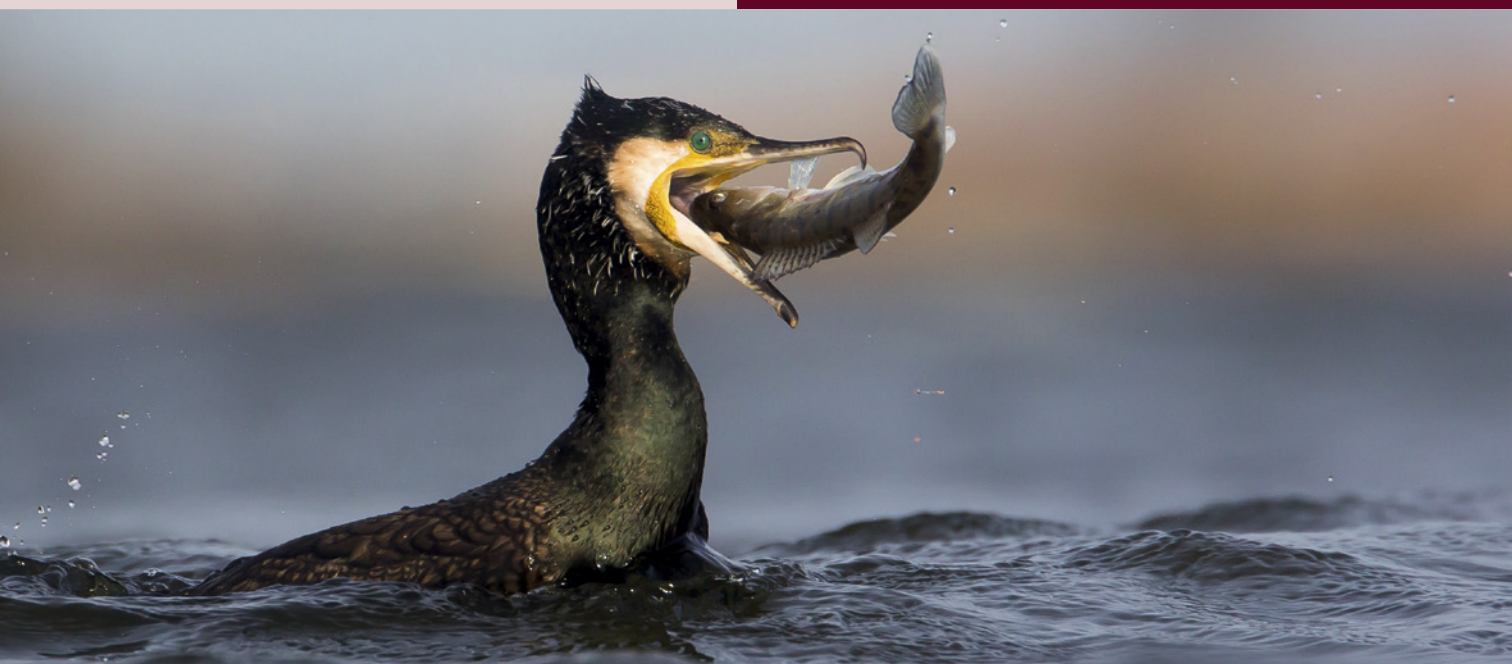




Specialistisch gedrag door een generalist: een kustbroedende Aalscholver foerageert uitsluitend in het binnenland

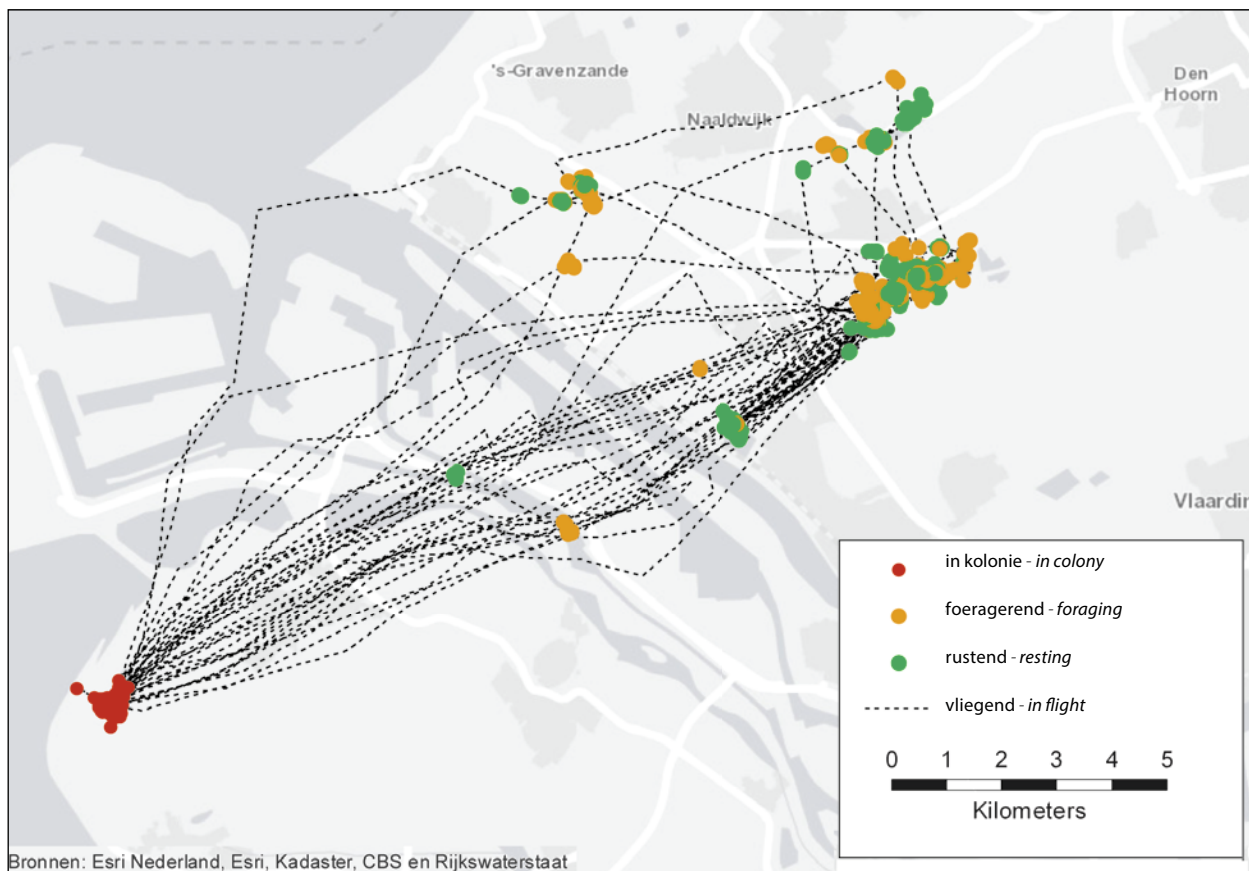
Aalscholver met Snoekbaars *Sander lucioperca* in zoet water, Amsterdam, 3 februari 2013. Cormorant with Pike-perch in fresh water. (foto Ton Döpp)

Aalscholvers staan bekend als veelzijdige vissers die uit de voeten kunnen met veel verschillende foerageeromstandigheden en een breed spectrum aan prooivissen. Als je echter heel goed gaat 'kijken', zoals tegenwoordig kan met behulp van GPS-loggers, komen op individueel niveau soms onverwachte specialisaties aan het licht.

**Ruben C. Fijn, Martin J.M. Poot,
Stef H.M. van Rijn, Mennobart R. van Eerden &
Theo J. Boudewijn**

Aalscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* foerageren zowel in zoet als zout water op vele verschillende soorten vis (Del Hoyo *et al.* 1992, Dirksen *et al.* 1995, Nehls & Gienapp 1997, Leopold *et al.* 1998, BWPI 2006) en ook hun foerageertechnieken zijn zeer divers. Ze vissen zowel individueel (Voslamber *et al.* 1995) als in groepen (van Eerden & Voslamber 1995), en zelfs achter vissersboten (Camphuysen 1999). Naast jachttechniek en dieetkeuze kan ook het foerageerhabitat sterk variëren. De soort vist in allerlei wateren, van kleine ondiepe poldersloten, stadsgrachten en singels, visvijvers, plassen en meren, tot ver op zee in dieper water. Aalscholvers zijn binnen hun specialisme als viseters te beschouwen als opportunistische vogels wat betreft prooi-soorten en foerageer-ecologie en worden daarom bestempeld als generalisten (b.v. Warke *et al.* 1994, Cosolo *et al.* 2010). Broedende Aalscholvers uit kustkolonies foerageren hoofdzakelijk op zee in de ondiepe kustzone tot soms enkele tientallen kilometers uit de kust.

Met de aanleg van de Tweede Maasvlakte is voor de broedvogels van Voorne ZH een deel van het foerageerge-



Figuur 1. GPS-posities van foerageertochten op 19 verschillende dagen in 2012 van Aalscholver i012. *GPS positions during foraging trips of Great Cormorant i012 on 19 days in 2012.*

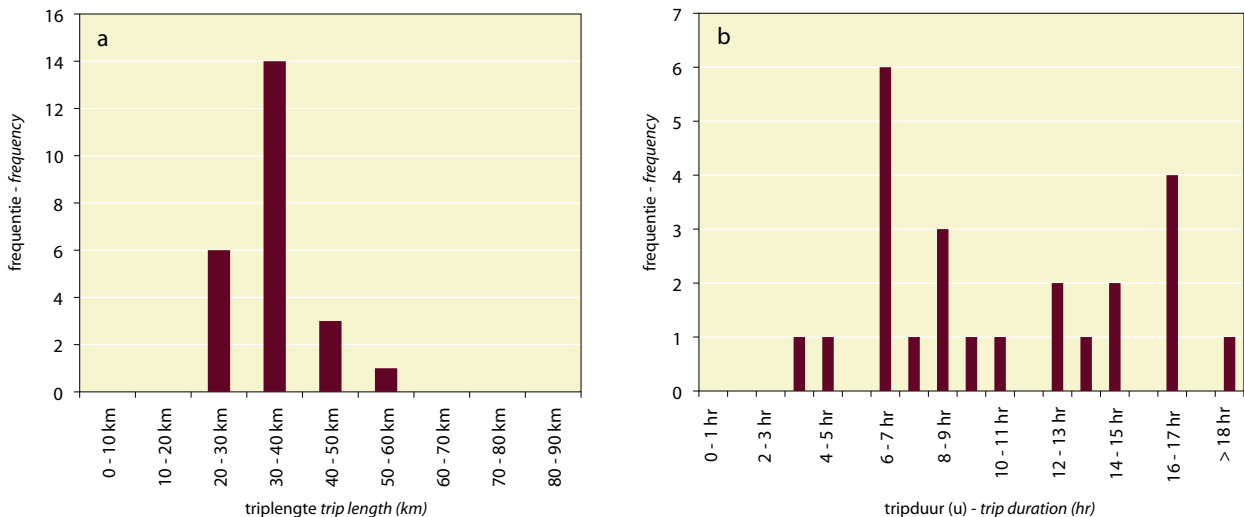
bied weggevalen. Aangezien dit voor een groot gedeelte viel binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied 'Voordelta', heeft de Nederlandse overheid een pakket maatregelen doorgevoerd ter compensatie van het verlies aan foerageerhabitat van onder andere visetende watervogels. In het monitoringprogramma dat de effectiviteit van deze maatregelen in kaart brengt is onderzoek verricht aan Aalscholvers die in de Voordelta foerageren. Hierbij bleek dat Aalscholvers die aan de kust broeden soms ook gebruik maakten van foerageergebieden in het binnenland, en dat de term 'generalist' niet voor elk individu in de kolonie van toepassing is. In deze bijdrage beschrijven we het opmerkelijk gespecialiseerde foerageergedrag van één van de bestudeerde Aalscholvers.

GPS-loggers op Aalscholvers

Tijdens het broedseizoen van 2012 werden in de kolonie in het Breede Water op Voorne 11 adulte Aalscholvers (vier mannetjes en zeven vrouwtjes) gevangen op het nest in de late eifase of kleine jongenfase. Deze vogels werden uitgerust met speciaal voor dit onderzoek ontworpen GPS-loggers (Madebytheo, Nijmegen) die werden aangebracht met een flexibel harnas van teflon (van der Winden *et al.* 2010)

na uitgebreide testen op Aalscholvers in gevangenschap (Fijn *et al.* 2012). Loggers (gewicht 65 g) waren 85 (l) x 35 (b) mm groot met een oplopende hoogte (max. 20 mm) om zo min mogelijk weerstand onder water te veroorzaken (gebaseerd op Bannasch *et al.* 1994, Vandenabeele & Wilson 2011). Twee verschillende meetregimes waren geprogrammeerd in de loggers; zes loggers bepaalden om de dag elke 2 minuten de positie en vijf loggers elke dag om de 4 minuten. De data van de loggers kon via een *Bluetooth*-verbinding worden uitgelezen naar een laptop op een afstand tot ongeveer 800 m. GPS-positiebepalingen werden op basis van gemeten positie, snelheid over de grond, en temperatuur geclassificeerd in vier gedragscategorieën: zwemmend/foeragerend, rustend, vliegend en verblijf in kolonie.

Op vier momenten in het broedseizoen werden braakballen verzameld onder de nesten van vogels met een GPS-logger. Deze werden in het lab uitgezocht op de aanwezigheid van keelbeenderen, kauwplaten en otolieten. Otolieten werden gedetermineerd tot op het hoogste taxonomische niveau (meestal soort, maar een enkele keer familie) met behulp van Härkönen *et al.* (1986) en een eigen referentiecollectie.



Figuur 2. Frequentieverdeling van triplengte (a) en tripduur (b) van Aalscholver io12. Frequency distribution of trip length (a) and trip duration (b) of Great Cormorant io12.

Foerageerhabitat

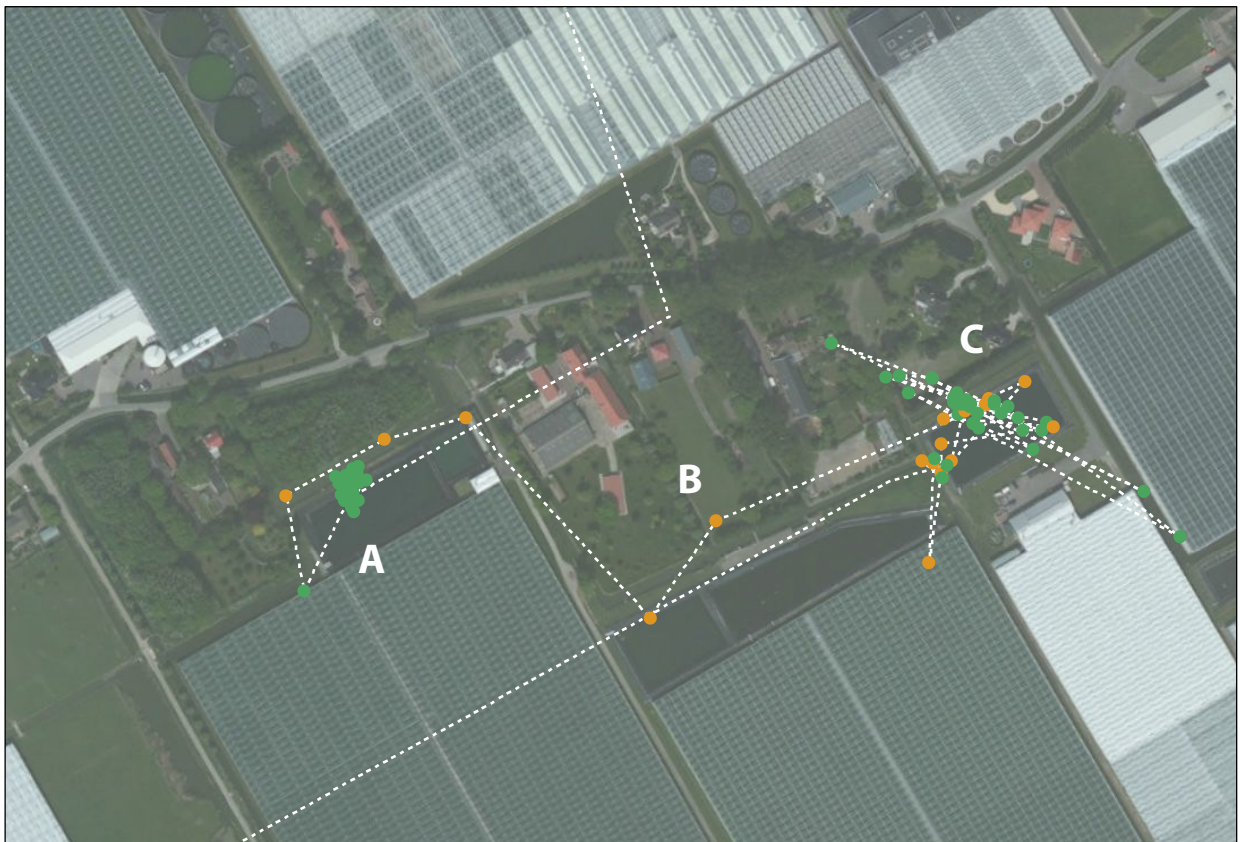
Van 10 van de 11 vogels met loggers werden GPS-posities verzameld over meerdere dagen. Foerageergedrag en -habitat verschilden sterk tussen deze Aalscholvers, maar sommige individuen hadden zeer specifieke foerageerlocaties (Poot *et al.* 2012). Zeven van de 10 vogels uit deze kustkolonie foerageerden uitsluitend op zee. Drie vogels foerageerden (ook) in zoetwatergebied. Eén van deze drie bezocht slechts enkele malen het zoete Brielse Meer ZH voor een kort verblijf en foerageerde voor het overgrote deel op zee. Een tweede vogel foerageerde geregeld in een breed kanaal ten zuiden van Brielle ZH (Het Spui), maar maakte ook foerageertochten naar zee. Opmerkelijk was het gedrag van de derde Aalscholver (code io12), die tijdens het broedseizoen uitsluitend foerageergebieden in het binnenland bezocht (figuur 1).

Dit vrouwtje werden op 2 mei 2012 gevangen. De data van de GPS-logger werden op 7 juni 2012 voor het laatst uitgelezen in de kolonie (19 dagen met GPS-posities over een periode van 36 dagen). De gemiddelde duur van haar foerageertochten was 10 uur en 34 minuten over een afstand van gemiddeld 34,0 km (figuur 2), waarbij de vogel maximaal 18,5 km van de kolonie verwijderd was. Ze foerageerde in het kassengebied rond Naaldwijk ZH in poldersloten, maar ook in waterreservoirs naast kassen (figuur 3). De vogel bleek in zeven verschillende reservoirs actief te zijn. Na een dergelijke foerageertocht werd een tijdlang op de plastic rand van een reservoir gerust alvorens terug te vliegen naar de kolonie. Opmerkelijk was ook dat deze vogel niet altijd in de kolonie bleek te slapen. Op 12 van de 19 dagen bleef ze overnachten in een boom op een klein eiland in de Oranjeplassen bij Maassluis ZH, en eenmalig in een hoogspanningsmast bij Naaldwijk.

Uit analyse van twee braakballen verzameld onder het nest bleek dat de vogel vooral Blankvoorn *Rutilus rutilus* en overige karperachtigen (*Cyprinidae*) ving (N=9 otolieten). Waarschijnlijk foerageerde haar partner wel op zee, aangezien de prooi resten in de meeste braakballen onder dit nest van zoute origine waren. Dit past ook op het feit dat het vrouwtje vaak in het kassengebied bleef overnachten; de nachtelijke broedzorg werd dus voornamelijk verzorgd door het mannetje. Vogel io12 en haar partner brachten twee jongen groot, gelijk aan de mediaan van 388 getelde nesten in deze kolonie (gemiddeld broedsucces van 1,7 jong/paar).

Foerageergedrag

Aalscholvers foerageren in de Voordelta zowel individueel als sociaal (Poot *et al.* 2012), volgens de techniek zoals beschreven door Van Eerden & Voslamber (1995). In onze studie bleek dat sommige individuen uit de populatie van de Voordelta tijdens het broedseizoen ook, en zelfs exclusief, in zoetwatergebieden foerageerden. Vogel io12 was zeer plaatstrouw aan een klein gebied met kassen (straal ± 3 km) en bleef hier soms slapen en liet de broedzorg aan haar partner over. Voslamber *et al.* (1995) beschreven al voor Aalscholvers uit het IJsselmeergebied dat individuen uit dezelfde kolonie verschillende foerageerstrategieën kunnen hebben. In deze studie werd dit ook aangetoond doordat deze vogel uitsluitend voor zoetwatergebieden koos in plaats van de zee. Uit het Benedenrivierengebied is het tegengestelde bekend: hier viste een vogel uit de kolonie in de Dordtse Biesbosch ZH (ver in het binnenland) exclusief op zoutwater (Boudewijn & Dirksen 1993), terwijl de meeste vogels in deze kolonie, inclusief de partner van deze zoutwaterspecialist, wel op zoetwater vis foerageerden. De meest voor de hand liggende foerageerlocatie van deze vogel was het toen



A - rustend op rand reservoir - *resting on edge of reservoir*

B - verplaatsing/foerageren in sloot - *foraging/swimming in ditch*

C- foerageren in reservoir en rusten op de rand - *foraging in reservoir and resting on the edge*



Figuur 3. Detailweergave van een foerageertocht van Aalscholver io12 in het kassengebied in het Westland. Duidelijk zijn rustmomenten op de randen van waterreservoirs en foerageermomenten in sloten en reservoirs herkenbaar. *Details of a foraging trip of Great Cormorant io12 in the greenhouse area in Westland. Clearly visible are moments of rest on the edges of reservoirs and foraging in ditches and reservoirs.*

nog zoute Krammer-Volkerak, minstens 20 km verderop. Na de afsluiting van dit gebied in 1987 werden namelijk nooit meer zoute braakballen in deze kolonie aangetroffen. Uit ringterugmeldingen is bekend dat kustbroedende/mariene Aalscholvers in het winterhalfjaar volledig kunnen overschakelen naar een zoetwaterdieet (Bregnballe *et al.* 1997, van Rijn & Van Eerden 2007). Dit is opmerkelijk aangezien in het algemeen geldt dat zoetwatervis minder energie bevat per kilo visgewicht dan zoutwatervis.

Waarom Aalscholver i012 koos voor zoetwatervis terwijl op zeer korte afstand zoutwatervis beschikbaar was, is mogelijk te verklaren door een individueel ontwikkelde, gespecialiseerde foerageerstrategie van deze vogel in zoet water. Dat dit type habitatvoorkeur vaker bij Aalscholvers voorkomt blijkt uit het feit dat meerdere vogels uit de kolonie in het Breede Water in meer of mindere mate gebruik maken van foerageergebieden in het binnenland. Het blijft natuurlijk de vraag in hoeverre een dergelijk foerageerspecialisme voor zoet of zout water wordt volgehouden over meerdere jaren en vooral wat hier de achterliggende redenen zijn. Wellicht zorgt intraspecifieke concurrentie op zee voor deze specialisatie, maar mogelijk heeft deze voorkeur een genetische basis, zoals eerder werd aangetoond bij (zang)vogels in gevangenschap (Lemon 1993).

DANKWOORD

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van de door Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (voorheen Waterdienst) geïnitieerde monitoring van de effecten van de natuurcompensatie maatregelen naar aanleiding van de aanleg van de Tweede Maasvlakte (MEP-NCV). Het onderzoek naar Aalscholvers in dit project wordt uitgevoerd door Bureau Waardenburg en Delta Project Management onder de vlag van IMARES Wageningen-UR in opdracht van Deltares en Rijkswaterstaat wvl. Het onderzoek werd uitgevoerd in een terrein van Natuurmonumenten, en met name de hulp van Han Meerman hierbij werd zeer op prijs gesteld. Joe Phillipson en Kasper Hijne (studenten CAH Vilentum) worden bedankt voor hun bijdrage aan het veld- en labwerk, evenals Peter van Horssen (Bureau Waardenburg) voor database en GIS-werk.

LITERATUUR

- Bannasch R., R.P. Wilson & B.M. Culik 1994. Hydrodynamic aspects of design and attachment of a back-mounted device in penguins. *Journal of Experimental Biology* 194: 83-96.
- Boudewijn T.J. & S. Dirksen 1993. Monitoring van de biologische effecten van verontreiniging op het broedsucces van Aalscholvers in 1992 in de Dordtse Biesbosch en op de Ventjagersplaten en de relatie voedselkeuze-broedsucces. Rapportnummer 93.16, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bregnballe T., M. Frederiksen, & J. Gregersen 1997. Seasonal distribution and timing of migration of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding in Denmark. *Bird Study* 44: 257-276.
- BWPi 2006. Birds of the Western Palearctic interactive DVD ROM, v. 2.0. Oxford University Press & Birdguides.com.
- Camphuysen C.J. 1999. New feeding technique of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at beam trawlers. *Atlantic Seabirds* 1: 85-90.
- Cosolo M., E.A. Ferrero & S. Sponza 2010. Prey ecology and behaviour affect foraging strategies in the Great Cormorant. *Marine Biology* 157: 2533-2544.
- Dirksen S., T.J. Boudewijn, R. Noordhuis, & E.C.L. Martijn 1995. Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes: prey choice and fish consumption in the non-breeding period and effects of large-scale fish removal. *Ardea* 83: 167-184.
- van Eerden M.R. & B. Voslamber 1995. Mass fishing by Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Lake IJsselmeer, the Netherlands: a recent and successful adaptation to a turbid environment. *Ardea* 83: 199-212.
- Fijn R.C., T.J. Boudewijn, & M.J.M. Poot 2012. Long-term attachment of GPS loggers with tape on Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* proved unsuitable from tests on captive birds. *Seabird* 25: 54-60.
- Härkönen T. 1986. Guide to the otoliths of the bony fish of the Northeast Atlantic. Hellerup, Denmark, Danbiu ApS. 256 p.
- del Hoyo J., A. Elliot, & J. Sargatal 1992. Handbook of the Birds of the World, vol. 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Lemon W.C. 1993. Heritability of selectively advantageous foraging behaviour in a small passerine. *Evolutionary Ecology* 7: 421-428.
- Leopold M.F., C.J.G. van Damme, & H.W. van der Veer 1998. Diet of cormorants and the impact of cormorant predation on juvenile flatfish in the Dutch Wadden Sea. *Journal of Sea Research* 40: 93-107.
- Nehls G. & P. Gienapp 1997. Nahrungswahl und Jagdverhalten des Kormorans *Phalacrocorax carbo* im Wattenmeer. *Vogelwelt* 118: 33-40.
- Poot M.J.M. *et al.* 2012. Perceel Vogels. In: Prins, T.C., G.H. van der Kolff, A.R. Boon, H. Holzhauer, C. Kuijper, V.T. Langenberg, & G. Hendriksen, Jaarrapport 2012 PMR monitoring Natuurcompensatie Voor-delta. Deel B. Deltares rapport 1200672-011-ZKS-0034.
- van Rijn S.H.M., & M.R. van Eerden 2007. Recent population changes of Cormorants *Phalacrocorax carbo* in the IJsselmeer area, the Netherlands. *Aves* 44: 151-154.
- Vandenabeele S.P. & R.P. Wilson 2011. When 3% may not be 3%; device-equipped seabirds experience variable flight constraints. *Marine Biology* 159: 1-14.
- Voslamber B., M. Platteeuw, M.R. van Eerden 1995. Solitary foraging in sand pits by breeding cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*: does specialized knowledge about fishing sites and fish behaviour pay off? *Ardea* 83: 213-222.
- Warke G.M.A., K.R. Day & R.D. Davidson 1994. Cormorant (*Phalacrocorax carbo* L.) populations and patterns of abundance at breeding and feeding sites in Northern Ireland, with particular reference to Lough Neagh. *Hydrobiologia* 280: 91-100.
- van der Winden J., M.J.M. Poot & P. van Horssen 2010. Large birds can migrate fast: the post-breeding flight of the Purple Heron *Ardea purpurea* to the Sahel. *Ardea* 98: 395-402.

Ruben C. Fijn, Martin J.M. Poot & Theo J. Boudewijn, Bureau Waardenburg, Postbus 365, 4100 AJ Culemborg; r.c.fijn@buwa.nl

Stef H.M. van Rijn, Delta Project Management, Postbus 315, 4100 AH Culemborg

Mennobart R. van Eerden, Rijkswaterstaat WVL, Postbus 17, 8200 AA Lelystad

Specialist behaviour of a generalist: a coastal breeding Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* forages exclusively in inland waters

Cormorants are regarded as generalists that opportunistically feed on a variety of fish species with different hunting techniques in diverse habitats. To study habitat use, time budgets and foraging behaviour, in 2012 we deployed GPS loggers on 11 Great Cormorants breeding at a near-coastal colony at Voorne in the northern Delta region, Zuid-Holland. Data of ten loggers could be downloaded. Seven of those birds foraged exclusively at sea. Three other foraged also in

inland waters. One female proved to be a specialist feeder in inland shallow ditches and water reservoirs near greenhouse complexes (Figs. 1 & 3), feeding on Roach and other cyprinid fish. The question is why this particular individual chose solely freshwater prey above the energy-rich marine prey. Possibly the lack of competition in combination with well-developed hunting skills for this particular habitat explain this preference.