

Roepende Roerdompen in Nederland: trefkansen, trends en aantallen

**Chris van Turnhout,
Arend van Dijk,
Michiel van der Weide
Ruud van Beusekom**

Hollands hoorspel: een Roerdomp misthoort in het riet. Maar sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw werd het steeds stiller in onze moerassen. Samen met andere moerassoorten leidde de Roerdomp een kwijnend bestaan. Moerasgebieden werden ontgonnen en vermeting, verdroging en versnippering eisten hun tol. Sinds de jaren negentig keerde het tij voor Roerdompen en namen de aantallen weer voorzichtig toe door zacht winterweer, natuurontwikkelingsprojecten en aangepast beheer. In 2003 werd een poging gedaan om deze soort landdekkend te inventariseren. Naast de populatiegrootte is ook de effectiviteit van verschillende inventarisatiemethoden onderzocht. En niet alleen de Roerdompen zelf, maar ook hun gehoemp is in kaart gebracht.

De Roerdomp *Botaurus stellaris* is één van Nederlands meest karakteristieke moerasvogels. De soort is zowel binnen als buiten het broedseizoen afhankelijk van overjarige vegetaties van hoge, smalbladige moerasplanten, vooral Riet *Phragmites australis* en lisdodde *Typha sp.*, die permanent of periodiek onder water staan (van der Hut 2001, Gilbert *et al.* 2005). De populatie Roerdompen in Nederland staat onder druk en de soort staat daarom als 'bedreigd' op de Rode Lijst (van Beusekom *et al.* 2005). Tot halverwege de 20^e eeuw was ontginning van moerassen een belangrijke oorzaak van het verdwijnen van Roerdompen, de laatste decennia heeft de soort vooral te kampen met de gevolgen van eutrofiëring, verdroging, tegen­natuurlijk waterpeilbeheer, versnippering en intensief rietbeheer. In veel gebieden zijn hierdoor structuurrijke en deels overjarige waterriet­vegetaties veranderd in verruigd landriet, structuurloze eenjarige rietpercelen of zelfs moerasbos.

Over de recente verspreiding en aantallen van de Roerdomp in Nederland is veel bekend (Bijlsma *et al.* 2001, Sovon 2002, van Dijk *et al.* 2005). De indruk bestaat echter dat de soort wordt onderteld in kerngebieden of wordt gemist in kleine, geïsoleerde moerassen (van der Hut 2001). Een compleet beeld van verspreiding en aantallen is belangrijk voor een adequate bescherming van de Roerdomp (den Boer 2000). Daarom werd 2003 door Sovon en Vogelbescherming Nederland uitgeroepen tot 'Jaar van de Roerdomp', en werd gestreefd om met extra inspanningen een volledige, landdek-

kende inventarisatie uit te voeren. De nauwkeurigheid van inventarisaties, en daarmee de betrouwbaarheid van monitoringgegevens en populatieschattingen, hangt in grote mate af van de kans om Roerdompen tijdens veldbezoeken aan te treffen. Hierover is voor de Nederlandse situatie slechts weinig informatie voorhanden (Hustings *et al.* 1985, Beemster 1997, van der Hut 2001). Door middel van extra waarnemingen is tijdens de inventarisatie ook onderzoek gedaan naar de trefkansen van Roerdompen. In dit artikel presenteren we resultaten van die inventarisatie en geven we een samenvatting van recente trends in aantallen en verspreiding.

In het kader van het 'Jaar van de Roerdomp' is ook aandacht besteed aan de beschrijving van de roerdomproep. Roerdompen roepen niet continu, maar in strofen (ook wel hoempseries of treintjes genoemd). Het aantal hoempseries per tijdseenheid is volgens Poulin & Lefebvre (2003b) gerelateerd aan de lokale dichtheid, maar het gemiddeld aantal hoempseries per serie is dat niet en zou een maat voor de conditie van Roerdompen zijn. Hoe fitter de Roerdomp, hoe langer de hoempseries. In kleine moerassen, met weinig variatie in dichtheden, kan de lengte van hoempseries een indruk geven van de habitatkwaliteit, want verwacht mag worden dat de meest concurrentiekrachtige mannetjes de beste plekken weten te bezetten (Poulin & Lefebvre 2003b). Door jaarlijkse monitoring van hoempseries zouden bovendien ontwikkelingen in de conditie van Roerdompen gevolgd kunnen worden. Dit zou kunnen fungeren als een *early war-*

ning systeem, dat waarschuwt voor negatieve ontwikkelingen die voor een langlevende soort als de Roerdomp pas op termijn in de aantalsontwikkeling zichtbaar worden. De mogelijkheden voor een dergelijke monitoring zijn in een kleinschalige haalbaarheidsstudie verkend.

Methoden

Landdekkende inventarisatie in 2003 Het netwerk van (vrijwillige) tellers is in 2003 extra gestimuleerd om een zo compleet mogelijke inventarisatie van de Roerdomp in Nederland uit te voeren. We vroegen tellers zowel alle bekende kerngebieden als alle andere potentieel voor Roerdompen geschikte moerassen te inventariseren. In een uitgebreide telinstructie werden richtlijnen gegeven voor de keuze van het telgebied, het aantal en de timing van de bezoeken en het noteren en interpreteren van de waarnemingen (van Turnhout *et al.* 2003). We adviseerden om minimaal drie bezoeken voor zonsopgang te brengen aan alle geschikte terreindelen in de periode van 1 april tot 15 mei, tijdens windstil en droog weer. Verder vroegen we om eventuele intensievere inventarisaties in voorgaande jaren te continueren. Tenslotte werd verzocht alle waarneemdata en -tijden door te geven (ook van nulwaarnemingen), met onderscheid naar type waarneming (roep, nestindicerend, overige). Uiteindelijk zijn voor alle kerngebieden van de Roerdomp, zoals die uit onderzoek in 1992-2002 bekend waren, ook in 2003 aantalopgaven ontvangen. Ook bijna alle andere gebieden, waar in recente jaren Roerdompen zijn vastgesteld, zijn in 2003 bezocht. Tenslotte zijn enkele tientallen mogelijk geschikte moerasgebieden onderzocht waar uiteindelijk geen Roerdompen zijn aangetroffen, deels gebieden waar in voorgaande jaren niet of minder intensief was gekeken. Desondanks is het onderzoek niet in alle delen van Nederland compleet geweest; in de betreffende gebieden (Linge-oever, Veluwemeer, Achterhoek (Gld), mogelijk enkele gebieden in Midden-Brabant en Flevoland) werd in voorgaande jaren doorgaans slechts één territorium vastgesteld.

Trends in aantallen en verspreiding Informatie over de aantalsontwikkeling van de Roerdomp als broedvogel in Nederland is vanaf 1990 verzameld in het kader van het Landelijk Soortonderzoek Broedvogels (LSB) van Sovon en CBS (van Dijk & Hustings 1996). De gepre-

senteerde aantallen hebben betrekking op territoria, die bepaald zijn door middel van territoriumkartering. Conform LSB-richtlijnen is één waarneming van een volwassen individu in geschikt broedbiotoop, of van een roepend mannetje (wat de meerderheid van de waarnemingen betreft), tussen 1 april en 10 juni voldoende voor het toewijzen van een territorium. De indexen zijn berekend met loglineaire Poisson-regressie en zijn gebaseerd op de aantalsontwikkeling in kerngebieden. Deze herbergden in 2003 83% van de landelijke populatie. De meeste kerngebieden zijn jaarlijks onderzocht. Per seizoen worden minimaal twee bezoeken gebracht in april en mei, maar meestal meer. Alleen in De Wieden (Ov) en in mindere mate Brandemeer (Fr) was de inventarisatie-inspanning in 2003 duidelijk groter dan in voorafgaande jaren. De ogenschijnlijke toename van de Roerdomp in regio Laagveen-Noord in 2003, waarin deze gebieden liggen, zal dus deels een artefact zijn. In het LSB worden daarnaast alle losse waarnemingen van mogelijke, waarschijnlijke en zekere broedgevallen in andere gebieden verzameld.

Voor informatie over veranderingen in verspreiding is gebruik gemaakt van het LSB in 1994-96, Teixeira (1979; alleen waarschijnlijke en zekere broedgevallen opgenomen) in 1973-77 en Sovon (2002; alleen waarschijnlijke en zekere broedgevallen opgenomen) in 1998-2000.

Trefkans en inventarisatie-nauwkeurigheid Om de trefkans van Roerdompen te berekenen vergelijken we het werkelijke aantal aanwezige territoria met het aantal vastgestelde Roerdompen per bezoek. De tellers werd gevraagd om hun telgebied in de maanden april, mei en juni wekelijks te bezoeken, in de periode van twee uur vóór zonsopgang tot zonsopgang. Tijdens de bezoeken moest per geschikt deel van het terrein 10-20 minuten worden geluisterd naar Roerdompen. Bezoeken dienden zo mogelijk tijdens windstil en droog weer te worden uitgevoerd. In de interpretatie van het totaal aantal territoria per gebied mochten alle aanvullende waarnemingen worden betrokken. De verzamelde gegevens bleken uiteindelijk sterk heterogeen ten aanzien van het aantal bezoeken, de bezoektijden en de bezoekduur. De meeste waarnemers voerden hun bezoeken inderdaad voor zonsopkomst uit, maar sommigen hebben toch de nadruk op avondbezoeken gelegd. Van in totaal 64 territoria in 25 gebieden (verspreid

Tabel 1. Nauwkeurigheid van zes typen inventarisaties met verschillende bezoekschema's. Per type is achtereenvolgens het totale aantal bezoeken, het aantal bezoeken voor zonsopkomst of na zonsondergang (in de hele periode en opgesplitst naar deelperioden) en de gemiddelde inventarisatienauwkeurigheid met standaardfout gegeven. *Accuracy of six different types of Bittern surveys. Per type total number of visits, number of visits before sunrise or after sunset (for the complete period and for different periods separately) and mean accuracy (with standard errors in parentheses) are presented.*

| Type | N bezoeken totaal | N bezoeken voor zonsopkomst of na zonsondergang | | | nauw- keurigheid |
|-------------------|----------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Type | N visits total | N visits before sunrise or after sunset | | | accuracy |
| | | hele periode whole period | 1 april-15 mei 1 April-15 May | 15 mei-30 juni 15 May-30 June | |
| BMP-A | 10 | 8 | 4 | 4 | 82% (7) |
| BMP-B type 1 | 8 | 7 | 4 | 3 | 81% (7) |
| BMP-B type 2 | 6 | 3 | 2 | 1 | 66% (7) |
| LSB | 2 | 2 | 2 | 0 | 60% (8) |
| Jaar v/d Roerdomp | 3 | 3 | 3 | 0 | 68% (7) |
| Intensief | 9 | 9 | 6 | 3 | 85% (7) |

over Nederland en met een grote variatie in roerdompdichtheden) zijn trefkansgegevens ontvangen die betrekking hebben op in totaal zeven of meer bezoeken. Daarvan zijn elf gebieden (38 territoria) gemiddeld minimaal wekelijks bezocht (in totaal 13-25 bezoeken). Veelal zijn voor deze gebieden ook nog ochtendbezoeken na zonsopkomst en/of aanvullende waarnemingen van onder meer terreinbeheerders beschikbaar. Hierdoor komt het totaal aantal in het gebied vastgestelde territoriale Roerdompen, dat bij de trefkansberekening als referentie wordt gebruikt, met een hoge mate van zekerheid overeen met het werkelijke aantal ('harde referentie'). De resterende 14 gebieden (26 territoria) zijn 8-12 keer bezocht. Hoewel in de meeste gevallen ook aanvullende waarnemingen beschikbaar zijn, heeft het totaal aantal vastgestelde Roerdompen in deze gebieden een lagere betrouwbaarheid ('zachte referentie'). Trefkansen zijn apart berekend voor beide gebiedsselecties en voor de deelperioden 1 april-15 mei en 15 mei-30 juni. Bezoeken voor zonsopkomst en na zonsondergang zijn samen-gevoegd.

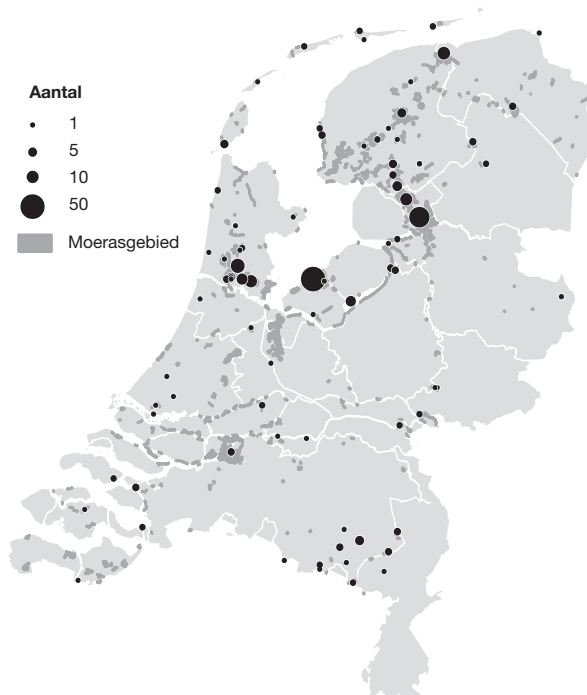
De trefkans is berekend door eerst per gebied per bezoek het aantal waargenomen Roerdompen te delen door het totaal aantal vastgestelde territoria (de referentie). Vervolgens is per gebied per periode een gemiddelde trefkans berekend door de trefkansen per bezoek te middelen. Op basis van de trefkansen is vervolgens de inventarisatienauwkeurigheid berekend. Hierbij is onderscheid gemaakt in zes inventarisatievarianten, die verschillen in aantal en timing van bezoeken (tabel 1). Deze zijn deels gebaseerd op de richtlijnen voor mo-

nitoring in het kader van het Broedvogel Monitoring Project (BMP; van Dijk 1996) en het LSB (van Dijk & Hustings 1996). Op basis van trefkansonderzoek in de Twiskepolder doet van der Hut (2001) de aanbeveling om in totaal negen bezoeken vóór zonsopkomst te brengen ('Intensief' in tabel 1).

De inventarisatienauwkeurigheid is als volgt berekend: per gebied per periode wordt de kans berekend dat een Roerdomp *niet* wordt waargenomen tijdens een bezoek (gelijk aan 1-trefkans). Vervolgens wordt de kans berekend dat de Roerdomp nooit wordt waargenomen gegeven een bepaald inventarisatie-schema. Bijvoorbeeld: als de trefkans in de periode voor 15 mei 0.25 bedraagt, dan is de kans om de Roerdomp te missen tijdens de beide bezoeken van een LSB-inventarisatie $(1-0.25)^2 = 0.56$. De kans om het territorium minimaal één keer vast te stellen (dit is het criterium om een territorium op te voeren) is $(1-0.56) = 0.44$.

Roepbeschrijvingen We vroegen alle waarne- mers om van zoveel mogelijk roepende Roerdompen het aantal hoempen per hoempserie te noteren, alsmede de duur van de tussenliggende pauzes. In totaal zijn 1008 hoempseries geregistreerd in 54 roerdompterritoria. Per territorium zijn gemiddeld 20 series beschreven (SE=2.26), verspreid over gemiddeld drie waarneemdagen (SE=0.31). Voor acht territoria werd het aantal bezoeken (minimaal drie, minstens drie weken tussen eerste en laatste waarneemdatum) en het aantal geregistreerde reeksen (minimaal vijf per bezoek) voldoende geacht om de variatie in lengte van de hoempseries in de loop van het seizoen te beschrijven.

Figuur 1. Verspreiding van de Roerdomp (aantal territoria per gebied) en van moerasgebieden in Nederland in 2003. *Distribution of Bittern (number of territories per site) and marsh areas in the Netherlands in 2003.*



Resultaten

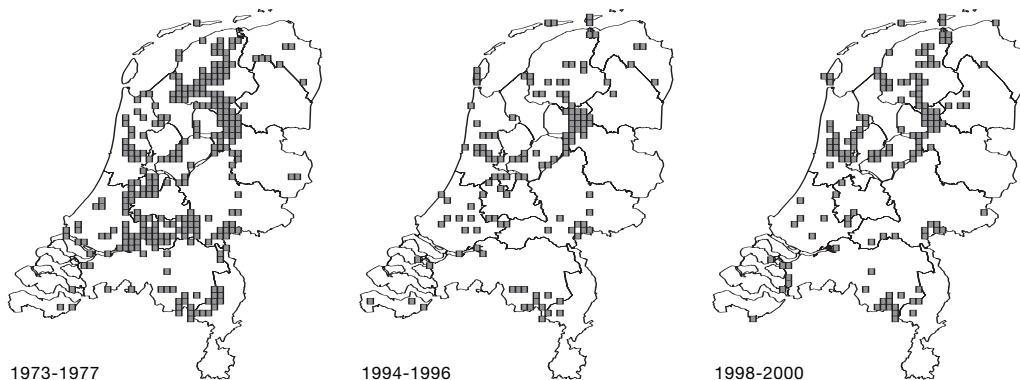
Landdekkende inventarisatie in 2003 In totaal zijn in 2003 279 roerdompterritoria vastgesteld, verdeeld over 77 gebieden (figuur 1). De belangrijkste bolwerken waren de Oostvaardersplassen (FI) en De Wieden (Ov), met respectievelijk 49 en 33 territoria. Samen zijn deze gebieden goed voor ruim een kwart van de Nederlandse populatie. De Zaanstreek (NH) omvat verschillende gebieden met Roerdompen, die samen ook een belangrijk deel van de landelijke populatie herbergen (minimaal 32 territoria). Buiten deze bolwerken zijn er concentraties in het Lauwersmeer (Fr/Gr; 10 territoria), de Weerribben (Ov; 10), in het centrale en zuidelijke deel van Friesland (26) en in Zuidoost-Brabant (minimaal 14). Op alle grote Wadeneilanden zijn één of meer Roerdompen vastgesteld. Regio's met veel moeras maar zonder Roerdompen zijn de Utrecht-Hollandse Laagveenplassen (met name Nieuwkoopse Plassen ZH), Zuidwest-Friesland en Zeeuws-Vlaanderen (figuur 1).

Trends in verspreiding Veranderingen in de broedverspreiding van de Roerdomp zijn af te leiden uit figuur 2. De interpretatie van de kaartbeelden is echter lastig door verschillen in onderzoeksintensiteit. Desondanks is de duidelijk

zichtbare inkrimping van de verspreiding op de lange termijn reëel. Sinds de jaren zeventig zijn Roerdompen verdwenen uit delen van Friesland, Groningen en Flevoland. Van voormalige broedgebieden in de Utrechts-Hollandse laagveenplassen en in het Benedenrivierengebied is nagenoeg niets meer over. Ook in andere delen van het rivierengebied (bv. IJssel), Zeeuws-Vlaanderen, de Noordelijke Delta en het Brabants-Limburgse vennengebied is de verspreiding ijler geworden. Nieuwe vestigingen zijn schaars en liggen vooral rond het IJsselmeer en in de verzoete watersystemen van het Lauwersmeer en het Oostelijke Delta-gebied.

In vergelijking met de verspreiding in 1998-2000 (Sovon 2002) is slechts een handjevol nieuwe vestigingen aan het licht gekomen. Sinds 1998-2000 zijn Roerdompen verdwenen uit een aantal gebieden in Friesland en Zuidwest-Drenthe, de Nieuwkoopse Plassen (ZH), langs het Markermeer tussen Hoorn en Amsterdam (NH) en het Benedenrivierengebied.

Trends in aantallen De omvang van de landelijke populatie van de Roerdomp vertoont grote schommelingen in de afgelopen vijftig jaar (tabel 2). De gepubliceerde schatting voor 1950-57 (Braaksma & Mörzer Bruijns 1954, Braaksma 1958) is vrijwel zeker te laag geweest; van



Figuur 2. Veranderingen in verspreiding van de Roerdomp in Nederland in 1973-2002. *Changes in distribution of Bittern in the Netherlands in 1973-2002.*

Kleunen (2001) geeft een schatting van 500 territoria voor de periode 1940-60. Effecten van strenge winters in deze periode (bv. 1955/56, 1962/63) zijn onvolledig gedocumenteerd, maar waarschijnlijk is de populatie gedecimeerd, waarna de stand weer herstelde. De stand is in de tweede helft van de 20^e eeuw nooit zo hoog geweest als in de jaren zeventig, toen in de Flevopolders veel geschikt habitat ontstaan was door grootschalige rietontwikkeling. De strenge winter van 1978/79 heeft de populatie opnieuw een flinke slag toegebracht. Dat de stand toen tot ongeveer een derde is gereduceerd blijkt ook uit een analyse van historische proefvlakgegevens (in Bijlsma *et al.* 2001). Daarna is de populatie gedeeltelijk hersteld, maar halverwege de jaren tachtig weer teruggevallen naar een nog iets lager niveau, mede als gevolg van de reeks van drie strenge winters. Overigens zijn de aantallen Roerdompen in veel van de huidige kerngebieden sinds de jaren tachtig stabiel of zelfs toegenomen, dus de landelijke afname heeft vooral buiten de bolwerken plaatsgevonden.

In recente jaren is de landelijke roerdomp-populatie duidelijk toegenomen, met gemiddeld 3% (SE=1%) per jaar in 1990-2004 (figuur 3). De toename vond vooral plaats na 1996-97, de jaren waarin de laagste stand van de Roerdomp in de afgelopen decennia werd bereikt. De afname van 35% in 1996-97 ten opzichte van de jaren daarvoor houdt ongetwijfeld verband met het feit dat de voorafgaande winters als 'streng' (langdurige koude met vooral in Noord-Nederland strenge vorst), respectievelijk 'koud' (drie weken strenge vorst met een Elfstedentocht) te boek staan volgens de karakterisering door IJnsen (1991). Hierna volgden eerst vijf (vrij tot zeer) zachte winters, een 'normale' winter in

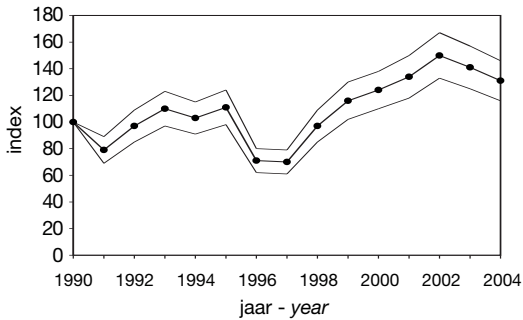
2002/03 en tenslotte een zachte winter met een venijnige staart in 2004. In de laatste twee jaren is het aantal Roerdompen weer wat afgenomen.

Regionale verschillen in aantalsontwikkeling
In figuur 4 worden de aantalsontwikkelingen sinds 1990 uitgesplitst naar fysisch-geografische regio. De meeste regio's volgen de landelijke trend, waarbij regio Laagveen-Noord (o.a. De Wieden, Weerribben, Oude Venen Fr, Rottige Meenthe Fr) en regio Zeeklei-Midden (o.a. Oostvaardersplassen, Harderbroek Fl, Zwarte Meer Ov) die landelijke trend voor een belangrijk deel bepalen. In regio Zeeklei-Noord lijkt de aantalstoename nog wat sterker dan de landelijke trend, maar dit wordt vooral veroorzaakt door de toename in het Lauwersmeer van 1998 op 1999 (van 3 naar 12). In de meeste regio's is de toename over 1990-2004 overigens significant (Wald test, $P < 0.05$). Enige uitzonderingen zijn de regio's Zeeklei-Zuid (o.a. Biesbosch), waar de jaarlijkse fluctuaties relatief groot zijn, en

Tabel 2. Populatieschattingen van de Roerdomp in Nederland in 1950-2003 (Bijlsma *et al.* 2001, gegevens Sovon). *Breeding population estimates for Bittern in the Netherlands in 1950-2003.*

| Periode Period | Aantal territoria Number of territories |
|----------------------|--|
| 1950-57 | >320-350 |
| 1973-77 | 500-700 |
| 1978-83 ¹ | 500-700 |
| 1989-91 | 150-275 |
| 1992-94 | 150-200 |
| 1997 | 140-160 |
| 2000 | 240-260 |
| 2003 | 290-320 |

¹ 170-250 territoria in 1979



Figuur 3. Aantalsontwikkeling (indexen \pm SE) van de Roerdomp als broedvogel in Nederland in 1990-2004 (NEM, Sovon/CBS). *Indices (\pm SE) of the breeding population of Bittern in the Netherlands in 1990-2004.*

Rivierengebied, waar sprake is van een significante afname van gemiddeld 10% per jaar (SE=2%). Hier is de populatie niet hersteld van de koude/strengere winters van 1996 en 1997. Na enige jaren op hetzelfde lage niveau te zijn gebleven, is in 2003 zelfs opnieuw van een afname sprake. Deze komt vooral op conto van de Gelderse Poort, waar in 2004 zelfs voor het eerst geen Roerdompen zijn vastgesteld.

Trefkans en inventarisatie-nauwkeurigheid In gebieden waar een intensief bezoekschema is uitgevoerd ('harde referentie'), bedraagt de trefkans per bezoek in de periode april-half mei 39% (SE=7%) en in de periode half mei-juni 20% (SE=6%). De variatie tussen gebieden is groot, en het verschil in trefkans tussen beide perioden is net niet significant (gepaarde Wilcoxon-test, $P=0.08$). Ter indicatie: in de Oostvaardersplassen is de trefkans voor half mei maar liefst 76% (gebaseerd op 17 territoria), in Twiske (NH) slechts 13% (2 territoria). Na half mei zijn in vijf gebieden zelfs helemaal geen Roerdompen meer waargenomen.

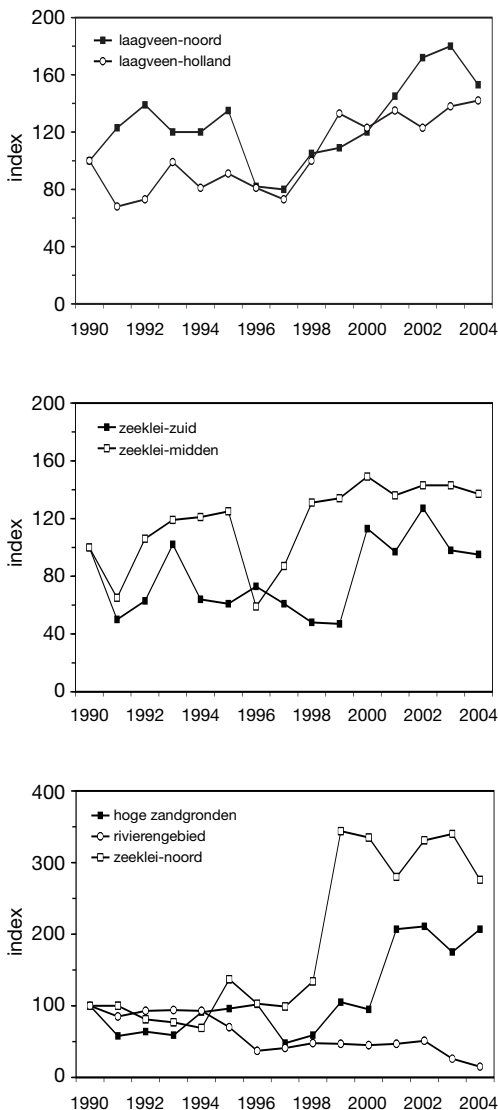
In gebieden waar een minder intensief bezoekschema is uitgevoerd ('zachte referentie'), bedraagt de trefkans per bezoek in de periode april-half mei 42% (SE=10%) en in de periode half mei-juni 26% (SE=11%). De trefkans lijkt ook voor deze groep gebieden groter te zijn vóór half mei dan daarna, al is het verschil wederom net niet significant (gepaarde Wilcoxon-test, $P=0.06$). Ook in deze gebieden is de variatie in trefkans groot. In de Maire (Zld) bedraagt de trefkans voor half mei 90% (2 territoria), terwijl in maar liefst drie gebieden alleen Roerdompen zijn gehoord buiten de bezoeken in het kader van het trefkansonderzoek om. Voor deze gebieden is de berekende trefkans dus 0%. De

trefkans in gebieden met een intensief en met een minder intensief bezoekschema blijkt zowel voor als na half mei sterk met elkaar overeen te komen. De soorten gebieden zijn daarom in verdere bewerkingen samengenomen.

Er is geen duidelijke relatie tussen de trefkans en het aantal territoriale Roerdompen in de omgeving (binnen een straal van vijf kilometer). Wel lijkt er een verband te bestaan tussen de trefkans en de afstand tot de dichtstbijzijnde Roerdomp. Het verschil in trefkans van Roerdompen met burens binnen een afstand van een kilometer en meer geïsoleerde Roerdompen is echter niet significant: 47% (SE=8%) tegen 29% (SE=9%) (Mann-Whitney test, $P=0.12$).

Bij de vergelijking van de nauwkeurigheid tussen de verschillende inventarisatievarianten (tabel 1) valt op dat de verschillen tussen gebieden veel groter zijn dan de verschillen tussen de varianten. Desondanks verschillen ook de inventarisatietypen significant van elkaar (ANOVA, $P<0.001$). Het uitvoeren van twee bezoeken voor zonsopkomst (LSB) levert de laagste nauwkeurigheid op, gemiddeld 60%. Dat betekent dus een ondertelling van 40%. Een inventarisatie volgens BMP-A richtlijnen of conform het advies van van der Hut (2001) levert een significant hogere nauwkeurigheid op van 82% respectievelijk 85%. De overige inventarisaties nemen een tussenpositie in.

Roepbeschrijvingen Per bezoek is de individuele variatie in de lengte van de hoempseries relatief klein, maar tussen bezoeken is die variatie groot. Van een duidelijke piek in het seizoen is ogenschijnlijk geen sprake. Bij sommige individuen is een toename in de loop van het seizoen zichtbaar, bij andere juist een afname of is sprake van fluctuaties. Voorts blijkt de lengte van hoempseries tussen Roerdompen sterk te verschillen, zowel binnen als tussen gebieden. Maximaal riep een Roerdomp gemiddeld 6.7 keer per serie (Weerribben), minimaal 1.8 keer (Zwarte Meer). De Roerdompen in de Oostvaardersplassen blijken echter allemaal een relatief groot aantal hoempen per serie te hebben (gemiddeld 5.7; SE=0.0; N=6 individuen) en dat geldt ook voor de vogels in Drontermeer/Polder Oosterwolde (5.6; SE=0.2; N=3). De geregistreerde Roerdompen in het Lauwersmeer (4.1; SE=0.3; N=5), het Wormer- en Jisperveld (NH; gemiddeld 4.0; SE=0.4; N=7), de Waddeneilanden (3.9; SE=0.7; N=3) en Zuidoost-Neder-



Figuur 4. Aantalontwikkeling van de Roerdomp per fysisch-geografische regio in 1990-2004 (NEM, Sovon/CBS). *Indices of the breeding population of Bittern in different regions in the Netherlands in 1990-2004.*

land (4.3; SE 0.1; N=4) blijken een relatief klein aantal hoempen per serie te hebben. De gemiddelde lengte van alle geregistreerde hoempseries is 4.7 (SE=4.2).

De gemiddelde lengte van de hoempseries houdt geen verband met het aantal territoriale Roerdompen binnen een straal van vijf kilometer. Wel blijkt er een negatief verband te bestaan met de afstand tot de dichtstbijzijnde Roerdomp. Roerdompen met burens binnen een afstand van 500 meter hebben langere hoemp-

series dan meer geïsoleerde Roerdompen: 4.9 (SE=0.2) tegen 4.2 (SE=0.2) (t-test, $P < 0.05$). Ook neemt de gemiddelde pauze tussen opeenvolgende hoempseries toe met de afstand tot de dichtstbijzijnde Roerdomp (t-test, $P < 0.05$).

Discussie

Trends Dat de Nederlandse populatie Roerdompen tegenwoordig fors lager is dan enkele decennia geleden lijkt geen twijfel. Waarschijnlijk is die afname in werkelijkheid nog groter dan uit de populatieschattingen blijkt, omdat inventarisaties in de loop van de tijd steeds intensiever zijn geworden. Bepaalde regio's zijn sinds de jaren zeventig als broedgebied verlaten, met name delen van Friesland, de Utrechts-Hollandse laagveenplassen en het rivierengebied. Hiervoor zijn in eerste instantie diverse habitatveranderingen verantwoordelijk (Sovon 2002), waarbij strenge winters telkens zorgden voor een versnelling van de afname. In veel gebieden bleef populatieherstel uit, mogelijk als gevolg van onvoldoende reproductie, of omdat eenmaal verlaten gebieden niet opnieuw gekoloniseerd werden. Vooral in het oosten en zuiden van het land is dat laatste waarschijnlijk een gevolg van de sterke versnippering van geschikte moerasgebieden (Foppen 2001). In de huidige kerngebieden zijn de totale aantallen minder sterk afgenomen, al kunnen de periodieke fluctuaties per gebied groot zijn. Sinds 1997 zit de landelijke populatie weer in de lift, een ontwikkeling die in bijna alle regio's in meer of mindere mate zichtbaar is. Het schaarse voorkomen van winters met strenge vorst sinds 1990 draagt ongetwijfeld bij aan dit herstel. Lokaal hebben echter ook natuurontwikkelingsprojecten gezorgd voor een toename, zoals in de Zaanstreek en De Wieden. In laatstgenoemd gebied werd in een strook landbouwgrond van 80 ha het waterpeil opgezet, waardoor zich een uitgestrekte rietvegetatie ontwikkelde (Moens 2003). Het aantal Roerdompen in de Oostvaardersplassen is toegenomen door verhoging van het waterpeil vanaf 1991 (Beemster 1997). Daarnaast zijn de foerageermogelijkheden hier sterk verbeterd door de aanleg van poelen en moerasontwikkeling in de randzone in de tweede helft van de jaren negentig (Beemster *et al.* 2002). Alleen in het rivierengebied blijven de aantallen afnemen, waarschijnlijk omdat de habitatdegradatie door verdroging en successie

hier het sterkst is. In het voorjaar van 2005 werd de waterstand in de Rijnstrangen echter met 25 cm opgezet, waardoor de oppervlakte waterriet met 20 ha toenam. In 2005 broedden weer drie Roerdompen in het gebied (Faunawerkgroep Gelderse Poort). Ook in andere kerngebieden laat het beheer soms sterk te wensen over. Zo werd in 2003 langs Ketelmeer en Zwarte Meer tot in de tweede helft van april op grote schaal riet gebrand (S. Deuzeman) en werden maaiactiviteiten in de Weerribben en De Wieden gecontinueerd tot ver in het broedseizoen (D. Woets).

Ook in België is de Roerdomp in de afgelopen decennia sterk afgenomen, van 60-65 territoria in 1973-77 tot 11-12 in 2002 (Vanderydt 2004). In de aan Nederland grenzende Duitse deelstaten is de soort tegenwoordig een zeldzaamheid: minder dan tien territoria in 1995 in Niedersachsen (Heckenroth & Laske 1997), een onregelmatige broedvogel in Westfalen (NWO 2002) en verdwenen als broedvogel in Nordrhein (Wink *et al.* 2005).

Populatieschatting 2003 Om te komen tot een landelijke populatieschatting voor 2003, die expliciet rekening houdt met de trefkans van Roerdompen, is het getelde aantal territoria gecorrigeerd op basis van de inventarisatienauwkeurigheid per gebied en een inschatting van de aantallen in de niet-onderzochte gebieden. Voor een klein deel van de gebieden is de gehanteerde inventarisatievariant niet bekend, en is uitgegaan van een LSB-bezoekschema. Correctie leidt tot een landelijke schatting van 335-375 territoria. Mogelijk is dit te optimistisch, omdat het onderzoek in werkelijkheid iets intensiever is geweest dan verondersteld. Anderzijds corrigeert de methode onvoldoende voor gebieden waar geen Roerdompen zijn vastgesteld, maar waar een extensieve inventarisatievariant is gehanteerd. De schatting is in ieder geval niet rechtstreeks met eerdere populatieschattingen te vergelijken, omdat daarin niet zo expliciet met de inventarisatienauwkeurigheid rekening is gehouden.

Grote variatie in trefkans Deze studie heeft meer inzicht opgeleverd in de trefkans van Roerdompen in Nederland. Belangrijkste conclusie is dat er sprake is van grote verschillen tussen gebieden en binnen gebieden tussen territoria. Roerdompen zijn het actiefst in de eerste uren voor zonsopkomst en/of na zonsonder-

gang. Op basis van dit onderzoek is niet aan te geven welke van de twee perioden het beste is. Frequente bezoeken in de Ooijpolder indiceren een hogere trefkans in de avond- dan in de ochtendsschemer. Ook tijdens eerder onderzoek in de Oostvaardersplassen bleek de trefkans 's avonds ongeveer 10% hoger (Beemster 1997). Roerdompen in het Wormer- en Jisperveld bleken juist 's ochtends actiever. Ook in Zuid-Frankrijk bleek de trefkans 's ochtends 15% hoger dan 's avonds, maar alleen in gebieden met meerdere Roerdompen. In gebieden met maar één Roerdomp is er geen verschil, en dat komt overeen met gegevens uit Italië en Groot-Brittannië (Poulin & Lefebvre 2003a).

De trefkans is in de periode 1 april-15 mei (40%) groter dan in de periode 15 mei-31 juni (25%). Ook uit andere studies komt naar voren dat april en mei de beste maanden zijn om Roerdompen te inventariseren. In de Oostvaardersplassen daalt de trefkans vanaf juni met zo'n 40% (Beemster 1997). In Zuid-Frankrijk is van een vergelijkbare afname sprake, vooral in gebieden met hoge dichtheden (Poulin & Lefebvre 2003a).

De trefkans van geïsoleerde Roerdompen is kleiner dan die van Roerdompen die op een kilometer of minder afstand van elkaar zitten. We hebben geen verband gevonden met het aantal Roerdompen in de omgeving, maar dit kan deels te wijten zijn aan het ontbreken van informatie over exacte territorialocaties voor sommige gebieden, waardoor met een kleine steekproef is gewerkt. In Zuid-Frankrijk blijkt de trefkans op plekken met meerdere Roerdompen wel duidelijk groter te zijn dan op plekken met maar één territorium. Net zoals bij veel andere vogelsoorten is sprake van 'sociale stimulatie': de mannetjes hitsen elkaar op in de strijd om een vrouwtje (Poulin & Lefebvre 2003a). Daarnaast heeft ook de aard van het landschap invloed op de trefkans. Verschillende factoren kunnen de reikwijdte van de roep beïnvloeden, zoals de aanwezigheid van bosopslag (negatief) en open water (positief) (van der Hut 2001).

Het was slechts voor een beperkt aantal gebieden mogelijk om voor verschillen in bezoekduur te corrigeren. Er is echter geen verband tussen de gebiedsspecifieke trefkans en de gemiddelde duur van bezoeken. Dat kan te maken hebben met het feit dat de gemiddelde bezoekduur weliswaar variabel, maar in alle gebieden veel langer dan 20 minuten was. De trefkans van Franse Roerdompen blijkt nauwelijks nog

toe te nemen bij bezoeken die langer dan 20-25 minuten duren (Poulin & Lefebvre 2003a).

Nauwkeurigheid van inventarisaties De in deze studie berekende inventarisatienauwkeurigheden wijzen op gemiddelde ondertellingen van maximaal 20% bij de intensievere BMP-programma's. Zelfs bij extensievere varianten is gemiddeld geen sprake van ondertellingen van minstens 50%, zoals van der Hut (2001) concludeert op basis van onderzoek in de Twiskepolder. Vanuit monitoringoogpunt is het overigens ook niet noodzakelijk om jaarlijks alle aanwezige Roerdompen daadwerkelijk vast te stellen. Belangrijk is wel om per gebied een groot en constant aandeel te volgen om zo de aantalsontwikkelingen betrouwbaar te kunnen kwantificeren. Hiervoor lijkt de 'Jaar van de Roerdomp' methode voor de gemiddelde situatie te volstaan: drie bezoeken in de periode 1 april-15 mei. Deze richtlijnen zijn inmiddels in de nieuwe LSB-handleiding verwerkt (van Dijk *et al.* 2004). Voor gebieden met geïsoleerde broedparen wordt een intensiever bezoekschema aanbevolen (BMP-B), terwijl in gebieden met hoge dichtheden waarschijnlijk ook een LSB-inventarisatie al volstaat. Van belang is echter vooral dat in de kerngebieden jaarlijks dezelfde frequentie en timing van bezoeken gehanteerd wordt, vooral bij de relatief extensieve programma's. Voor het maken van populatieschattingen dient de mate van ondertelling in principe wel verdisconteerd te worden.

Beperkingen trefkans-onderzoek Onderzoek aan trefkansen is lastig, zeker bij een zo verborgen levende soort als de Roerdomp. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat het werkelijke aantal aanwezige vogels (de referentie) moeilijk te bepalen is. In deze studie bleken in drie gebieden wel Roerdompen voor te komen (op basis van aanvullende waarnemingen), terwijl tijdens de frequente bezoeken in het kader van het trefkansonderzoek nooit Roerdompen werden vastgesteld. Een onderschatting van het aantal aanwezige Roerdompen leidt tot een overschatting van de trefkansen. Ook het ontbreken van niet gelijktijdige waarnemingen (bv. in een gebied zitten twee Roerdompen, maar tijdens elk bezoek roept er telkens maar één) leidt tot een onderschatting van het aantal aanwezige Roerdompen. Een onderschatting van de trefkansen kan optreden in moerasgebieden met veel kleine, versnipperde rietfragmenten, wanneer als gevolg van verplaatsingen gedurende het seizoen waarnemingen ontbreken als afzonderlijke territoria worden opgevoerd (van Dijk & Hustings 1996). Ook het verkeerd intekenen van roepplekken bij het uitblijven van kruispeilingen (Lefebvre & Poulin 2003) en het niet onderkennen van voedselvluchten kan leiden tot overschatting van het aantal Roerdompen. Omdat in de gebieden waarvoor voldoende informatie is, 64 van de 70 territoria zijn toegewezen op basis van tegelijkertijd gehoorde vogels, verwachten wij dat in deze studie eerder van een over- dan een onderschatting van de trefkansen sprake is.



Zwemmende Roerdomp (Hans Gebuis) *Swimming Bittern*.

Roepbeschrijvingen Het bepalen van de variatie in de lengte van individuele hoempseries wordt bemoeilijkt door het feit dat nooit helemaal zeker is dat het tijdens opeenvolgende bezoeken inderdaad om dezelfde Roerdomp gaat. Individuele herkenning blijkt zonder gebruikmaking van sonogrammen onvoldoende mogelijk (zie ook Poulin & Lefebvre 2003b). De resultaten van de roepbeschrijvingen komen sterk overeen met die van vergelijkbaar onderzoek in Zuid-Frankrijk, gebaseerd op in totaal 5300 hoempseries (Poulin & Lefebvre 2003b). De gemiddelde lengte van alle hoempseries is 4.7 in Nederland en 4.6 in Zuid-Frankrijk. Net als in Nederland werd ook in Frankrijk een positieve relatie gevonden tussen de dichtheid van Roerdampen enerzijds en zowel het gemiddeld aantal hoempseries per serie als het aantal hoempseries per tijdseenheid anderzijds. Desondanks is er wel wat af te dingen op de bruikbaarheid van de lengte van de hoempseries als indicator voor de conditie van Roerdampen en de kwaliteit van moerassen (Poulin & Lefebvre 2003b). Deze indicatorfunctie is vooral gebaseerd op de waarneming dat het aantal hoempseries per tijdseenheid wordt beïnvloed door sociale stimulatie, terwijl dat niet geldt voor de lengte van de hoempseries. De laatste relatie is echter maar net niet significant (Poulin & Lefebvre 2003b). Bij hantering van lagere significantiedrempel zou de conclusie zijn dat het aantal hoempseries per serie wel door sociale stimulatie beïnvloed wordt en dus geen directe maat is voor de conditie van een Roerdomp. In onze studie is de betreffende relatie niet gevonden door onvoldoende waarnemingen.

Mocht de relatie tussen de lengte van de hoempseries en de conditie van Roerdampen desondanks inderdaad bestaan, dan is het noodzakelijk jaarlijks een groot aantal waarnemingen te verzamelen. Door de grote individuele variatie zullen verschillen niet gemakkelijk aantoonbaar zijn. Weliswaar zijn in dit onderzoek meer dan 1000 series verzameld door een klein legertje vrijwilligers, maar het aantal geregistreerde series per territorium en vooral het aantal waarneemdata is beperkt. Dit hangt natuurlijk samen met de lage trefkans, waardoor het veldwerk arbeidsintensief is, zeker in gebieden met geïsoleerde Roerdampen. En juist voor die gebieden is het leggen van de relatie met habitatkwaliteit het meest zinvol. Bovendien varieert de lengte van de hoempserie gedurende het seizoen, dus voor een goede vergelijkbaar-

heid tussen gebieden dienen alle registraties in dezelfde beperkte periode plaats te vinden. Tenslotte zal de conditie van de Roerdampen niet alleen afhankelijk zijn van de kwaliteit van moerassen, maar ook aan bijvoorbeeld het karakter van de voorafgaande winter. Al met al bestaan er op het moment dus te veel onzekerheden over de betrouwbaarheid om een jaarlijkse monitoring van hoempseries op te starten.

Sonogramanalyse In het kader van het 'Jaar van de Roerdomp' zijn ook de mogelijkheden verkend om door analyse van geluidsopnamen onderzoek te doen naar de demografie van Roerdampen. Aan de hand van sonogrammen zijn Roerdampen namelijk individueel herkenbaar, zodat informatie over overleving, emigratie en immigratie verzameld kan worden. Dit kan belangrijk zijn voor een adequate bescherming van de soort. Zo blijkt uit intensief onderzoek in Groot-Brittannië dat de jaarlijkse overleving van Roerdampen gecorreleerd is met de hoeveelheid neerslag in de winter. Alleen als de waterstand voldoende hoog is, kunnen vissen de rietvelden binnenzwemmen, wat leidt tot goede foerageeromstandigheden voor Roerdampen (Gilbert *et al.* 2002). De conclusie van de haalbaarheidsstudie was dat dergelijk onderzoek zeer arbeidsintensief en kostbaar is (van Turnhout *et al.* 2003). Het blijkt erg tijdrovend en praktisch moeilijk uitvoerbaar om kwalitatief goede geluidsopnames te maken. Roepende vogels zijn moeilijk te benaderen, de activiteitsperiode is kort en de trefkans is relatief laag. Tijdens drie avondbezoeken in de Weerribben en één ochtendbezoek in de Ooijpolder konden van slechts vier Roerdampen in totaal 22 sonogrammen worden opgenomen. Bovendien moet elke vogel gedurende meerdere dagen worden geregistreerd. Wellicht belangrijker is dat de betrouwbaarheid en gevoeligheid van de sonogramanalyses ter discussie staat. Probleem is de relatief grote variatie in sonogrammen binnen individuen, die tussen jaren nog groter is dan binnen jaren. Het onderscheiden van individuen wordt dan moeilijker naarmate er meer individuen aanwezig zijn. Zelfs in de Britse situatie, met een totale populatie van slechts 11-22 territoria in 1990-99, is mogelijk in 8% van de gevallen een verkeerde beoordeling gemaakt (Gilbert *et al.* 2002).

Vanuit beschermingsoogpunt is meer kennis over demografie en ecologie van de Nederlandse Roerdampen echter gewenst.

In Frankrijk konden, zonder risico op verstoring, gegevens over broedsucces worden verzameld door na afloop van het broedseizoen nesten te zoeken in de buurt van roepplekken, waarbij op grond van de aangetroffen sporen geconcludeerd kon worden of het nest al dan niet succesvol was geweest (B. Poulin). Daarnaast zou het uitrusten van Roerdompen met (satelliet)zenders veel nieuwe informatie opleveren over onder andere terreingebruik op lokale schaal (ligging foerageergebieden binnen en buiten het broedseizoen), migratiegedrag (ligging overwinteringsgebieden) en overleving.

Dankwoord

Op de eerste plaats worden alle waarnemers bedankt die hun moerasgebied meerdere malen afspeurden op territoriale Roerdompen en de moeite namen hun (nul-)waarnemingen aan de telformulieren toe te vertrouwen. Het moge duidelijk zijn dat een landdekkende telling alleen kan slagen dankzij de onbezoldigde inzet van velen! Een extra woord van dank is op zijn plaats voor de tellers die hun gebied veelvuldig bezochten in het kader van het trefkansonderzoek: N. Beemster (Altenburg & Wymenga), P. de Boer (Sovon), S. Deuzeman (Sovon), J. Driessen c.s., W. Elsinga, M. van 't Hof, R. van der Hut (Bureau Waardenburg), R. Kleefstra (Sovon), J. Kolsters c.s., R.J. van der Leij, J. Lok, W. Penning, H. Quaden, H. Ruiters, F. Tombeur, N. Vens c.s. en C. Zuhorn. D. Woets en M. Robb maakten het mede mogelijk om de haalbaarheid van geluidsregistratie met sonogrammen te verkennen. Het 'Jaar van de Roerdomp' maakte onderdeel uit van het Beschermingsplan Moerasvogels 2000-2004 van het Ministerie van LNV en Vogelbescherming Nederland (den Boer 2000). Ingrid Tulp en Fred Hustings becommentarieerden een eerdere versie van dit verhaal.

Willy-Bas Loos (Sovon) produceerde de figuren.

Literatuur

Beemster N. 1997. Dynamisch waterpeil in de Oostvaardersplassen, effecten op broedvogels in relatie tot vegetatie-ontwikkeling. Flevobericht nr. 400, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie IJsselmeergebied.

Beemster N., W. Altenburg, M. Platteeuw & F. de Roder 2002. Het regenmodel in de Oostvaardersplassen: voldoende dynamiek in waterpeil voor een diverse en stabiele broedvogelbevolking? A&W-rapport 341, Veenwouden.

van Beusekom R., P. Huigen, F. Hustings, K. de pater & J. Thissen 2005. Rode Lijst van de Nederlandse broedvogels. Tirion, Baarn.

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.

den Boer T. 2000. Beschermingsplan moerasvogels 2000-2004. Ministerie van LNV, Rapport Directie Natuurbeheer nr. 47, Wageningen.

Braaksma S. & M.F. Mörzer Brujns 1954. De stand van de Roerdomp *Botaurus stellaris* als broedvogel in Nederland tot 1953. Ardea 42: 151-162.

Braaksma S. 1958. Aanvullende gegevens over de stand van de Roerdomp *Botaurus stellaris* als broedvogel in Nederland. Ardea 46: 158-166.

van Dijk A.J. 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken (handleiding Broedvogel Monitoring Project). Sovon, Beek-Ubbergen.

van Dijk A.J. & F. Hustings 1996. Broedvogelinventarisatie Kolonievogels en Zeldzame Soorten (handleiding Landelijk Soortonderzoek Broedvogels). Sovon, Beek-Ubbergen.

van Dijk A.J., F. Hustings & M. van der Weide 2004. Handleiding Landelijk Soortonderzoek Broedvogels (Kolonievogels en zeldzame broedvogels). Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

van Dijk A.J., L. Dijkse, F. Hustings, K. Koffijberg, J. Schoppers, W. Teunissen, C. van Turnhout, M.J.T. van der Weide, D. Zoetebier & C. Plate 2005. Broedvogels in Nederland in 2003. Sovon monitoringrapport 2005/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Gilbert G., G.A. Tyler & K.W. Smith 2002. Local annual survival of booming male Great Bittern *Botaurus stellaris* in Britain, in the period 1990-1999. Ibis 144: 51-61.

Gilbert G., G.A. Tyler, C.J. Dunn & K.W. Smith 2005. Nesting habitat selection by bitterns *Botaurus stellaris* in Britain and implications for wetland management. Biological Conservation 124: 547-553.

Foppen R.P.B. 2001. Bridging gaps in fragmented marshland. Applying landscape ecology for bird conservation. Thesis University of Wageningen the Netherlands.

Heckenroth H. & V. Laske 1997. Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1981-1995. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsens. Heft 37.

Hustings M.F.H., R.G.M. Kwak, P.F.M. Opdam & M.J.S.M. Reijnen 1985. Vogelinventarisatie (Natuurbeheer in Nederland, 3). Pudoc, Wageningen / Vogelbescherming, Zeist.

van der Hut R.M.G. 2001. Terreinkeus van de roerdomp in Nederlandse moerasgebieden. Bureau Waardenburg rapport nr. 01-010, Culemborg.

Ijnsen F. 1991. Karaktergetallen van de winters vanaf 1707. Zenit 18: 65-73.

van Kleunen A. 2001. Reconstructie van broedvogelpopulaties van zeldzame broedvogels en kolonievogels in 1950 en 1998 ten behoeve van de Ecologische Kapitaal Index. Sovon-onderzoeksrapport 2001/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Lefebvre G. & B. Poulin 2003. Accuracy of bittern lo-

- cation by acoustic triangulation. *Journal of Field Ornithology* 74: 305-311.
- Moens R. 2003. Bufferzone de Wieden paradisijs moerasvogels. *Sovon-Nieuws* 16 (3): 13.
- Nordrhein-Westfälischen Ornithologen Gesellschaft 2002. Die Vögel Westfalens. Ein Atlas der Brutvögel von 1989 bis 1994. Beiträge zur Avifauna Nordrhein-Westfalens, Band 37. Bonn.
- Poulin B. & G. Lefebvre 2003a. Optimal sampling of booming bitterns *Botaurus stellaris*. *Ornis Fennica* 80 (1): 11-20.
- Poulin B. & G. Lefebvre 2003b. Variation in booming among Great Bitterns *Botaurus stellaris* in the Camargue, France. *Ardea* 91: 177-182.
- Sovon 2002. Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000. Nederlandse fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Teixeira R.M. (red.) 1979. Atlas van de Nederlandse broedvogels. Natuurmonumenten, 's Graveland.
- van Turnhout C., A.J. van Dijk & M. van der Weide 2003. Jaar van de Roerdomp 2003. Sovon-onderzoeksrapport 2003/07. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Vanderydt C. 2004. Roerdomp *Botaurus stellaris*. In: Vermeersch G., A. Anselin, K. Devos, M. Herremans, J. Stevens & B. Van der Krieken 2004. Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Wink M., C. Dietzen & B. Giessing 2005. Die Vögel des Rheinlandes. Atlas zur Brut- und Wintervogelverbreitung 1990-2000. Beiträge zur Avifauna Nordrhein-Westfalens, Band 36.

Chris van Turnhout, Arend van Dijk en Michiel van der Weide, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Rijksstraatweg 178, 6573 DG Beek-Ubbergen,
 chris.vanturnhout@sovon.nl
 Ruud van Beusekom, Vogelbescherming Nederland, Driebergseweg 16c, Postbus 925, 3700 AX Zeist

Booming Bitterns *Botaurus stellaris* in the Netherlands: detection, trends and numbers

In this paper the results of the Dutch national Bittern census in 2003 are presented. Also trends in numbers and distribution, as derived from monitoring and atlas studies, are summarised, and detection probabilities and accuracy of Bittern surveys are quantified. During the 2003 census 279 booming males were recorded in 77 sites (Fig. 1). Core areas were Oostvaardersplassen (49 booming males) and De Wieden (33), together holding over 25% of the total Dutch breeding population. Since the mid 1970s the distribution of Bitterns has evidently declined in the Netherlands, especially in the provinces of Friesland, Groningen and Flevoland (Fig. 2). Also former breeding areas in the western part of the country and in the riverine district were abandoned. Only few areas were colonized, mainly in the Lauwersmeer and the Delta area, which were successively cut off from the sea by large water works, and around Lake IJsselmeer. Numbers probably peaked in the 1970s, when large areas of reed marsh were created in the reclaimed Flevopolders (Tab. 2), but have been decreasing ever since as a result of habitat loss and degradation, accelerated by severe winters (especially in 1978/79 and the mid 1980s) from

which the population never fully recovered. In 1996-97 the Dutch Bittern population was at its lowest. Numbers have been increasing since, with an annual growth of 3% in 1990-2004 (Fig. 3). Mild winters, nature restoration projects and improved habitat management are held responsible for the increase. The positive trend was observed in all regions but one: in the river district numbers decreased by 10% per year in this period (Fig. 4).

Detection probabilities based on weekly visits in 11 sites (38 booming males) vary from 39% (SE=7%) per visit in the period April 1st-May 15th to 20% (SE=6%) per visit in the period 15 May – 30 June. However, detection probabilities strongly differ between sites, partly as a result of differences in Bittern densities. Detection probability in the peak period is 47% (SE=8%) per visit in sites where other Bitterns are present within a range of 1 kilometer, and 29% (SE=9%) for Bitterns without neighbours within 1 kilometer.

Timing and number of visits determine the accuracy of different types of Bittern surveys. Numbers are underestimated by on average 40% in case of low-intensity surveys (2 visits), and by 15% in high-intensity surveys (9-10 visits) (Tab. 1). Correcting for underestimation, depending on type of survey per site, results in a national population estimate of 335-375 booming males in 2003.