

Problemen bij het inventariseren van de Goudvink *Pyrrhula pyrrhula* als broedvogel

Census problems with Bullfinches *Pyrrhula pyrrhula* as breeding bird

ROB G. BIJLSMA

In 1975 en 1976 is de Zuidwest-Veluwe (19 732 ha) kwantitatief op alle broedvogels geïnventariseerd. Tal van variabelen beïnvloeden de betrouwbaarheid van inventarisaties (cf. Berthold 1976, Emlen 1971, 1977, Shields 1979) zodat het wenselijk was hieromtrent voor de verschillende soorten inzicht te krijgen.

In dit artikel worden enkele van dergelijke variabelen beschreven met betrekking tot de Goudvink *Pyrrhula pyrrhula*. Tevens zal worden ingegaan op verschillen in resultaten tussen de karteringsmethode en systematisch nestzoeken.

Gebied

Een beschrijving van de Zuidwest-Veluwe is te vinden in Bijlsma (1979). Voor het bestuderen van meer gerichte problemen aangaande inventarisaties en broedbiologie werden 13 proefvlakken van 5 tot 350 ha gekozen met een gezamenlijke oppervlakte van 658 ha.

De proefvlakken in de Oostereng (40 ha), Buunderkamp (25 ha), Planken Wambuis (28 ha), Oranje Nassau's Oord (20 ha), Sysselt (350 ha) en Roekelse Bos (20 ha) zijn cultuurbossen en gericht op houtproductie. De percelen zijn klein, een dicht netwerk van paden maakt alle delen goed bereikbaar en de opstanden zijn gevarieerd, zowel naar leeftijd als naar houtsoort. Hoewel de Grove Den *Pinus sylvestris* domineert, komen vele percelen met Douglasspar *Pseudotsuga menziesii* en Fijnspar *Picea abies* voor. Ook de Lariks *Larix spec.* is rijkelijk vertegenwoordigd. In de meeste proefvlakken is de kruid- en struiklaag goed ontwikkeld. Bochtige Smele *Deschampsia flexuosa* en Amerikaanse Vogelkers *Prunus serotina* voeren de boven- toon.

De proefvlakken op de Dikkenberg (40 ha), Beekdal Midden (40 ha) en de Hindekamp (20 ha) zijn arme Grove Dennen-bossen van 5 tot 65 jaar oud. Een enkel perceel Douglasspar of Lariks vormt de enige afwisseling. De schaarse ondergroei beperkt zich tot Bochtige Smele en Bosbes *Vaccinium myrtillus*. Ook hier is het padennet wijd vertakt.

In Hoekelum (20 ha) bestaat er in het proefvlak een sterke afwisseling in loof- en naalddhout. De leeftijdsopbouw is grillig en de kruid- en struiklaag zijn zeer ontwikkeld. De percelen zijn klein en missen de recht-hoekige structuur die kenmerkend is voor recente, productiegerichte bossen.

Op Wageningen-Hoog (5 ha) en de Wageningse Berg (10 ha) zijn de proefvlakken parkachtig: een enorme variatie in (veelal exotische) naalddhoutsoorten, veel loofhout in alle soorten en leeftijden, open plekken, vijvers en een weelderige ondergroei. Op de Keuen Klep (40 ha) tenslotte, bij het Wekeromse Zand, wordt het proefvlak gekarakteriseerd door wildakkers, jonge sparrenaanplantingen (overwegend Fijnspar) en enkele oudere opstanden Grove Den en Douglasspar. De ondergroei is matig ontwikkeld met Bochtige Smele en Bosbes als belangrijkste componenten.

Al deze terreinen zijn vrij toegankelijk en het merendeel wordt door de week ternauwernood en in het weekend veel door recreanten bezocht.

Werkwijze

De 19 732 ha van de Zuidwest-Veluwe zijn in 1975 en 1976 kwantitatief volgens de karteringsmethode geïnventariseerd (cf. Tomialojć 1979). Hiertoe werd het gebied in 86 teleenheden van 41-536 ha ($\bar{x} = 229$ ha) verdeeld. Dertien medewerkers (waaronder één duo) namen in totaal 11 639 ha voor hun rekening; het resterende deel werd door de auteur onderzocht.

Van de telgebieden werden 1 : 10 000 kaarten gemaakt, vermenigvuldigd en tot boekjes ingebonden. Elke soort kreeg een kaart waarop alle excursies werden ingetekend met eenmalige symbolen voor ieder bezoek. Alle waarnemingen die op de aanwezigheid van een territorium konden duiden, werden genoteerd. Doordat met name in bosgebieden de dichtheden van vele soorten zo hoog waren dat een min of meer uniform patroon van waarnemingen ontstond (cf. Peters 1963, Tomialojć 1979, Williamson 1964), werd extra aandacht besteed aan waarnemingen van gelijktijdig zingende of baltsende mannetjes. Na afloop van het broedseizoen interpreteerde iedere waarnemer zijn eigen materiaal volgens van te voren vastgestelde criteria. Bij de Goudvink werden gegroepeerde waarnemingen tot één territorium gerekend terwijl eenmalig zingende mannetjes daarbuiten eveneens als territorium werden aangeduid. Dit laatste vooral om het ontbreken van territoriaal gedrag en het semi-koloniale broedverband van Goudvinken te ondervangen. De aldus verkregen kaarten ondergingen een controle door de auteur die al dan niet aanvullingen (van andere waarnemers) of wijzigingen invoerde.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de in-

ventariseerders, verdeeld naar de mate van ervaring (op grond van arbitraire criteria van de auteur).

Geen ervaring betekende een geringe soortenkennis zonder ooit geïnventariseerd te hebben. De waarnemers met weinig ervaring hadden niet eerder broedvogelinventarisaties verricht en hadden een voldoende soortenkennis. De ervaren waarnemers kenden de soorten op hun duimpje en hadden een redelijke ervaring met inventarisatiewerk. De zeer ervaren waarnemers hadden een uitstekende soortenkennis en veel ervaring met broedvogelinventarisaties in uiteenlopende terreintypen. De omvang en de moeilijkheidsgraad van de te inventariseren gebieden werden zoveel mogelijk aangepast aan de kwaliteiten van de waarnemers. De in tabel 1 weergegeven waarnemingsfrequentie heeft betrekking op bosgebieden, parken en bebouwde kommen, dat wil zeggen gebieden waar Goudvinken als broedvogel optreden. Vergeleken met de internationale aanbevelingen (Berthold 1976, Tomialojé 1979) is de tijdsbesteding op de Zuidwest-Veluwe aan de lage kant, een onvermijdelijk gevolg van de omvang van het gebied.

De proefvlakken, welke in tabel 1 eveneens betrekking hebben op terreintypen waar Goudvinken broeden, werden zo representatief mogelijk gekozen om aldus een indruk te krijgen van inventarisatiefouten per waarnemer. Daartoe werden onafhankelijk van de betreffende waarnemers, en in hetzelfde tijdvak, inventarisaties uitgevoerd door de auteur volgens een gewijzigde karteringsmethode. Deze werkwijze kan alleen toegepast worden door zeer ervaren waarnemers in hen goed bekend terrein. Elk telgebied werd hierbij nauwlettend bekeken. Op grond van het biotoop werd ingeschat welke soorten in welke aantallen zouden moeten voorkomen. Werd aan de verwachtingen niet voldaan, dan werden de betreffende gedeelten intensief doorkruist. Dit leverde in de meeste gevallen de verwachte vogels op: plotseling geëxalteerd zingend, alarmerend, nerveus rondsluipend of met nest. Wanneer de soort niet werd aangetroffen, werd dezelfde tactiek bij latere bezoeken herhaald. Hoewel deze methode zelfbevestigend werkt en vaak niet werd

toegepast wanneer wel aan de verwachtingen was beantwoord, bleek tijdens het systematisch nestzoeken dat de resultaten bevredigend waren en aanzienlijk sneller en vollediger werden verkregen dan volgens de normale karteringsmethode. Bovendien kan deze werkwijze gedurende alle daglichturen uitgevoerd worden omdat bij verstoring altijd hetzelfde gedrag van de vogels optrad. Zodoende werden schommelingen in „territoriale” activiteiten over de dag en het seizoen omzeild.

Van de volgende soorten werden in de proefvlakken systematisch alle nesten opgespoord: Houtduif *Columba palumbus*, Heggemus *Prunella modularis*, Merel *Turdus merula*, Zanglijster *T. philomelos*, Zwartkop *Sylvia atricapilla*, Vlaamse Gaai *Garrulus glandarius*, Kneu *Carduelis cannabina* en Goudvink *Pyrrhula pyrrhula*. Met enige ervaring zijn de nesten van deze soorten makkelijk te vinden en de buitengewoon intensieve controles in de Sysselt maken het aannemelijk dat, in het geval van de Goudvink, vrijwel alle nesten inderdaad werden gevonden. Bij drie korte steekproeven van elk één uur kon op verschillende plaatsen in de Sysselt geen extra nest gevonden worden buiten de alreeds bekende plekken. In enkele gevallen bleef een nestvondst uit maar werd de nestplaats ongeveer bekend door het karakteristieke gedrag van de alarmerende vogels.

Per broedseizoen besteedde ik in de Sysselt gemiddeld 80-90 uur op 25 dagen aan het zoeken naar nesten en gewijzigd karteren tegen 10-55 uur op 4-22 dagen gemiddeld in de overige proefvlakken. De variatie in tijdsbesteding werd veroorzaakt door verschillen in oppervlakte en structuur van de proefvlakken.

Doordat de Goudvink twee, en soms zelfs drie broedsels per paar per jaar grootbrengt (Bijlsma 1982), werd het aantal paren in de proefvlakken vastgesteld aan de hand van waarnemingen in april en mei. Deze waarnemingen vallen samen met het eerste broedsel; bovendien is het broedgedrag in deze fase nog redelijk gesynchroniseerd. Het werkelijke aantal paren is vastgesteld op grond van het maximum aantal tegelijkertijd bezette nesten, welk maximum doorgaans midden mei viel. Bij de presentatie van de resultaten zal ervan uitgegaan worden dat dit maximum ook inderdaad het werkelijke aantal paren vertegenwoordigt.

Detailonderzoek naar enkele factoren die van invloed kunnen zijn op de registreerbaarheid, werd in de Sysselt uitgevoerd. In totaal werden hierbij 15 vogelsoorten betrokken, waaronder de Goudvink.

De zangactiviteit over het seizoen werd in 20 ha bos onderzocht van april tot en met augustus 1976, 1977 en 1978, en wel door minimaal twee keer per halve maand in de periode 05.00-10.00 u inventarisaties uit te voeren volgens de karteringsmethode. In augustus 1976 gebeurde dat door een vervanger die in de periode daarvoor al enige ervaring had opgedaan. Elke ronde duurde vier uur. Tijdens het lopen van een vaste route werden alle zingende en baltsende mannetjes genoteerd. De inventarisaties vielen telkens tijdens kalm weer. In 1976, 1977 en 1978 werden respectievelijk 10, 9 en 7 paren vastgesteld door middel van nestvondsten.

De zangactiviteit over de dag werd op vier dagen in 1976, 1978 en 1979 bepaald door van 's ochtends vroeg tot 's avonds laat 100 ha bos te inventariseren. Hiertoe

Tabel 1. Waarnemingsintensiteit per waarnemer (nrs 1-13) gegroepeerd naar de mate van ervaring. *Census intensity per observer (nos 1-13) grouped according to experience.* (A) Aantal bezoeken per gebied *Number of visits per area*; (B) Waarnemingsintensiteit (min/ha/bezoek) *Census intensity (min/ha/visit)*; (C) Grootte proefvlakken (ha) *Area of sampling plots (ha)*.

ervaring experience		A	B	C
geen <i>none</i>	1	4	10	40
	2	8	8	—
	3	6	5	28
weinig <i>little</i>	4	6	7	40
	5	10	5	—
redelijk <i>good</i>	6	6	7	20
	7	5	7	20
	8	6	9	20
	9	6	9	10
veel <i>much</i>	10	7	8	40
	11	10	8	20
	12	6	8	40
	13	8	7	380*

* Drie proefvlakken: 350, 25 en 5 ha.

werd in wandelpas een vaste route in 40-50 min afgelegd, telkens beginnend op het hele uur. Hoewel de tijdsbesteding per ha op deze manier gering was, werd het probleem ondervangen dat kleine telgebieden (waar dus meer tijd aan besteed kan worden) slechts weinig Goudvink-paren tellen zodat bij geringe verschillen in aantallen schijnbaar al grote fluctuaties in registreerbaarheid optreden. Het ware beter geweest de 100 ha Syssest bijvoorbeeld eens in de drie uur te inventariseren. Hoe het zij, de resultaten geven een indicatie. Het weer op 5 en 19 mei 1976 was zonnig met een matige wind en een gemiddelde dagtemperatuur van 13 °C. Op 15 mei 1978 veranderde het weer van 100% naar 30% bewolkt, de wind was matig en de gemiddelde dagtemperatuur was 9 °C. In 1979 was het op 21 mei wisselend bewolkt met zonnige perioden, een matige wind en een gemiddelde dagtemperatuur van 13 °C. Het maximum aantal tegelijkertijd bezette nesten beliep in 1976, 1978 en 1979 respectievelijk 31, 26 en 27.

Bij toenemende omvang van het te inventariseren gebied zal noodzakelijkerwijs minder tijd per oppervlakte-eenheid besteed kunnen worden. In 1977 is dit op kleine schaal in de Syssest onderzocht door gebieden van 20, 40, 100 en 350 ha te inventariseren volgens de karteringsmethode, elk acht tot tien maal met een gemiddelde waarnemingsintensiteit van respectievelijk 12, 9, 6 en 5 min/ha. De controles liepen van half maart tot en met eind juli. Het aantal territoria werd berekend over de waarnemingen uit april tot en met juni. In het hele gebied werden tevens alle nesten ingetekend, of althans de locatie ervan bij benadering. Alle telgebieden kleiner dan 350 ha werden even intensief afgegruind op nesten. Dit resulteerde in 9 paren op 20 ha, 16 paren op 40 ha, 26 paren op 100 ha en 61 paren op 350 ha. Het weer tijdens de inventarisaties was gewoonlijk redelijk tot goed.

In 1979 werd in de Syssest voor de Goudvink onderzocht of de intensieve zoekacties naar nesten en de controles ervan nadelig waren voor het broedsucces van de betreffende paren. Het bleek dat zelfs zeer intensieve controles geen significant hogere sterfte onder eieren en/of jongen teweeg brachten in vergelijking met nauwelijks onderzochte nesten (Bijlsma 1980).

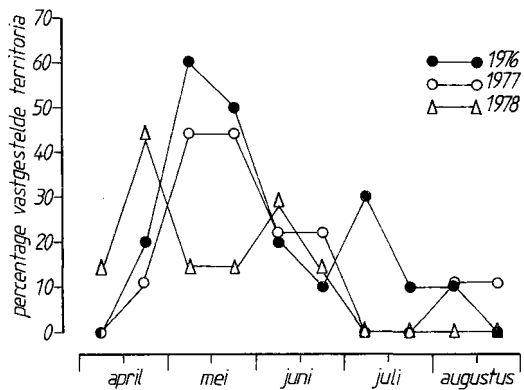
Variatie in zangactiviteit

Uit figuur 1 is op te maken dat in 1976 en 1977 mei de meest geschikte maand was om inventarisaties te houden; in 1978 was dat de tweede helft van april. Na mei bleven de zangactiviteiten constant op een laag niveau, kleine uitschieters daargelaten. Het maximum percentage vastgestelde territoria varieerde van 43-60 in de drie jaren en was gemiddeld over de gehele inventarisatieperiode in 1976 21% (n = 10), in 1977 16.5% (n = 9) en in 1978 12.8% (n = 8).

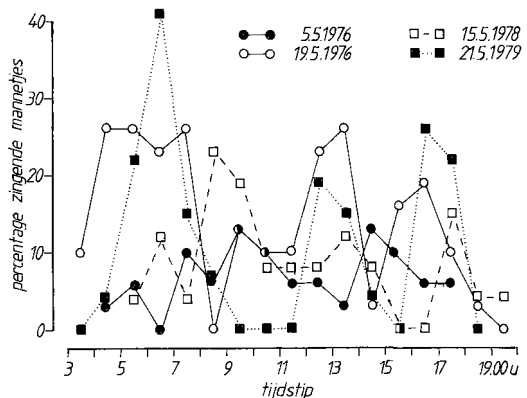
In de zangactiviteit over de dag valt geen duidelijke trend te bespeuren (figuur 2). Op 19 mei 1976 en 21 mei 1979 was sprake van een zangpiek in de vroege ochtend. Drie van de vier dagen bleken in de namiddag een zangopleving te

vertonen. Elke dag had zijn eigen top in zangactiviteit maar deze maxima vielen op telkens andere tijdstippen. Daar komt nog bij dat het maximum percentage zingende mannetjes varieerde van 12.9-40.7 ($\bar{x}$ = 25.6) van het werkelijk aanwezige aantal. Gemiddeld over de hele dag werd slechts 7.1-14.2% ($\bar{x}$ = 10.3%) van het aanwezige aantal paren vastgesteld.

Over de invloed van het weer op de zangactiviteiten kunnen enkele anekdotische, maar representatieve gegevens dienen. Op 19 en 20 mei 1978 was het wisselend bewolkt met veel zon, hoge temperaturen en een zwakke tot matige wind. Op 23 en 24 mei 1978 was het weer omgeslagen: zwaar bewolkt met veel neerslag, lagere temperaturen en een matige tot krachtige wind. Op 25 ha Oostereng werden 's ochtends op 19 en 20 mei respectievelijk zes en vijf zingende



Figuur 1. Aantal volgens de karteringsmethode vastgestelde territoria als percentage van het aantal gevonden nesten. Number of territories recorded using the mapping method, as a percentage of the number of nests found.



Figuur 2. Percentage zingende mannetjes in 100 ha bos op vier dagen in mei. Het aantal nesthoudende paren is 100%. Percentage of singing males on 100 ha woodland on four days in May. Number of nest holding pairs is 100%.

Goudvinken opgemerkt. Op 23 en 24 mei werd geen enkele Goudvink gezien of gehoord. Bij harde wind, zware bewolking met neerslag en lage temperaturen is de zangactiviteit gering terwijl de vogels bovendien in de beschutting blijven. Spontane zangexplosies, gepaard gaande met extraverte lange-afstandvluchten, werden vooral opgemerkt tijdens windstille, warme ochtenden in mei, in de nazomer en direct na onweersbuien wanneer de zon doorbrak.

Het spreekt vanzelf dat er individuele verschillen bestaan in zangactiviteit. Tijdens 80 uur veldwerk van 8 april tot 27 juli 1976 in 100 ha Sysselt met 31 paren Goudvink werden 8 mannetjes nimmer zingend gehoord, 7 mannetjes slechts één keer en de overige mannetjes variërend van twee tot tien keer zingend. Van 17 maart tot 31 juli 1977 werd tijdens 81 uur veldwerk in hetzelfde gebied (nu met 26 paren) het volgende genoteerd: zes volkomen zwijgzame mannetjes, drie geregeld zingende mannetjes en de resterende vogels zelden tot tamelijk frequent zingend. Eén mannetje ontpopte zich als een actieve zanger: hij werd namelijk op 13 van de 24 inventarisatie-ronden in zijn „territorium” zingend aangetroffen.

Territoriaal gedrag

In het voorafgaande is duidelijk geworden dat Goudvinken weinig zingen. De zang, welke door beide sexen ten gehore wordt gebracht, wordt niet gebruikt bij het afbakenen van het territorium. Vermoedelijk is de functie van de zang zuiver contactueel. In dit verband zijn de opvallende lange-afstandvluchten interessant. Tijdens het broedseizoen verplaatsen beide sexen, maar vooral de mannetjes, zich regelmatig over afstanden van 300 à 400 m. Op willekeurige punten langs deze vluchtlijnen kan geland en gezongen worden. De zang kan dus geen territoriale functie hebben. In feite gedraagt de Goudvink zich alleen op het nest agressief tegenover vogels die te dicht in de buurt komen. Aan deze agressiviteit wordt uiting gegeven door met de snavel te klappen en met gerekte nek te bijten. Ettelijke malen werd waargenomen dat een vreemd mannetje binnen enkele meters van een nest van een buurpaar kwam zonder dat de eigenaars ervan zelfs maar tekenen van agressie vertoonden.

Goudvinken prefereren als broedplaats ongedunde, 5- tot 15-jarige opstanden Douglas- of Fijnspar (cf. Dierschke 1973). Op de Zuidwest-Veluwe was het gros van de nesten op één tot twee meter hoogte in deze opstanden gesitueerd. Geschikte sparrenaanplantingen waren echter zowel in tijd als ruimte beperkt in hun

voorkomen zodat de meeste broedparen geconcentreerd tot nestelen kwamen. Drie tot vier paar Goudvinken in een perceel sparrenaanplant van 0.1 tot 0.3 ha was eerder regel dan uitzondering. Terzelfder tijd bewoonde nesten lagen daarbij soms slechts een tiental meters van elkaar af. Dit gegroepeerde broedvoorkomen inspireerde de paren echter niet tot intensievere zang of balts, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de Heggemus (Bijlsma 1978). Waar sparrenaanplantingen in de geschikte leeftijd op grote schaal optreden, kunnen de dichtheden snel oplopen. Zo werden in 1976 in de Sysselt (350 ha) 63 paar vastgesteld (18 paar/100 ha), in het Edese Bos (514 ha) 89 paar (18 paar/100 ha) en op Wageningen-Hoog (137 ha) 23 paar (17 paar/100 ha). Het hoeft geen betoog dat dergelijke concentraties over het hoofd gezien worden wanneer op de gebruikelijke wijze wordt geïnventariseerd.

Polygamie

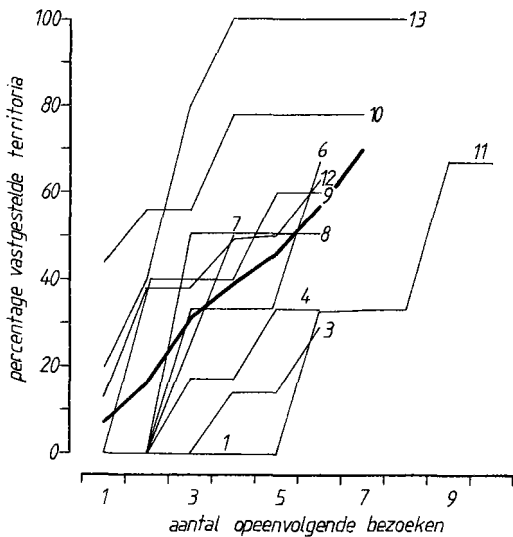
Het voorkomen van niet-monogame relaties is zonder gebruik te maken van kleurringen niet makkelijk vast te stellen; het tegendeel net zo min. Desondanks heb ik voor de Goudvink evidente aanwijzingen voor polyandrie.

In 1976 vond ik op de 31 paren van de 100 ha Sysselt één ♀ dat telkens door twee mannetjes naar het nest werd begeleid terwijl de jongen later door één ♀ en twee ♂♂ werden gevoerd. Nauwkeurig observeren bracht aan het licht dat beide ♂♂ bij dit ene ♀ hoorden en niet ergens anders eveneens een nest bijhielden.

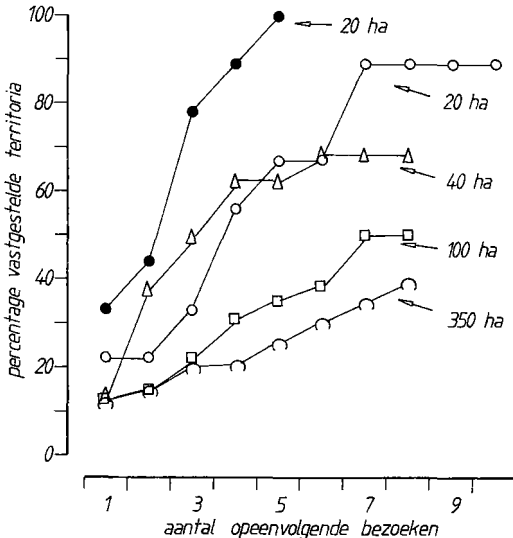
In 1979 bleken twee ♀♀ van de 27 die op de 100 ha Sysselt aanwezig waren respectievelijk twee en drie ♂♂ te hebben. Met name het laatste geval was curieus. De drie ♂♂ vlogen alle opgewonden roepend met het ♀ mee als dat van haar nest was opgejaagd. Hierbij deden zich onderlinge strubbelingen voor. Toen de jongen in het nest vier dagen oud waren, bleek één van de drie ♂♂ spoorloos verdwenen te zijn. De overgebleven twee hielpen trouw met het voederen van de jongen.

Ook in 1980 constateerde ik op 28 ♀♀ een ♀ met twee ♂♂, beide zingend en het ♀ begeleidend bij de nestbouw. In dit geval was het ene mannetje duidelijk dominant over het andere.

In al deze liaisons bleken de ♂♂ hun activiteiten te beperken tot één vrouwtje maar het geval van de drie ♂♂ in 1979 laat de mogelijkheid open dat sommige mannetjes zich nu eens bij deze dan bij gene aansluiten. Zucchi (1975) vermeldt iets dergelijks waarbij eerst drie, en later twee ♂♂ meehielpen met het voeren van uitgevlogen jongen.



Figuur 3. Percentage vastgestelde territoria in elf proefvlakken van 10-40 ha, cumulatief uitgezet tegen het aantal opeenvolgende bezoeken. Het aantal nesthoudende paren is 100%. *Percentage of territories recorded in eleven sampling plots of 10-40 ha, plotted cumulative against the number of successive visits. Number of nestholding pairs is 100%.*



Figuur 4. Percentage vastgestelde territoria volgens de karteringsmethode in proefvlakken van 20, 40, 100 en 350 ha, cumulatief uitgezet tegen het aantal opeenvolgende bezoeken. Het aantal nesthoudende paren is 100%. De opgevulde cirkels betreffen het percentage vastgestelde territoria volgens de gewijzigde karteringsmethode. *Percentage of territories recorded using the mapping method in sampling plots of 20, 40, 100 and 350 ha, plotted cumulative against the number of visits. Number of nestholding pairs is 100%. Filled circles indicate the percentage of territories recorded as found by the modified mapping method.*

Waarnemersafhankelijke verschillen

De veldervaring van de waarnemers speelt een grote rol bij het inventariseren. In figuur 3 is voor elf waarnemers het aantal via de karteringsmethode gevonden territoria cumulatief uitgezet tegen het aantal opeenvolgende bezoeken. De cijfers zijn gerelateerd aan die in tabel 1. Op het eerste gezicht lijkt de trend niet ongunstig: na zeven bezoeken is gemiddeld 70% van het werkelijk aanwezige aantal paren gevonden (variatie 29-100%). Het beeld is echter in meerdere opzichten geflatteerd. Allereerst zijn de gegevens gebaseerd op kleine proefvlakken met weinig broedparen. Na vaststelling van enkele paren is al snel een redelijke score bereikt. Bovendien zijn eenmalige zangwaarnemingen als territorium gerekend. En verder is gebleken dat ook ♀♀ zingen, zij het minder frequent dan ♂♂. Uit figuur 3 kan tevens met enige voorzichtigheid opgemaakt worden dat ervaren waarnemers iets sneller territoria vaststellen en op een iets hoger aantal uitkomen dan hun minder ervaren collega's. Maar duidelijk is deze trend allerminst.

In grotere proefvlakken zijn de resultaten nog minder hoopgevend. Het is onvermijdelijk dat hoe groter het te inventariseren gebied wordt, des te minder tijd per oppervlakte-eenheid uitgetrokken zal kunnen worden. In figuur 4 is dat tot uitdrukking gebracht voor gebieden van 20, 40, 100 en 350 ha met een tijdsbesteding van respectievelijk 12, 9, 6 en 5 min/ha. Het eindresultaat bleek strikt gebonden te zijn aan de tijdsbesteding c.q. oppervlakte: bijna 90% van de paren werd in het 20 ha grote gebied gevonden, en minder dan 40% in de 350 ha. Bij deze resultaten moet terdege rekening worden gehouden met het feit dat de betreffende waarnemer sinds 1969 de Sysselt zeer intensief bezoekt en bovendien van de meerderheid van de paren de exacte nestlocatie wist. Zonder enige twijfel zouden de resultaten nog aanmerkelijk negatiever zijn uitgevallen indien de waarnemer zijn gebied niet of nauwelijks had gekend.

Discussie

Binnen de vinkenfamilie is de Goudvink een buitenbeentje. Zo is de paarband buitengewoon hecht, met het vrouwtje in de dominante rol. Het hele jaar door is seksueel gedrag waar te nemen met uitzondering van de ruiperiode (juli-augustus). Baltsgedrag is onopvallend; hetzelfde geldt voor roep en zang. Territoriaal gedrag ontbreekt nagenoeg (Bechtold 1966-67, Doerbeck 1963, Gränitz 1955, Newton 1972, Nicolai 1956, Pitt 1919, Ringleben 1960, Schuster 1944, Steinfatt 1944). Volgens Newton (1972) is de Goud-

vink tijdens de broedtijd niet koloniaal, maar mijn waarnemingen duiden op zijn minst op semi-koloniaal broedgedrag. Het geclusterde broedvoorkomen van Goudvinken deed me sterk denken aan de losvaste kolonies van Kneu en Appelvink *Coccothraustes coccothraustes*, zoals die op de Zuidwest-Veluwe (Bijlsma 1979) en daarbuiten (Newton 1972) veelvuldig optreden. Ook Snow (1953) vond Goudvink-nesten op korte afstand van elkaar.

Polygamie komt in de literatuur nauwelijks ter sprake. Mester (1967) en Zucchi (1975) vermelden elk één geval van polyandrie. Het door Dale (1980) beschreven geval van twee broedende vrouwtjes op één nest wijst op polygynie. Deze notities laten in het midden hoe algemeen het verschijnsel binnen een populatie voorkomt. Mijn waarnemingen vormen een aanwijzing dat in ieder geval polyandrie regelmatig optreedt. Mogelijk is op dit gebied met kleurringen nog veel te ontdekken!

Het vrijwel ontbreken van territoriaal gedrag, de geringe zangintensiteit en het feit dat beide sexen kunnen zingen (op soms honderden meters afstand van het nest), vormen evenzo vele onoverkomelijke hindernissen bij het toepassen van de karteringsmethode. De resultaten zijn onbetrouwbaar ten aanzien van de plaatsbepaling van territoria en de aantallen zijn te laag.

Welk een omvang de onderschatting kan aannemen, laat zich illustreren aan de hand van *De broedvogels van de Veluwe* (van den Bergh 1978). Voor de periode 1973-75 werden 69-70 paar opgegeven voor de Zuidwest-Veluwe. Mijn gecombineerde resultaten voor hetzelfde gebied leverden in 1976 780 paar op. De resultaten van het methodologische onderzoek maken een schatting van 850-900 paar aannemelijk. Van 1977-79 vond ik op andere delen van de Veluwe (Harskamp tot Vierhouten) in zeven proefvlakken met een totale oppervlakte van 215 ha 57 paren ($\bar{x} = 26.5$ paar/100 ha, variatie 15-45 paar/100 ha). Deze dichtheden zijn identiek, zo niet hoger dan die op de Zuidwest-Veluwe. Wanneer ik rekening houd met verschillen in dichtheden in rijke en arme naaldhoutbossen en lage dichtheden op de Noord-Veluwe, levert extrapolatie een voorzichtige raming van 5000-6000 paren op voor de Veluwe. Een herziening van de schatting voor geheel Nederland, namelijk 4000-5000 paren (van Dijk 1979), is in dit verband onvermijdelijk. Uitgaande van regionale avifauna's en met aanzienlijke onderschattingen in het achterhoofd, mag 10 000 paren voor geheel Nederland een redelijke taxatie genoemd worden.

Op welke wijze kan de inventarisatiefout geminimaliseerd worden? De enig werkelijk be-



Paartje Goudvinken bij het nest, mei/juni 1963, Ede (K. Visser). Bullfinches *Pyrrhula pyrrhula*.

Tabel 2. Verschillen tussen het aantal volgens de karteringsmethode vastgestelde territoria en het aantal nesthoudende paren voor zeven gebieden in 1976. *Differences between the number of territories (by mapping) and the number of nesting pairs in seven plots in 1976.*

Proefvlaknummer <i>Number of sampling plot</i>	1	2	3	4	5	6	7	1-7
Oppervlakte in ha <i>Area in ha</i>	40	40	40	40	40	10	5	215
(1) Aantal gevonden territoria <i>Number of territories found</i>	11	7	2	5	2	5	1	33
(2) Aantal bezette nesten <i>Number of occupied nests</i>	16	9	7	8	6	5	1	52
Procentueel verschil van (1) ten opzichte van (2) <i>% difference from (1) with regard to (2)</i>	-31	-22	-71	-37	-67	0	0	-37

trouwbare methode, mits toegepast door ervaren waarnemers, bestaat uit het systematisch zoeken naar nesten. In tabel 2 is deze werkwijze vergeleken met de resultaten zoals die volgens de normale karteringsmethode verkregen waren. In slechts twee proefvlakken kwamen beide methoden tot hetzelfde resultaat. In beide gevallen betrof het kleine oppervlakken die aan de betreffende waarnemers grondig bekend waren. In de overige vijf gebieden schommelde de onderschatting van de karteringsmethode van 22 tot 71% en bedroeg deze gemiddeld over alle gebieden 37%. Het lijkt geen twijfel dat systematisch nestzoeken in bosgebieden veruit de voorkeur verdient boven toepassing van de karteringsmethode (*contra* Oelke 1977). In cultuurland lijken de resultaten minder gunstig (Wright & Summers 1960). Uiteraard is systematisch nestzoeken alleen bruikbaar voor relatief kleine telgebieden (< 100 ha). In grotere telgebieden (100-1000 ha) is het aan te raden de gewijzigde karteringsmethode toe te passen waarbij ingespeeld wordt op specifiek gedrag van de broedvogels rond hun nest. Niet alleen is de kans op ontmoeting met Goudvinken op deze wijze groter dan volgens de normale methode, tevens is de plaatsbepaling van de territoria accurater, worden de resultaten efficiënter verkregen en is de waarnemer niet afhankelijk van de verschillen in activiteiten van Goudvinken over de dag en/of het seizoen. In gebieden groter dan 1000 ha verdient het aanbeveling representatieve proefvlakken (10-40 ha) te kiezen (per biotoop) waarin de omvang van de broedvogelbevolking wordt vastgesteld door systematisch nesten te zoeken. Extrapolatie is dan de enige weg om min of meer betrouwbare resultaten te boeken.

Dankwoord. Marjan de Boom, Frank van de Brink, Gerjan Brouwer, Jan van Diemen, Wim Dijkstra, Hanna, Marion en Simon van Hilten, Agnes Jansen, Adjan de Jong, Joop de Jong, Aart Jonkers en Richard Stouthamer hielpen bij de inventarisaties in 1975 en/of 1976 en fungeerden als proefkonijnen bij mijn onderzoek naar de onzekerheden van inventarisaties.

Summary

During 1975 and 1976 the SW. Veluwe (c. 200 km², of which 110 km² suitable for Bullfinches) was surveyed in order to obtain information on distribution, abundance and reproduction of the breeding population. The main objective of this study was to point out the impact of several factors on the reliability of the mapping method.

Methodological research was carried out in a number of sampling plots of 5-350 ha (658 ha in sum). These were surveyed by helpers and controlled by the author who was intimately known with each plot. Mapping was performed according to standard rules, using 1 : 10 000 maps. Each plot was visited 4-10 times during March through August, spending on average 5-350 min/ha (tab. 1). To compare these results with the exact population size, nests were searched in each plot. Most nests were found; information was gathered on the approximate location of other nests.

Song activity reached a peak at the end of April and during May. The maximum percentage of territories recorded during three years varied from 43 to 60 but average percentages were much lower (12.8-21) (fig. 1). Singing males were heard from sunrise to sunset but the overall pattern was inconsistent (fig. 2). Cloudy weather with rain, low temperatures and wind (> 4 Beaufort) had an adverse effect on singing and behavioural activities. On the contrary Bullfinches were highly activated after thunderstorms when the sun bursts through, on calm mornings in May and in late summer. Individual differences in song frequencies were found. Both sexes regularly made long-distance flights (up to 400 m from the nest) during which singing occurred (by both sexes) on arbitrary points along these flight lines without eliciting territorial behaviour of neighbouring pairs. Territorial behaviour was missing and most pairs tended to breed in loose groups of 3-4 pairs in suitable breeding places, especially areas with young conifers. Nests were only 10-30 m apart in those groups. Polyandry was found in an intensively studied area during 1976, 1979 and 1980 in respectively one out of 31 pairs, two out of 27 pairs and one out of 28 pairs. A female with two males was observed thrice and a female with three males once.

Survey efficiency of eleven observers using the standard mapping method averaged 70%. Only one survey resulted in a registration of 100%. The remaining surveys recorded 29-78% of the pairs present, which variation was probably due to differences in experien-

ce of the observers (fig. 3, cf. tab. 1). Survey reliability also depended on the time spent per area. In woodland plots of 20, 40, 100 and 350 ha 12, 9, 6 and 5 min/ha respectively were devoted to the census. After eight visits 89% of the territories in the 20 ha plot were recorded and only 39% in the 350 ha plot (fig. 4).

These results together make the mapping method unreliable for censusing Bullfinches during the breeding season. The only reliable census method consists of systematic nest searching by experienced observers in well-known plots of 100 ha or less. A comparison of the mapping method and nest searching is given in tab. 2. In two small plots the results of nest searching agreed with the number of territories mapped; in the other plots underestimates of 22-71% were found ($\bar{x} = 37\%$). In areas of 100-1000 ha a modified mapping method is suggested in which every seemingly suitable breeding place was thoroughly inspected in order to locate the nests or to elicit pairs to betray their approximate nest site. Using this method in a census plot of 20 ha woodland, 100% of the pairs was recorded after five visits, compared with 89% after eight visits when the mapping method was used (fig. 4). Besides greater efficiency and accuracy the modified mapping method had an extra advantage in that it could be used irrespectively of day-time, time during the breeding season and weather. In areas larger than 1000 ha woodland it is advisable to select sampling plots (of 10-40 ha) in which all nests must be located by systematic searching. These figures should be extrapolated. Care must be taken in selecting plots because of the tendency of Bullfinches to cluster their nests in suitable breeding places which are restricted both in time and space.

Censuses in 1975 and 1976 on the SW. Veluwe revealed 850-900 pairs on 110 km². During 1977-79 some samples of breeding densities on other parts of the Veluwe were taken and on account of these data (and in combination with the SW. Veluwe results) the breeding population of the Veluwe (± 1200 km²) was estimated to be 5000-6000 pairs. Therefore, the estimate of 4000-5000 pairs for the Netherlands (van Dijk 1979) is too low and 10 000 pairs will be a better figure.

Literatuur

- BECHTOLD I. 1966-67. Angaben zur Brutbiologie des Dompfaffes (*Pyrrhula pyrrhula* L.). *Aquila* 73-74: 161-170.
- VAN DEN BERGH L. M. J. 1978. De broedvogels van de Veluwe. Wet. Med. K. ned. natuurh. Veren. 128.
- BERTHOLD P. 1976. Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Uebersicht und kritische Betrachtung. *J. Orn.* 117: 1-69.
- BIJLSMA R. G. 1978. Voetangels en klemmen bij het inventariseren van de Heggemus (*Prunella modularis*) gedurende de broedtijd. *Tijftjaf* 23 (3): 61-70.
- 1979. De ecologie van de Appelvink *Coccothraustes coccothraustes* op de Zuidwest-Veluwe, speciaal met betrekking tot de broedbiologie. *Limosa* 52: 53-71.
- 1980. Nestkontroles en hun invloed op het broedsucces van enkele vogelsoorten met open nesten. *Veldorn. Tijdschr.* 3: 164-173.
- 1982. Breeding season, clutch size and breeding success in the Bullfinch *Pyrrhula pyrrhula*. *Ardea* 70: 25-30.
- DALE I. K. 1980. Two female Bullfinches incubating on one nest. *Brit. Birds* 73: 480.
- DIERSCHKE F. 1973. Die Sommervogelbestände nordwestdeutscher Kiefernforsten. *Vogelwelt* 94: 201-225.
- DOERBECK F. 1963. Zur Biologie des Gimpels (*Pyrrhula pyrrhula*) in der Groszstadt. *Vogelwelt* 84: 97-114.
- VAN DIJK A. J. 1979. Goudvink *Pyrrhula pyrrhula*. In R. M. TEIXEIRA, Atlas van de Nederlandse Broedvogels, pp. 384-385. Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- EMLÉN J. T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *Auk* 88: 323-342.
- 1977. Estimating breeding season bird densities from transect counts. *Auk* 94: 455-468.
- GRÄNITZ R. 1955. Zur Brutbiologie des Gimpels. *Falke* 2: 17-19.
- MESTER H. 1967. Zimmerbrut und Biandrie des Gimpels. *Anthus* 4: 24-26.
- NEWTON I. 1972. Finches. Collins, London.
- NICOLAI J. 1956. Zur Biologie und Ethologie des Gimpels (*Pyrrhula pyrrhula* L.). *Z. Tierpsychol.* 13: 93-132.
- OELKE H. 1977. Methoden der Bestandserfassung von Vögeln: Nestersuche-Revierkartierung. *Orn. Mitt.* 29: 151-166.
- PETERS D. S. 1963. Oekologische Studien an Parkvögeln. *Biol. Abh.* 27-28: 1-44.
- PITT F. 1919. Notes and observations on the nesting of the Bullfinch. *Brit. Birds* 12: 122-131.
- RINGLEBEN H. 1960. Beobachtungen an einem Nest des Gimpels. *Vogelwelt* 81: 146-151.
- SCHUSTER L. 1944. Zur Biologie des Blutfinks. *Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel* 20: 132-134.
- SHIELDS W. H. 1979. Avian census techniques: an analytical review. In J. G. DICKSON *et al.* The role of insectivorous birds in forest ecosystems, pp. 23-51. Academic Press, London.
- SNOW D. W. 1953. Two pairs of Bullfinches nesting together in the same bush. *Brit. Birds* 46: 379-380.
- STEINFATT O. 1944. Ueber das Brutleben des Groszen Dompfaffen (*Pyrrhula pyrrhula pyrrhula*). *Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel* 20: 127-132.
- TOMIALOJC L. 1979. The combined version of the mapping method. In H. OELKE, Bird census work and nature conservation, pp. 92-106. Oelke, Göttingen.
- WILLIAMSON K. 1964. Bird census work in woodland. *Bird Study* 11: 1-22.
- WRIGHT E. N. & SUMMERS D. D. B. 1960. The biology and economic importance of the Bullfinch. *Ann. appl. Biol.* 48: 415-418.
- ZUCCHI H. 1975. Junger Gimpel (*Pyrrhula pyrrhula*) wird von 4 Altvögel gefüttert. *Vogelwelt* 96: 229-230.

R. G. Bijlsma, Bovenweg 36, 6721 HZ Bennekom

Ontvangen 4 oktober 1980, aanvaard voor opname 25 augustus 1981