



## Reproductie van de Kokmeeuw in kust- en binnenlandkolonies

Harvey van Diek

In het begin van de jaren negentig daalde het aantal Kokmeeuwen in Nederland aanzienlijk. Voor SOVON Vogelonderzoek Nederland was dit aanleiding om de reproductie in een aantal kokmeeuwenkolonies te monitoren. Door het vergaren van broedbiologische gegevens in zowel kust- als binnenlandkolonies is getracht de oorzaak van deze daling te achterhalen. Niet voedselgebrek in de jongenfase, zoals eerder gedacht, maar grote verliezen van eieren lijken het probleem te zijn, vooral in het binnenland.

Jacintha G.B. van Dijk, Eric W.M. Stienen, Sonja Gerritsen & Frank A. Majoor

De Kokmeeuw *Larus ridibundus* is een algemene jaargast in Nederland. Sinds het begin van de 20ste eeuw nam het aantal broedparen in Nederland aanzienlijk toe, van ca. 25 000 paren in de jaren dertig tot een maximum aantal van 275 000 paren in 1985 (SOVON 1987, van Dijk & Majoor 2002). Ook in de rest van West-Europa werd een forse toename waargenomen. De voornaamste reden voor deze stijging was een toename van beschikbare voedselbronnen, onder andere door toenemende afvalproductie en intensivering van landbouw en visserij (Ysebaert & Meire 1989). Na 1985 kwam er echter zowel in Nederland als in de meeste andere Europese landen een einde aan de groei (Viksne *et al.* 1996, Bensch & Källander 1997, Heldbjerg 2001, Bellebaum 2002, van Dijk *et al.* 2003). In Nederland daalde de populatie Kokmeeuwen van 200 000 paren in 1990 naar 132 000 in 1996 (van Dijk & Majoor 2002, Meininger *et al.* 2003). Omdat de oorzaken van deze sterke populatieafname onbekend wa-



#### Kustkolonies - Coastal colonies

1. Griend
2. Kwelder Schelpenpölle
3. Julianapolder
4. Delfzijl, pier
5. Punt van Reide
6. Workumerwaard
7. Zuidgors (Ellewoudsdijk)

#### Binnenlandkolonies - Inland colonies

8. Jan Durks Polder
9. Kraenlannen
10. Polder Meinesleat- Akkrumerrak
11. Frieswykpolder
12. Hondshalstermeer
13. Bargerveen
14. Hatertsche Vennen
15. Kaliwaal (Ooijpolder)
16. Budel-Dorplein
17. Zeebrugge (België)

Figuur 1. De ligging van de 17 onderzochte kokmeeuwenkolonies, onderverdeeld in kust- en binnenlandkolonies. Locations of the 17 monitored Black-headed Gull colonies, divided into coastal and inland colonies.

ren, werd er in 1997 door SOVON Vogelonderzoek Nederland, in samenwerking met Alterra, Rijksinstituut voor Kust- en Zee, It Fryske Gea, Staatsbosbeheer, Rijksuniversiteit Groningen en het Belgische Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, een zevenjarig onderzoeksprogramma gestart om de reproductie van Kokmeeuwen te monitoren.

Van 1997 tot en met 2003 verzamelden wij broedbiologische gegevens in 17 kokmeeuwenkolonies in verschillende delen van Nederland en net over de grens met België. Resultaten van het eerste monitoringjaar (1997) zijn reeds beschreven door Stienen *et al.* (1998), waarbij kust- en binnenlandkolonies werden onderscheiden op basis van het voedseltype. In dat jaar was het broedsucces in de binnenlandkolonies aanmerkelijk geringer dan in de kustkolonies. Er werd voorzichtig geconcludeerd dat voedselgebrek en predatie een belangrijke rol speelden in het verschil tussen kust- en binnenlandkolonies. In dit artikel zullen we, op basis van de gegevens die tot en met 2003 verzameld zijn, bespreken of er inderdaad een structureel verschil in reproductie is waar te nemen tussen kust- en binnenlandkolonies. Tevens wordt onderzocht of dit verschil verband houdt met voedsel en/of predatie.

## METHODEN

### Onderzoeksgebied en werkwijze

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in zeven kustkolonies en tien binnenlandkolonies (figuur 1). Het onderscheid tus-

sen deze kolonies is gebaseerd op het verschil in voedseltype en foerageergebied. In kustkolonies was het voedsel voornamelijk van mariene oorsprong, terwijl in binnenlandkolonies het voedsel voornamelijk uit regenwormen bestond. De gehanteerde vuistregel was dat een kolonie die hemelsbreed minstens 18 km van de kust lag als binnenlandkolonie werd bestempeld. De enige uitzondering hierop vormde de kolonie Hondshalstermeer (Gr.), die ondanks de ligging aan de kust is ingedeeld bij de binnenlandkolonies omdat de nabijgelegen weilanden en akkers werden gebruikt als foerageergebied. Kokmeeuwen zijn erg trouw aan hun broedplaats (Prévot-Julliard *et al.* 1998), waardoor uitwisseling tussen de kolonies gering is.

In elke kolonie werden jaarlijks *ca.* 25-30 bij elkaar gelegen nesten gemerkt, die representatief werden geacht voor de gehele kolonie. De gemarkeerde nesten werden minimaal één maal per week gecontroleerd, waarbij per nest het aantal eieren werd genoteerd. Kokmeeuwen leggen één tot vier eieren; drielegsels komen het meest voor. De eieren worden gelegd met een interval van anderhalf tot twee dagen (Ysebaert & Meire 1989). Vlak voor het uitkomen van de eerste eieren werd een *enclosure* van gaas geplaatst rond alle gemarkeerde nesten. Kokmeeuwen zijn semi-nestvlinders, dus *enclosures* zijn noodzakelijk om individuele kuikens tijdens het opgroeien te kunnen volgen. Bij broedbiologisch onderzoek aan andere kolonievogels is het gebruik van een *enclosure* in het verleden succesvol gebleken (Viksne & Janaus 1980, Thyen *et al.* 1998). Zodra de eerste eieren uit-

kwamen werd de bezoekfrequentie opgevoerd, zodat zo veel mogelijk kuikens konden worden geringd. Bij elk bezoek werden biometrische gegevens van deze geringde kuikens verzameld, zoals gewicht, kop+snavelengte en vleugellengte. Om na te gaan of de broedresultaten consistent waren binnen een kolonie zijn van een aantal kolonies verschillende delen onderzocht (bijvoorbeeld oost- en westkant van de kolonie op Griend Fr.).

### Broedgegevens

Per kolonie en per jaar bepaalden we legselgrootte, uitkomstsucces, uitvliegsucces en broedsucces om vervolgens een gemiddelde ( $\pm$  SD) voor kust- en binnenlandkolonies over de jaren 1997 tot en met 2003 te berekenen.

De legselgrootte (gemiddeld aantal gelegde eieren per broedsel) is bepaald in complete legfels, wat inhoudt dat ze enkele dagen waren bebroed zonder dat er eieren bijkwamen. Nesten die tijdens de eilegfase waren leeggehaald en dus niet waren bebroed zijn niet meegenomen in deze berekening. Indien er in deze nesten een nieuw legsel werd gelegd, dan zijn deze eieren wel meegenomen, natuurlijk mits het complete legfels waren.

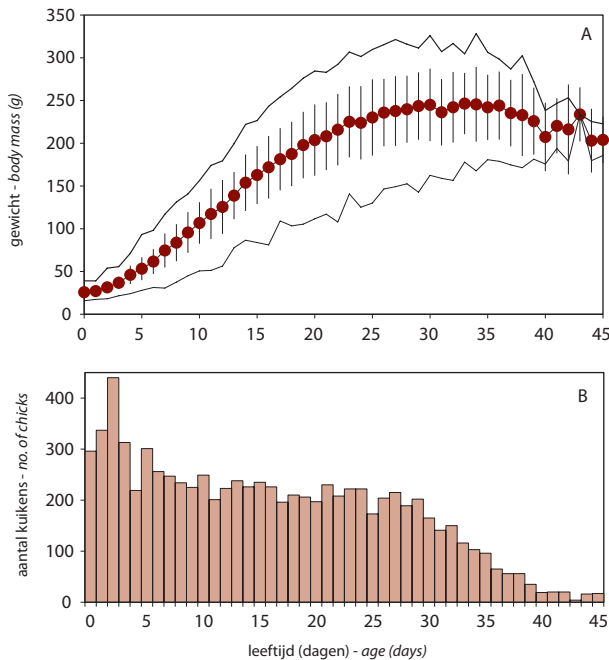
Voor het uitkomstsucces (percentage van de eieren dat is uitgekomen) zijn zowel de eieren van complete als van incomplete legfels meegeteld. Een ei is beschouwd als uitge-

komen als het bijbehorende kuiken nog in het nest aanwezig was, of wanneer dit niet het geval was (bijvoorbeeld door predatie van het kuiken of omdat het al op jonge leeftijd het nest had verlaten) na een incubatieperiode van 24 dagen (Ysebaert & Meire 1989).

Voor het berekenen van het uitvliegsucces (aantal uitgevlogen kuikens als percentage van het aantal uitgekomen eieren) zijn de kuikens vliegvlug beschouwd bij een vleugellengte van  $\geq 200$  mm of, als de vleugellengte niet gemeten was, een kop+snavelengte van  $\geq 71$  mm. Deze grenswaarde is bepaald aan de hand van de frequentieverdeling van kop+snavelengtes van kuikens met een vleugellengte van exact 200 mm, gebaseerd op alle kolonies waar  $\hat{e}$ n de vleugellengte  $\hat{e}$ n de kop+snavelengte bekend was. Indien een kuiken een vleugellengte had tussen de 150 en 190 mm of een kop+snavelengte tussen de 65 en 70 mm en het bij het volgende bezoek niet meer in de *enclosure* aanwezig was, dan is de laatst gemeten vleugellengte of kop+snavelengte ge $\hat{e}$ xtrapoleerd op grond van een toename van respectievelijk 10 en 1.3 mm per dag (R. Oosterhuis). Wanneer deze ge $\hat{e}$ xtrapoleerde waarde op de volgende bezoekdatum  $\geq 200$  mm (vleugel) of  $\geq 71$  mm (kop+snavel) bedroeg werd het kuiken alsnog vliegvlug beschouwd. Wanneer dit niet het geval was werd het kuiken als dood beschouwd. Kuikens met een vleugel  $< 150$  mm of een kop+snavel  $< 65$  mm die op de volgende



In 1997-2003 werd in 17 kokmeeuwenkolonies het broedsucces bepaald. *In 1997-2003, a survey of breeding success was carried out in 17 Black-headed Gull colonies.*



Figuur 2. (A) Gewicht (gemiddelde  $\pm$  SD) van uitvliegende kokmeeuwenkuikens in relatie tot hun leeftijd. De bovenste lijn is het gemiddelde gewicht van de tien zwaarste en de onderste lijn het gewicht van de tien lichtste kuikens van elke leeftijd. Kuikens die niet overleefden zijn uitgesloten. (B) Aantal kuikens per leeftijd waarop het gemiddelde gewicht is gebaseerd. (A) *Body mass (mean  $\pm$  SD) of surviving Black-headed Gull chicks in relation to age. The two lines reflect the mean body mass of the ten heaviest and ten lightest chicks of each age class. Chicks which did not survive are excluded.* (B) *Number of chicks per age on which the mean body mass is based.*



Typische binnenland-kolonie van Kokmeeuwen. *Typical inland breeding colony of Black-headed Gull.*

Peter Eekelder

bezoekdatum niet meer werden gevonden zijn als dood beschouwd (voor details zie van Dijk & Gerritsen 2004).

Voor het bepalen van het broedsucces (aantal vliegvlugge kuikens per broedpoging, inclusief niet-succesvolle broedpogingen) zijn we ervan uitgegaan dat indien er binnen een week nieuwe eieren in het nest werden gevonden dit eieren waren van het oorspronkelijke vrouwtje. Wanneer het interval langer dan een week was, is uitgegaan van een ander paar en werd het nest meegeteld als een nieuwe broedpoging (R. Oosterhuis).

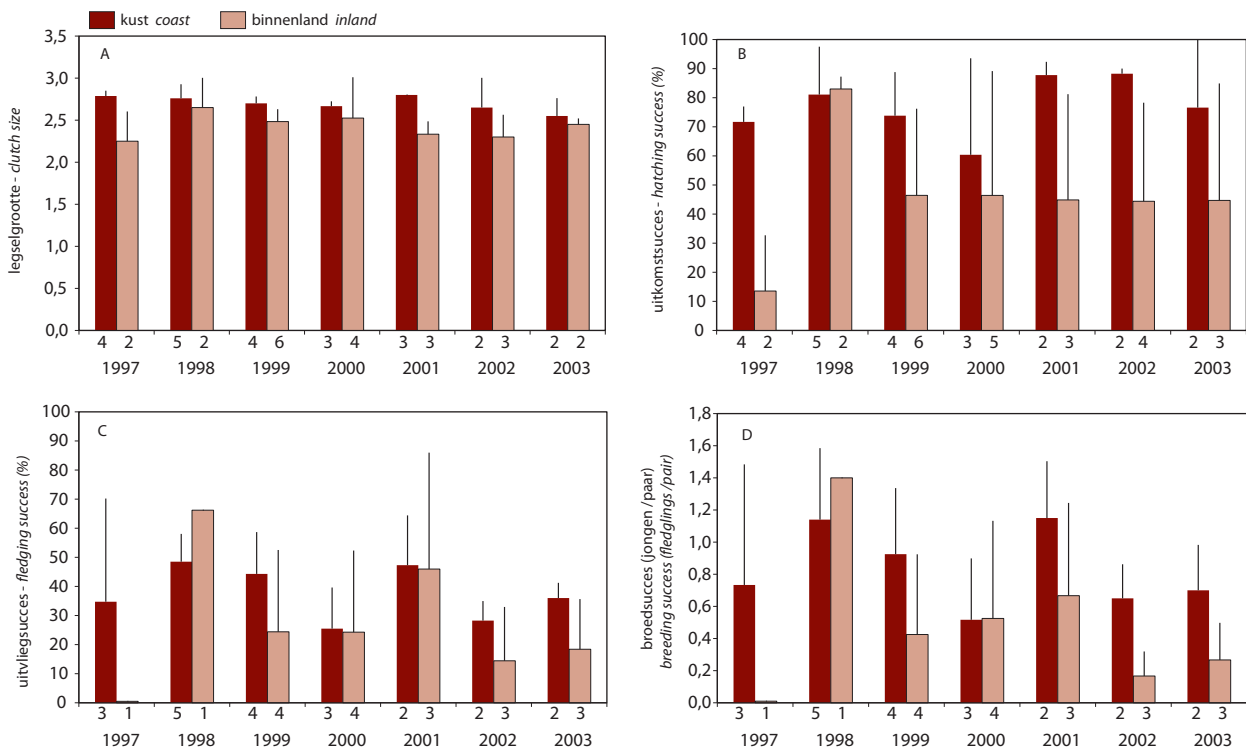
Verschillen in legselgrootte, uitkomstsucces, uitvliessucces en broedsucces tussen kust- en binnenlandkolonies over de jaren 1997 tot en met 2003 zijn geëvalueerd met behulp van een Student's t-toets (in SPSS versie 14). De steekproefgrootte is daarbij gelijk aan het aantal kolonies. De steekproefgrootte voor uitvliessucces en broedsucces is kleiner dan voor legselgrootte en uitkomstsucces, doordat enkele kolonies alleen in de eifase zijn gevolgd. Van twee kolonies kon de legselgrootte niet worden berekend omdat er geen complete legfels werden waargenomen (doordat de eieren te snel verdwenen), maar wel het uitkomstsucces, aangezien eieren van incomplete legfels wel worden meegenomen in deze berekening.

### Groei van de kuikens

De metingen van de kop+snavelengte van de kuikens zijn gebruikt om een gemiddelde ( $\pm$  SD) dagelijkse groeisnelheid van de kop+snavel te berekenen. Per kolonie is voor ieder individueel kuiken de dagelijkse gemiddelde groeisnelheid berekend voor het lineaire deel van de groeicurve (dag 0-18). Op deze manier werd dus voor ieder kuiken één waarde verkregen voor de groei van kop+snavel.

Voor het berekenen van het gewichtsverloop en de frequentie van de leeftijd waarop de kuikens dood gaan c.q. uitvliegen, zijn gegevens gebruikt van kuikens waarvan de exacte leeftijd kon worden bepaald. Indien de leeftijd van een kuiken op de ringdatum onbekend was, is de biometrie van dit kuiken vergeleken met die van kuikens waarvan de leeftijd op die ringdatum wel bekend was. Voor het bepalen van de uitvliegleeftijd is uitgegaan van de dag waarop de vleugellengte  $\geq 200$  mm of de kop+snavelengte  $\geq 71$  mm bedroeg. Ook bij deze berekening is gebruik gemaakt van extrapolatie. De leeftijd waarop kuikens stierven is bepaald op basis van de maten van gevonden dode kuikens.

Per kolonie is ook een conditie-index berekend. Een kuiken dat op een bepaald moment zwaar is in vergelijking met een gemiddeld kuiken van dezelfde leeftijd heeft meer lichaamsreserves en is dus in betere conditie. In dit artikel hebben we het gemiddelde gewicht van kuikens die uiteindelijk zijn uitgevlogen gebruikt als referentie voor de conditie (figuur 2). Zo bedroeg het gemiddelde gewicht van een kuiken van 15 dagen oud 168 g, en dit is dus het referentie-



Figuur 3. Jaarlijkse broedsuccesparameters voor de verschillende broedfasen (gemiddelde  $\pm$  SD) in kust- en binnenlandkolonies. (A) legselgrootte, (B) uitkomstsucces, (C) uitvliagsucces en (D) broedsucces. Getallen onder de x-as geven het jaarlijkse aantal bestudeerde kolonies weer. *Overview of annual breeding parameters (mean  $\pm$  SD) for coastal and inland colonies. (A) clutch size, (B) hatching success, (C) fledging success, and (D) breeding success. Numbers below the x-axis denote number of colonies studied in each year.*

gewicht voor deze leeftijd. De zwaarste kuikens van 15 dagen oud wogen meer dan 200 g en waren dus in zeer goede conditie, terwijl de lichtste kuikens van die leeftijd minder dan 100 g wogen. Als maat voor de conditie hebben we de volgende formule gebruikt (Stienen *et al.* 1998): conditie = (gewicht - referentiegewicht) / (referentiegewicht). Om uiteindelijk één maat per individu te krijgen, is per kuiken de gemiddelde waarde van al de gemeten condities berekend. Een individu dat bijvoorbeeld gedurende de gehele opgroeiperiode boven het gemiddelde gewicht zat, krijgt zo een positieve waarde voor zijn conditie en een kuiken dat in het begin relatief slecht groeide en later goed krijgt een gemiddelde waarde.

De verschillen in groei van kop+snavelengte en conditie-index van de kuikens tussen kust- en binnenlandkolonies over de zeven jaren zijn geëvalueerd met behulp van een Student's t-toets. De steekproefgrootte omvat het aantal kolonies.

## RESULTATEN

### Legselgrootte en reproductiesucces

Gemiddeld over alle jaren was de legselgrootte in de kustkolonies significant groter ( $2.7 \pm 0.10$  eieren) in vergelijking met de binnenlandkolonies ( $2.5 \pm 0.19$  eieren per paar;  $t_{15}=3.55$ ,  $N=17$ ,  $P=0.003$ ). In het bijzonder in de jaren 1997 en 2001 was de legselgrootte in de binnenlandkolo-

nies aanzienlijk kleiner dan in de kustkolonies (figuur 3a).

Het uitkomstsucces verschilde significant tussen de kust- en binnenlandkolonies ( $t_{15}=3.55$ ,  $N=17$ ,  $P=0.005$ ). Het gemiddelde uitkomstsucces bedroeg 74% ( $\pm 14\%$ ) in de kustkolonies en 42% ( $\pm 23\%$ ) in het binnenland. Alleen in 1998 lag het uitkomstsucces iets hoger in het binnenland dan aan de kust (figuur 3b). De vijf opeenvolgende jaren daarna schommelde het uitkomstsucces van de binnenlandkolonies rond het lage niveau van ongeveer 45%.

Hoewel het lijkt alsof er een trend waarneembaar is, was er geen significant verschil in uitvliagsucces tussen de kust- en binnenlandkolonies ( $t_{11}=2.02$ ,  $N=13$ ,  $P=0.068$ ). Het gemiddelde uitvliagsucces bedroeg aan de kust 35% ( $\pm 19\%$ ) en in het binnenland 14% ( $\pm 18\%$ ). Hoewel het uitvliagsucces in 1998 hoger lag in het binnenland dan aan de kust vlogen er in het binnenland in 1997 helemaal geen kuikens uit en de jaren na 1998 lag het uitvliagsucces gemiddeld lager dan aan de kust (figuur 3c).

Het broedsucces van beide groepen fluctueerde sterk van jaar tot jaar (figuur 3d). Toch was het broedsucces aan de kust significant groter ( $0.7 \pm 0.39$  uitgevlogen kuikens per paar) dan in het binnenland ( $0.3 \pm 0.29$ ;  $t_{11}=2.99$ ;  $N=13$ ;  $P=0.030$ ). In 1998 was het broedsucces hoger in het binnenland, maar alle andere jaren lag het aantal uitgevlogen kuikens per paar onder het gemiddelde van de kustkolonies.

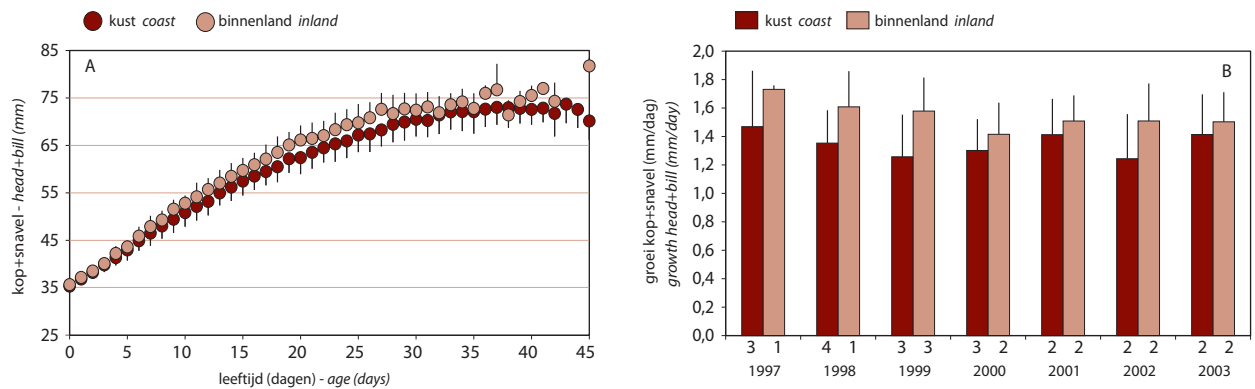
### Groei van de kuikens

Hoewel de groei van de kop+snavel lengte bij kuikens aan de kust na de vijfde levensdag lijkt achter te blijven bij die van kuikens in het binnenland (figuur 4a), en de groei in het binnenland in ieder jaar hoger lijkt te liggen (figuur 4b), is dit verschil niet significant ( $t_9 = -0.930$ ,  $N=11$ ,  $P=0.377$ ). De gemiddelde groei van de kop+snavel lengte van de kuikens in de binnenlandkolonies bedroeg  $1.56 (\pm 0.13)$  mm per dag en in de kustkolonies  $1.45 (\pm 0.24)$  mm per dag.

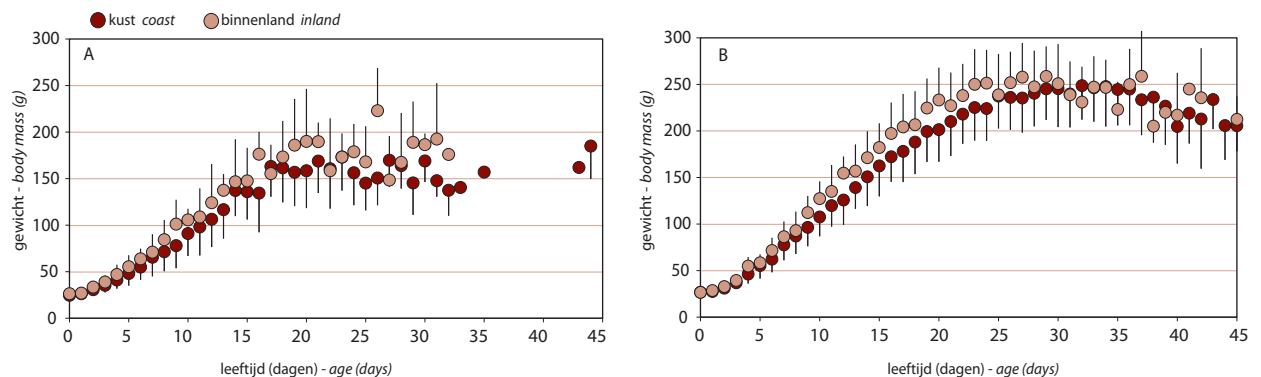
In zowel de kust- als de binnenlandkolonies bleef de groei van de kuikens die uiteindelijk dood gingen (figuur 5a) achter bij de groei van de kuikens die wel uitvlogen (figuur 5b). Kuikens die vliegvlug werden, waren in de binnenlandkolonies op dag 20 gemiddeld 31 g zwaarder dan in de kustkolonies. Daarna namen de gewichten af en na dag 30 was er geen duidelijk verschil meer tussen beide groepen. Ook bij

de kuikens die het niet haalden bleven de gewichten van de kuikens in de kustkolonies achter bij die in het binnenland.

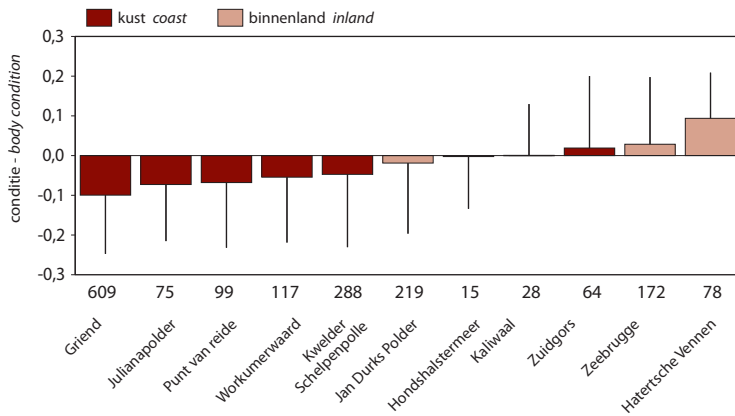
Wanneer we de gewichten van de kuikens uitdrukken in een conditie-index, blijkt dat de gemiddelde conditie van de kuikens verschilde tussen kust- en binnenlandkolonies ( $t_9 = -2.91$ ,  $N=11$ ,  $P=0.017$ ). De gemiddelde conditie-index in de kustkolonies was  $-0.05 (\pm 0.04)$  en in de binnenlandkolonies  $+0.02 (\pm 0.04)$ . In de meeste kustkolonies waren de kuikens in slechtere conditie dan in het binnenland (figuur 6). Kuikens op Griend waren bijvoorbeeld gemiddeld bijna 10% lichter dan het referentiegewicht, terwijl kuikens in de Hatertsche Vennen 9% zwaarder waren dan de referentiewaarde. Dat betekent dat een kuiken van 30 dagen oud in de Hatertsche Vennen gemiddeld maar liefst 48 g zwaarder was dan een kuiken van dezelfde leeftijd op Griend! Ook de kuikens in Zeebrugge hadden een relatief goede conditie. De



Figuur 4. Groeisnelheid van kop+snavel (gemiddelde  $\pm$  SD) van kokmeeuwenkuikens in kust- en binnenlandkolonies. (A) kop+snavel lengte in relatie tot de leeftijd, (B) gemiddelde groei per dag over de jaren. Getallen onder de x-as geven het jaarlijkse aantal bestudeerde kolonies weer. *Head+bill growth (mean  $\pm$  SD) of Black-headed Gull chicks in coastal and inland colonies. (A) head+bill length in relation to chick age, (B) average daily growth rate by year. Numbers below the x-axis denote number of colonies studied in each year.*



Figuur 5. Gewichtverloop (gemiddelde  $\pm$  SD) van kokmeeuwenkuikens in de kust- en binnenlandkolonies. (A) kuikens die dood gingen ( $N=2182$ ), (B) kuikens die uitvlogen ( $N=6060$ ). *Development of body mass (mean  $\pm$  SD) of Black-headed Gull chicks of coastal and inland colonies. (A) chicks that did not survive ( $N=2182$ ), (B) chicks that fledged ( $N=6060$ ).*



Figuur 6. Conditie-index (gemiddelde  $\pm$  SD) van kokmeeuwenkuikens in kust- en binnenlandkolonies. Getallen onder de x-as geven het aantal bestudeerde kuikens weer. *Body condition (mean  $\pm$  SD) of Black-headed Gull chicks of coastal and inland colonies. Numbers below the x-axis denote number of chicks studied in each colony.*

kolonie Zuidgors (Z.) vormde een uitzondering op de regel; hoewel deze als een kustkolonie wordt gezien waren de gewichten van de kuikens er wel bovengemiddeld.

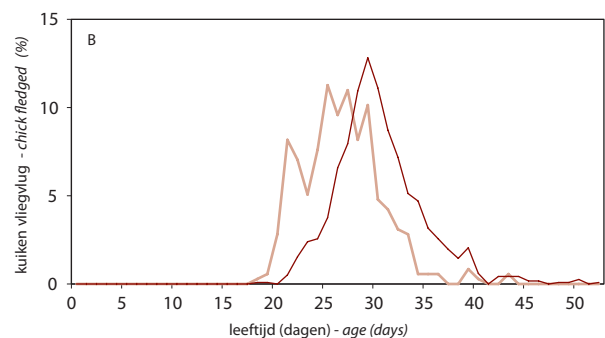
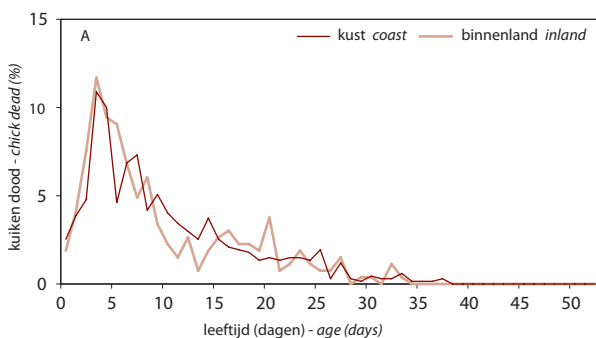
De meeste kuikens in zowel de kust- als binnenlandkolonies gingen in de eerste tien dagen na uitkomen dood (figuur 7a). Naarmate de kuikens ouder werden nam de kans op overlijden aanzienlijk af. In de binnenlandkolonies vlogen de kuikens op iets jongere leeftijd uit (25-27 dagen) dan in de kustkolonies (29 dagen, figuur 7b).

## DISCUSSIE

Als we kijken naar de verschillende broedparameters, dan deden Kokmeeuwen het in de zeven onderzoeksjaren in de kustkolonies het duidelijk beter dan de binnenlandkolonies. In bijna alle broedfasen is een significant verschil tussen beide groepen aangetoond. Alleen het uitvliegsucces verschilde niet significant tussen kolonies aan de kust en die in het binnenland. Het meest bepalend voor het verschil in broedsucces waren de kleinere legselgrootte en het lagere uitkomstsucces van eieren in de binnenlandkolonies, die mogelijk niet van elkaar los te koppelen zijn. Dit is verrassend, want Stienen *et al.* (1998) stelden dat voedsel voor opgroeiende kuikens mogelijk de verklarende factor van het verschil tussen kust- en binnenlandkolonies was. Onze

nieuwe, aanvullende gegevens duiden er echter op dat het verlies van eieren, zeer waarschijnlijk als gevolg van (onderlinge) predatie, de bepalende factor is. Zowel in kust- als binnenlandkolonies vindt eipredatie plaats door soortgenoten (onderlinge concurrentie), Stormmeeuwen *Larus canus*, Zilvermeeuwen *L. argentatus*, Kleine Mantelmeeuwen *L. fuscus*, Zwarte Kraaien *Corvus corone*, Bruine Kiekendieven *Circus aeruginosus* en vossen *Vulpes vulpes*. Uit dit onderzoek blijkt dat ondanks het verlies van eieren door predatie er elk jaar in iedere kustkolonie wel eieren uitkwamen. Dit in tegenstelling tot binnenlandkolonies, waar er in ieder jaar behalve in 2001 minimaal één kolonie was waar helemaal geen eieren uitkwamen. Dit kan er op duiden dat de predatiedruk in het binnenland hoger ligt dan aan de kust. Eipredatie kan ontstaan door verschillende factoren, zoals voedseltekort, verstoring (mensen, roofvogels) als ook een toename van het aantal grondpredatoren. Verder onderzoek is noodzakelijk om precies te achterhalen waarom de legselgrootte en het uitkomstsucces in de kustkolonies hoger liggen dan in het binnenland.

Wat verder opvalt, is dat de kustkolonies weliswaar geen lagere kuikenoverleving vertonen (gemiddeld zelfs hoger, hoewel niet significant), maar dat de kuikens hier veel langzamer groeien en dus pas op latere leeftijd uitvliegen dan in de binnenlandkolonies. Het is voorsnog niet duidelijk



Figuur 7. Frequentieverdeling (percentages) van de sterfleefijd van Kokmeeuwen van (A) kokmeeuwenkuikens die het niet gehaald hebben (N=935) en (B) van de uitvliegleefijd van overlevende kuikens (N=1525) in de kust- en binnenlandkolonies. (A) *Frequency distribution of age of death of unsuccessful chicks (N=935), and (B) fledging age of surviving chicks (N=1525) in coastal and inland colonies.*

waardoor deze paradox wordt veroorzaakt. Een verklaring kan zijn dat slecht groeiende kuikens in de binnenlandkolonies sneller worden gepredeerd en dus verdwijnen uit de steekproef, terwijl ze in de kustkolonies langer blijven leven. Mogelijk blijven er in de kustkolonies ook meer kuikens uit het derde, laatst gelegde ei in leven. Die hebben vaak een groeiachterstand, vliegen later uit en met een lager gewicht, waardoor dus de gemiddelde conditie lager ligt maar het uiteindelijke broedsucces wel hoger. Maar ook andere verschillen tussen kust en binnenlandkolonies, zoals verschillen in weersomstandigheden en het optreden van ziekten, kunnen niet worden uitgesloten.

Een slechte reproductie wordt genoemd als één van de belangrijkste oorzaken voor de afname van de populatie Kokmeeuwen in Nederland en de rest van Europa. Er vliegen jaarlijks te weinig kuikens uit met als logisch gevolg dat de populatie in de loop van de tijd afneemt. Een verminderd voedselaanbod voor opgroeiende kuikens en een toename van allerlei soorten (grond)predatoren worden genoemd als de belangrijkste verklaringen voor de geringe kuikenproductie (Källander 1996, Viksne *et al.* 1996, Heldbjerg 2001,

van Dijk & Majoor 2002, Bellebaum 2002). Uit deze studie blijkt dat zowel de kust- als de binnenlandkolonies onder het aantal van 1.0 kuiken per paar zitten (respectievelijk 0.9 en 0.4 uitgevlogen kuikens per paar), dat ongeveer nodig is om de populatie in stand te houden (Stienen *et al.* 1998). De voornaamste oorzaak van dit geringe broedsucces blijkt het verlies van eieren te zijn, en niet een gebrek aan voedsel voor de kuikens.

Voor een stabiele populatie is niet alleen het broedsucces van belang, maar ook de overlevingskansen van de uitgevlogen kuikens tot aan het moment dat ze in de kolonie terugkeren als broedvogel. Op basis van terugmeldingen van vogels geringd in verschillende Europese landen is de gemiddelde jaarlijkse overlevingskans van de juveniele vogels 37-59%, waarna deze stijgt naar 80-83% op latere leeftijd (Majoor *et al.* 2005). Dit betekent dat slechts een kleine fractie van de uitgevlogen kuikens na drie jaar als broedvogel terugkeert naar de kolonie, namelijk zo'n 23-40%. De ondergrens van 23% is realistisch omdat waarschijnlijk direct na het uitvliegen een verhoogde sterfte optreedt. Aangezien deze sterfte hoogstwaarschijnlijk conditieafhan-



Harvey van Dijk

Het lage broedsucces van Kokmeeuwen wordt vooral veroorzaakt door verliezen in de eifase. *The low reproduction rates observed in Black-headed Gulls are mainly due to egg-losses.*



kelijk is, zullen vooral kustkolonies jaarlijks minder kuikens terugzien dan binnenlandkolonies, daar zij in slechtere conditie waren bij het uitvliegen. Verder onderzoek zou dit moeten bevestigen.

Een andere oorzaak van de achteruitgang van de kokmeeuwenpopulatie zou een dalende overleving van volwassen Kokmeeuwen kunnen zijn. Bij een recent uitgevoerde analyse van ringaflezingen van in Nederland overwinterende Kokmeeuwen werd echter geen significante verandering in de overleving van de volwassen vogels vastgesteld. In de periode 1985-2003 lag de jaarlijkse overleving relatief constant op 80% (Majoor *et al.* 2005). Hoewel deze kans is gebaseerd op in Nederland overwinterende Kokmeeuwen, lijkt het aannemelijk dat dit ook geldt voor de Nederlandse broedvogels. Een deel van de Nederlandse broedvogels overwintert in Nederland en de achteruitgang van de populatie in het Oostzeegebied (waar de meeste overwinteraars vandaan komen) is vergelijkbaar met de achteruitgang van de Nederlandse populatie. Problemen met de overleving van volwassen Kokmeeuwen lijken dus niet aan de orde.

Geconcludeerd kan worden dat Kokmeeuwen in zowel kust- als binnenlandkolonies te weinig kuikens grootbrengen om de populatie in stand te houden. De hoge predatiedruk tijdens de eifase is ogenschijnlijk de bepalende factor van deze geringe reproductie. Voor een beter begrip van de achterliggende oorzaken is meer gedetailleerd onderzoek nodig naar de verliesoorzaken van eieren (en kuikens) en naar een mogelijke interactie tussen eiverliezen en voedselaanbod.

## DANKWOORD

Wij danken Floor Arts, Teun Baarspul, Martijn Bakker, Wil Beeren, Peter de Boer, Allix Brenninkmeijer, Wouter Courtens, Roland-Jan Buijs, Klaas van Dijk, Ward Hagemeijer, Susan Heideveld, Jos Hooijmeijer, Giny Kasemir, Romke Kleefstra, Ben Koks, Tjerk Kunst, Leon Luijten, Date Lutterop, Peter Meininger, Went Müller, René Oosterhuis, Piet van Tienen, Jeroen van Waeyenberge, Lex Varkevisser, Stef Waasdorp, Marc Van de Walle en Jan Jaap Werkman voor de vele uren veldwerk. De terreinbeheerders It Fryske Gea, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en Stichting het Groninger Landschap verleenden toestemming voor het uitvoeren van dit onderzoek in hun terreinen, en het Vogel-trekstation verstreekte vergunningen voor het ringen van de

kuikens. Klaas van Dijk en Sjoerd Duijns gaven opbouwend commentaar op eerdere versies van dit artikel. Zonder de medewerking van al deze personen en instanties was het niet mogelijk geweest om dit onderzoek uit te voeren en dit artikel te schrijven.

## LITERATUUR

- Bellebaum J. 2002. Ein "problemvogel" bekommt probleme: Bestandsentwicklung der Lachmöwe *Larus ridibundus* in Deutschland 1963-1999. *Vogelwelt* 123: 189-201.
- Bensch S. & H. Källander 1997. Survival and fledging production in Black-headed Gulls *Larus ridibundus*. *Ornis Svecica* 7: 37-39.
- Bijlsma R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/ KNNV Uitgeverij, Haarlem/ Utrecht.
- van Dijk A.J. & F. Majoor 2002. Kokmeeuw *Larus ridibundus*, pp. 234-235. In: SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000, p. 234-235. Nederlandse Fauna 5, Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- van Dijk A.J., F. Hustings, K. Koffijberg, M.J.T. van der Weide, D. Zoetebier & C.L. Plate 2003. Kolonievogels en zeldzame broedvogels in Nederland in 2002. Monitoringsrapport 2003/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- van Dijk J.G.B. & S. Gerritsen 2004. Kokmeeuw (*Larus ridibundus*) in kaart. Onderzoek naar het broedsucces van 18 kokmeeuwkolonies in Nederland over de jaren 1997-2003. Studentenverslag, Van Hall Instituut, Leeuwarden.
- Heldbjerg H. 2001. The recent decline in the population of Black-headed Gulls *Larus ridibundus* in Denmark and its plausible causes. *Dansk Ornitologiske Forenings Tidsskrift* 95: 19-27.
- Källander H. 1996. Population dynamics of the Black-headed Gull *Larus ridibundus* in Sweden during the last 25 years. *Ornis Svecica* 6: 5-16.
- Majoor F., P. van Horssen & K. van Dijk 2005. Overleving van overwinterende Kokmeeuwen in Nederlandse steden. *Limosa* 78: 85-96.
- Meininger P.L., R.C.W. Strucker & P.A. Wolf 2003. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2002. Rapport RIKZ, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Prévot-Julliard A.-C., Pradel R., Lebreton J.-D. & F. Cézilly 1998. Evidence for birth-site tenacity in breeding Common Black-headed Gulls, *Larus ridibundus*. *Canadian Journal of Zoology* 76: 2295-2298.
- SOVON 1987. Atlas van de Nederlandse vogels. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Arnhem.
- Stienen E.W.M., F.A. Arts, P. de Boer, W.J. Beeren & F. Majoor 1998. Broedresultaten van Kokmeeuwen in Nederland in 1997. *Sula* 12: 1-11.
- Thyen S., P.H. Becker, K.-M. Exo, B. Hälterlein, H. Hötter & P. Südbeck 1998. Monitoring breeding success of coastal birds. *Wadden Sea Ecosystems* 8: 7-55.
- Viksne J. & M. Janaus 1980. Breeding success of the Black-headed Gull (*Larus ridibundus*) in relation to the nesting time. *Ornis Fennica* 57: 1-10.
- Viksne J., M. Janaus & A. Stipniece 1996. Recent trends of the Black-headed Gull *Larus ridibundus* population in Latvia. *Ornis Svecica* 6: 39-44.
- Ysebaert T. & P. Meire 1989. Uitkomstsucces en foeragegedrag van Kokmeeuwen in drie kolonies gelegen langs de Westerschelde. Rijksuniversiteit Gent, Gent.

Jacintha G.B. van Dijk, De Potvis 5, 1797 TA Den Hoorn (Texel); j.vandijk@nioo.knaw.nl

Eric W.M. Stienen, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel, België; eric.stienen@inbo.be

Sonja Gerritsen, Droevendaalsesteeg 61, 6708 PN Wageningen; sonjagerritsen81@gmail.com

Frank A. Majoor, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Rijksstraatweg 178, 6573 DG Beek-Ubbergen; frank.majoor@sovon.nl

## Reproduction of the Black-headed Gull in coastal and inland colonies

In the twentieth century the population of Black-headed Gulls *Larus ridibundus* in the Netherlands and the rest of Western Europe initially increased strongly. From the end of the 1980's onwards the population has declined again. To elucidate the reasons for this decline we started a seven-year research program in 1997 to investigate the reproduction of Black-headed Gulls in 17 different colonies in various parts of the Netherlands and across the border with Belgium (Fig. 1). A previous study indicated that a large difference in breeding success between coastal and inland Black-headed Gull colonies existed. Therefore we divided the colonies into coastal and inland colonies based on the available prey (mainly marine or terrestrial). Per colony, 25-30 nests were monitored during the breeding season. We used enclosures to monitor chick survival and growth of body mass, head+bill length and wing length. The results show that inland colonies were less successful compared to coastal

colonies. Black-headed Gulls in inland colonies had smaller clutches (2.4 eggs) than in coastal colonies (2.7 eggs), and their hatching success was also lower (48% versus 73%). No difference in fledging success was found. The inland colonies showed a lower breeding success (0.4 chicks fledged per breeding pair) (Fig. 3) than colonies situated near the coast (0.9 chicks fledged per breeding pair). However, both colony types produced less than 1.0 chick per breeding pair which is the minimum necessary to maintain a stable population. Chicks in inland colonies grew faster both in mass and head+bill, and fledged earlier than their conspecifics near the coast (Figs 4,5). Our results show that not food shortage during the chick period, but predation of eggs is the main factor behind the decline of the Black-headed Gull population in the Netherlands, particularly in inland colonies. More detailed studies are needed to elucidate the mechanisms leading to these high egg losses.