise, 1980. American Coot nesting and feeding habits in Southeastern Washington. *Northwest Sci.* 54: 244 - 252.
- Fjeldså J., 1973. Territorial regulation of the progress of breeding in a population of Coots *Fulica atra*. *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 67: 115 - 127.
- Glutz von Blotzheim U.N., 1962. *Die Brutvögel der Schweiz*. Verlag Aargauer Tagblatt, Aarau.
- Glutz von Blotzheim U.N., K.M. Bauer, E. Bezzel, 1973. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 5 Galliformes und Gruiformes*. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a Main.
- Göransson G., J. Karlsson, S.G. Nilsson, S. Ulfstrand, 1975. Predation on birds' nests in relation to antipredator aggression and nest density: an experimental study. *Oikos* 6: 117 - 120.
- Gullion G.W., 1952. The displays and calls of the American Coot. *Wilson Bull.* 64: 83 - 97.
- Gullion G.W., 1954. The reproductive cycle of American Coots in California. *Auk* 71: 366 - 412.
- Hasse H., U. Wobus, 1971. Das Blesshuhn (*Fulica atra* L.) in der Oberlausitz. *Abh. Ber. Naturkde Mus. Görlitz* 46: n° 14.

- Havlin J., 1967. Birds breeding on the Námestské rybníky ponds (Czechoslovakia). *Acta Sc. Nat. Brno* 11: 431 - 471.
- Havlin J., 1970. Breeding season and success in the Coot (*Fulica atra*) on the Námestské rybníky ponds (Czechoslovakia). *Zool. listy* 19: 35 - 53.
- Heinroth O. en M., 1928. *Die Vögel Mitteleuropas. III. Band.* Bermühler Verlag, Berlin - Lichtervelde.
- Hill D.A., 1984a. Clutch predation in relation to nest density in Mallard and Tufted duck. *Wildfowl* 35: 151 - 156.
- Hill D.A., 1984b. Factors affecting nest success in the Mallard and Tufted duck. *Ornis Scand.* 15: 115 - 122.
- Keller M., 1985. Breeding ecology of the waterfowl community of the storage reservoir Zahajki in Polesie Lubelskie (Eastern Poland). *Ekol. pol.* 33: 3 - 35.
- Klomp H., 1970. The determination of clutch-size in birds. A review. *Ardea* 58: 1 - 124.
- Kornowski G., 1957. Beiträge zur Ethologie des Blässhuhns. *J. Orn.* 98: 318 - 355.
- Krapu G.L., 1981. The role of nutrient reserves in Mallard reproduction. *Auk* 98: 29 - 38.
- Krapu G.L., G.A. Swanson, 1975. Some nutritional aspects of reproduction in prairie nesting Pintails. *J. Wildl. Manage.* 39: 156 - 162.
- Kuroshkin E.N., A.I. Koshelev, 1989. *Fulica atra*. Pp.339 - 362 in Potapov R.L., V.E. Flint, eds. *Handbuch der Vögel der Sowjetunion. Band 4 Galliformes Gruiformes.* A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Lelek A., 1958. Contribution to the bionomy of the Coot. *Zool. listy* 7: 143 - 168.
- Lelek A., J. Havlin, 1956. A study of nesting and brooding of the Coot. *Zool. listy* 5: 193 - 210.
- Livezey B.C., 1981. Locations and success of duck nests evaluated through discriminant analysis. *Wildfowl* 32: 23 - 27.
- Maurer B.A., J.H. Brown, 1989. Distributional consequences of spatial variation in local demographic processes. *Ann. Zool. Fennici* 26: 121 - 131.
- Melde M., 1962. Über einige Blesshuhnpopulationen im Kreise Kamenz. *Falke* 9: 255 - 259.
- Melde M., 1968. Über einige Blesshuhnpopulationen im Kreise Kamenz (2). *Falke* 15: 76 - 81.
- Munteanu A.I., 1970. Ekologija lysuchy v Moldavii. *Izv. An Mold. SSR, ser. biol. i chim.* 1: 29 - 35.
- Nilsson L., H. Persson, 1987. Choice of nest sites and nest survival in Great Crested Grebe, *Podiceps cristatus*, and Coot, *Fulica atra*. *Vår Fågelvärld* 46: 6 - 17.
- Page G.W., L.E. Stenzel, D.W. Winkler, C.W. Swarthl, 1983. Spacing out at Mono Lake: Breeding success, nest density and predation in the Snowy Plover. *Auk* 100: 13 - 24.
- Peakall D.B., 1970. The Eastern Bluebird: its breeding season, clutch size, and nesting success. *Living Bird* 9: 239 - 256.
- Pehrsson O., 1991. Egg and clutch size in the Mallard as related to food quality. *Can. J. Zool.* 69: 156 - 162.
- Repa P., 1974. Bemerkungen zur Nistökologie der Blessralle, (*Fulica atra* Linnaeus, 1758) an den Teichen im Gebiet Tachovska Brazda (Südwestböhmen). *Folia mus. Boh. occ. Zool.* 5: 3 - 19.
- Repa P., 1976. Grösse der Gelege und Eier bei der Blässralle - *Fulica atra* (Aves: Ralliformes). *Vestn. Cs. Spol. zool.* 40: 289 - 295.
- Repa P., 1979. Neststandorte und Gedeihen der Blässralle (*Fulica atra*) an den Teichen in Südwestböhmen (Aves: Ralliformes). *Vestn. Cs. Spol. zool.* 43: 48 - 59.
- Ryan M.K., J.J. Dinsmore, 1979. A quantitative study of the behavior of breeding American Coots. *Auk* 96: 704 - 713.
- Ryan M.K., J.J. Dinsmore, 1980. The behavioral ecology of breeding American Coots in relation to age. *Condor* 82: 320 - 327.
- Sage B.L., 1969. Breeding biology of the Coot. *Brit. Birds* 62: 134 - 143.
- Salathé T., 1985. Beeinflusst das Angebot an Nistmaterial den Bau und Erfolg von Blässhuhnneuern *Fulica atra*? *Orn. Beob.* 82: 272 - 273.
- Salathé T., 1986. Habitat use by Coots nesting in a Mediterranean wetland. *Wildfowl* 37: 163 - 171.
- Salonen V., A. Penttinen, 1988. Factors affecting nest predation in the Great Crested Grebe: field observations, experiments and their statistical analysis. *Orn. Fenn.* 65: 3 - 20
- Sanchez Moreno A., 1974. Sobre la reproducción de la Focha Común (*Fulica atra* L.) en las Marismas del Guadalquivir. *Bol. Est. Centr. Ecologia* 3: 45 - 54.
- Schönborn W., 1983. Untersuchungen über Zuwachs und Verluste einer Blessrallen-Population (*Fulica atra* L.). *Beitr. Vogelkde* 29: 185 - 190.
- Schrank B.W., 1972. Waterfowl nest cover and some predation relationships. *J. Wildl. Manage.* 36: 182 - 186.
- Sooter C.A., 1941. *Ecology and management of the American Coot Fulica americana* (Gmelin). Ph. D. Dissertation, Iowa State College, Ames.
- Sugden L.G., G.W. Beyersbergen, 1986. Effect on density and concealment on American Crow predation of simulated duck nests. *J. Wildl. Manage.* 50: 9 - 14.
- Van de Vyver P., D. Oellibrandt, 1984. Ecologische achtergronden bij een broedvogelinventarisatie te Kallo-Doel aan de Beneden-Schelde in 1982. *Wielewaal* 50: 401 - 412.
- Van Impe J., 1991. Een overzicht van de broedende steltlopers op de opgespoten terreinen van Antwerpen - Linkeroever (1977 - 1990). *Oriolus* 57: 9 - 17.
- Van Poucke D., 1976. *De Meerkoet (Fulica atra L.) in winter en lente, in en rondom het Molsbroek (Lokeren).* Licentiaatsverhandeling, K.U.L., Leuven.
- Wagner S., 1962. Über Verhalten und Brutbiologie des Blesshuhns *Beitr. Vogelkde* 7: 381 - 440.

## 50 jaar geleden...

### Watersnip

Blatende Watersnippen hebben wij waargenomen in "de Liereman", de "zes honderd", "de Weeldse Heide", rondom het "Zwart water", "de Zegge", "Korsendonck" en meer plaatsen in onze Antwerpse Kempen. De eerste trekkers komen wij einde februari, begin maart al tegen, de eerste broedvogels horen wij al begin april.

Fr. Segers, Turnhout