

Het gebruik van de computer in de ornithologische biometrie



E.J.O. Kompanje, J.N.J. Post & F. van Bommel

In a general way, of course, the greater the difference between any two object, the more 'important' or 'fundamental' are the 'characters' by which they are distinguished.

*Elliott Coues (1890) in:
Handbook of field and general ornithology*

In toenemende mate wordt bij wetenschappelijk onderzoek gebruik gemaakt van computers om gegevens op te slaan en te bewerken. Ook in de ornithologie is dit het geval. In onderstaande bijdrage wordt het gebruik van een computer in een biometrisch onderzoek toegelicht.

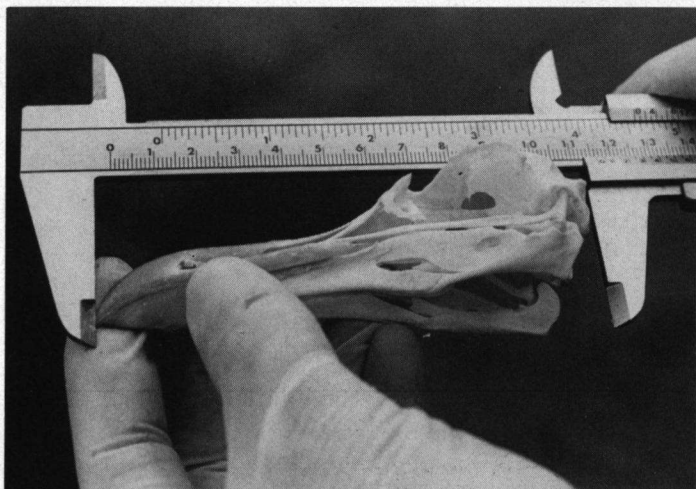
Het belang van biometrisch onderzoek

Alle wetenschappen houden zich bezig met het verwerken van gegevens (data) met als doel te komen tot standaardisering, het bepalen van normaalwaarden, het verkrijgen van inzicht in variatie en soortbepaling (bijvoorbeeld Geigy 1960). Ook de ornithologie, als onderdeel van de biologie, heeft behoefte aan gestandaardiseerde soortenkenmerken en het vastleggen van data (bijvoorbeeld Cramp & Simons 1977). Veel vogelsoorten laten zich duidelijk van elkaar onderscheiden en een snelle inventarisatie van bepaalde, opvallende kenmerken leidt er meestal toe dat een soort spoedig op naam gebracht is. Voor de veldornithologen zullen de uiterlijke soortkenmerken meestal voldoende zijn. Men kan echter met de vogel in de hand ook meer willen weten, zoals de bepaling van de ondersoort of het geslacht. Bij uniform geklede vogels of bij sterk gelijkende soorten of ondersoorten zullen de uiterlijke kenmerken dan snel tekortschieten. Ook als men wil bepalen of men een groot of klein exemplaar van een soort in handen heeft, ontstaat de behoefte aan gegevens ter vergelijking.

Wanneer uiterlijke kenmerken niet voldoende uitsluitsel geven, kunnen lichaamsmaten van pas komen. Een vogel is een dier waaraan vrij snel een aantal maten te nemen zijn. Meestal wordt de vleugellengte (handlengte), de staartlengte, de lengte van het tarsale been (tarsuslengte), de middenteenlengte, snavelhoogte en lengte en totale lengte van de vogel opgemeten (Spencer 1976, Cramp & Simmons 1977).

Aan de hand van afzonderlijke maten of combinaties ervan kunnen soorten of ondersoorten van elkaar worden onderscheiden. Soms kan op basis van deze maten een scheiding tussen mannelijke en vrouwelijke exemplaren worden

gemaakt. Maatgegevens in de handboeken zijn bijna altijd gebaseerd op gegevens verzameld aan dode vogels. Waarom dode vogels? Het antwoord ligt voor de hand. Een dode vogel kun je opensnijden om inwendig het geslacht te bepalen. De geslachtsorganen liggen bij vogels binnen het lichaam tegen het onderste deel van de lendewervelkolom dicht bij de nieren. Mannetje en vrouwtje zijn gemakkelijk van elkaar te onderscheiden door de sterk van elkaar verschillende voortplantingsorganen (testes bij de man en ovarium bij de vrouw). De gegevens uit de handboeken zijn meestal afkomstig van maten genomen aan balgen in musea. Het geslacht wordt dan



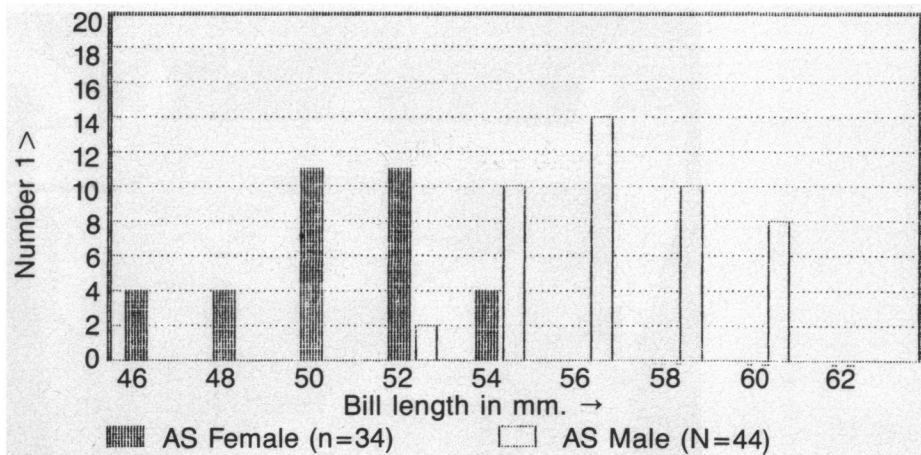
De schedellengte wordt gemeten.
Foto: F. van Bommel.



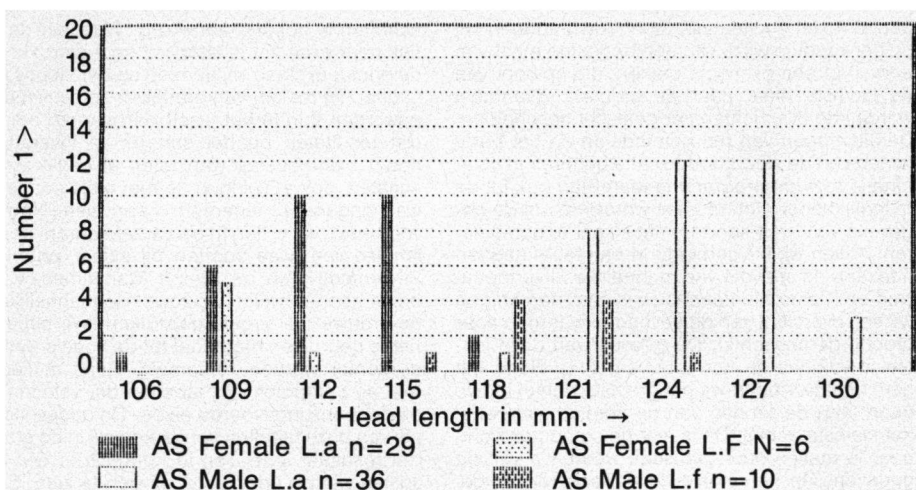
Met een schuifmaat wordt de snavelengte gemeten.
Foto: F. van Bommel.

doorgaans van het aangehechte label afgelezen en als juist geïnterpreteerd. Weet men het geslacht van een vogel, dan krijgen de lichaamsmaten een zekere waarde. Bij het verzamelen van een grotere hoeveelheid vogelmaten, kan het zijn dat er al vrij snel een verschil tussen mannelijke en vrouwelijke vogels opvalt. Dit noemt men sexuele differentiatie (zie figuur 1). Zien wij nu bij een bepaalde maat, bijvoorbeeld de tarsuslengte, dat er een duidelijke scheiding is tussen mannen en vrouwen en er geen overlapgebied is, dan kun je deze resultaten later gebruiken om van levende vogels met grotere zekerheid het geslacht vast te stellen. Soms geeft een combinatie van maten een zelfde resultaat. Dit kan van belang zijn bij het ringen van vogels, waarbij op basis van het nemen van enkele maten het geslacht zou kunnen worden bepaald. Verder is het interessant om te bekijken in hoeverre soorten en ondersoorten van elkaar verschillen en in hoeverre er overlap is in de maatgegevens.

Het is van essentieel belang om gestandaardiseerd te meten. De handelingen moeten herhaalbaar zijn en nagenoeg de zelfde uitkomsten geven. De meetpunten, waartussen gemeten wordt, moeten gemakkelijk te vinden zijn en niet sterk afwijken van exemplaar tot exemplaar. Dit geeft wel eens moeilijkheden. Zonder duidelijke vastlegging van de meetpunten kunnen verschillende onderzoekers een bepaalde maat op hun eigen wijze gaan interpreteren. Hun uitkomsten zullen dan niet altijd overeenstemmen. Men noemt dit 'interobserver disagreement'. Ook indien de zelfde onderzoeker in latere instantie de zelfde maat nog eens meet, kunnen de uitkomsten verschillen. Dit heet 'intraobserver disagreement'. Deze verschijnselen kent men uit diverse wetenschappen (Van den Berge 1985). Een ander verschijnsel wordt ook wel 'het syndroom van de onzichtbare kleren van de keizer' genoemd (Andersen 1853, Gross 1971). Men wil dan graag een grotere of kleinere maat zien om er een interessantere ondersoort van te maken



Figuur 1. Snavelengte bij Zilvermeeuwen (*Larus argentatus argenteus*) in volwassen zomerkleed. Staafdiagram gemaakt met PFS-Graph.



Figuur 2. Koplengte bij Zilvermeeuwen (*Larus argentatus argentatus*) en Kleine Mantelmeeuwen (*Larus fuscus intermedius*) in volwassen zomerkleed. Staafdiagram gemaakt met PFS-Graph.

of omdat dat grote vrouwtje nu net niet in de serie past en men schuift de schuifmaat nog eens extra goed aan... Willekeur kan dus een rol spelen. Biometrisch onderzoek is van belang om soorten, ondersoorten en geslachten af te bakenen. Ornithobiometrie is een tak van de ornithologie waarbij gegevens verzameld worden aan dode vogels om de levende beter te kunnen begrijpen.

Het gebruik van de computer bij biometrisch onderzoek

Nog niet zo lang geleden werd al het rekenwerk voor dit biometrisch onderzoek handmatig gedaan. Vooral het statistisch bewerken van reeksen getallen was zeer tijdrovend. Met de komst van de rekenmachine werd al een hoop rekenwerk eenvoudiger. Zeker toen er rekenmachines kwamen met statistische mogelijkheden en een geheugen. In het begin waren ze nog onbetaalbaar, maar tegenwoordig kosten ze nog geen honderd gulden. Ook de computer is de laatste tijd sterk in prijs gedaald en daarmee meer en meer binnen het bereik van degenen met een wat smallere beurs gekomen. Het aantal beschikbare computerprogramma's is sterk uitgebreid en het is het overwegen waard bij biometrisch onderzoek daarvan gebruik te gaan maken, want het aantal toepassingen lijkt groot. Om inzicht te verschaffen in het gebruik dat wij van de computer maken, geven wij chronologisch de verschillende fasen van ons onderzoek weer. Eerst beschrijven wij die handelingen die nodig zijn voordat de gegevens in de computer zijn ingevoerd. Vervolgens geven wij aan de hand van een aantal voorbeelden aan wat de mogelijkheden zijn.

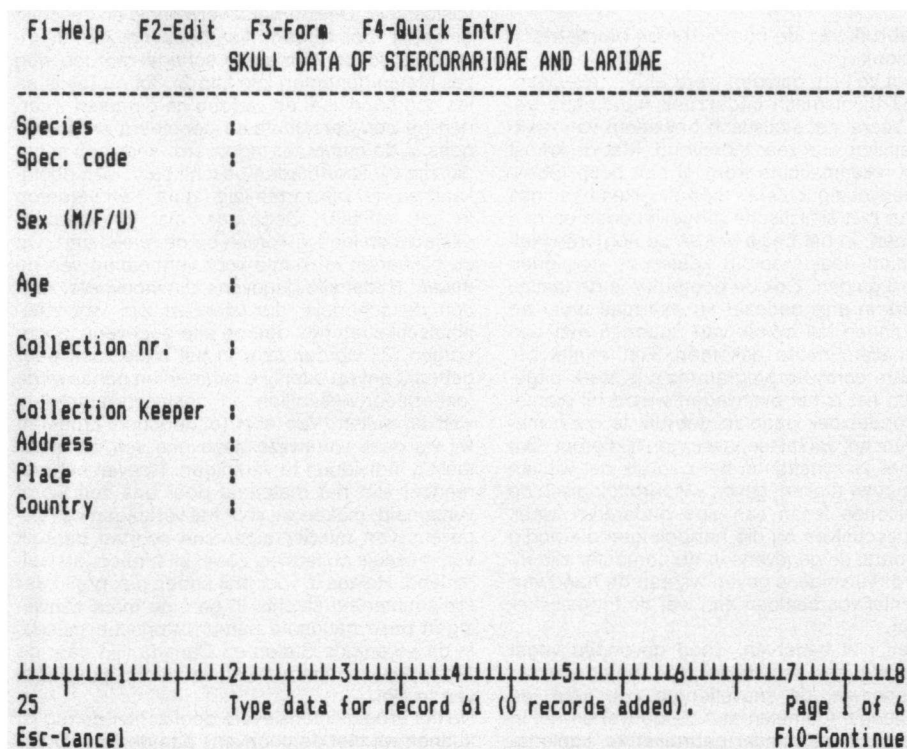
Van een niet bedorven, dood gevonden vogel worden met een schuifmaat drie maten aan de kop genomen; de snavellengte (zie foto), de snavelhoogte (gemeten aan de gonyx) en de, in de literatuur wat minder gebruikelijke, koplengte. Ook andere lichaamsmaten als vleugellengte,

staartlengte en tarsuslengte worden genomen, doch deze worden voor dit onderzoek niet gebruikt. Van de vogel wordt inwendig het geslacht vastgesteld. Dit is van wezenlijk belang omdat door deze manier van werken immers een directe koppeling tussen de gevonden lichaams- c.q. kopmaten en het geslacht wordt gemaakt. De leeftijd wordt bepaald en de (onder)soort wordt, voor zover mogelijk, op uiterlijke kenmerken vastgesteld. De kop wordt verzameld en geschikt gemaakt voor verdere maatbepaling. Aan de in-middels schoongemaakte schedel worden nog zes maten genomen (zie foto 2). Tot nu toe is alles nog handwerk en worden de gemeten waarden op een verzamelblad genoteerd en vervolgens in de computer ingevoerd. Voor een schedel zijn vijf kaartbladen beschikbaar; een hoofdkaart en vier bijkaarten (zie figuur 3 en verderop in dit artikel). Gegevens als (onder)soort, geslacht en leeftijd komen op de hoofdkaart. Op de bijkaarten is ruimte voor vermelding van de maten. Nadat alle gegevens zijn ingevoerd, worden de schedels, die voorzien zijn van vindplaatsetiketten met daarop alle gegevens, opgeborgen. Zij worden later in het onderzoek weer gebruikt om op uiterlijke kenmerken gebaseerde (onder)soortverschillen en geslachtsverschillen vast te stellen. Van elke (onder)soort proberen wij via deze werkwijze gegevens van minimaal tachtig individuen te verkrijgen. Hoewel het merendeel van het materiaal door ons zelf wordt verzameld, maken wij voor het verkrijgen van gegevens van minder algemene soorten gebruik van museale collecties, zowel uit binnen- als buitenland. Helaas is voor ons onderzoek bruikbaar skeletmateriaal slechts in geringe mate aanwezig in onze nationale natuurhistorische musea. In de Verenigde Staten en Canada lijkt daar de afgelopen decennia meer aandacht aan gegeven te zijn.

Nu het arbeidsintensievere deel achter de rug is, kunnen wij met de gegevens aan de slag. Omdat in het door ons gebruikte programma een

aantal rekenfuncties zijn ingebouwd kunnen wij op eenvoudige wijze van een bepaalde maat van een soort een overzicht maken, die oploopt van de kleinste maat naar de grootste. Eventueel worden de overzichten per geslacht gescheiden. Berekeningen van het gemiddelde en het berekenen van de standaarddeviatie behoren in combinatie met het programma MathPlan ook tot de mogelijkheden. Interessant wordt het om de gegevens van twee soorten met elkaar te combineren. Willen wij bijvoorbeeld in een tabel nagaan hoe lang de snavels van mannelijke Zilvermeeuwen en Kleine Mantelmeeuwen zijn, dan krijgen wij een overzicht van de gevonden waarden naar grootte gerangschikt. De opbouw van deze maten is volgens de normale verdeling. Rond het gemiddelde vinden wij het grootste aantal individuen, aan de randen van de spreidingsbreedte het kleinste aantal. Dit is met de computer zichtbaar te maken door grafische weergave van de gegevens. In het voorbeeld hebben wij het gemiddelde en de spreidingsbreedte laten berekenen. Wij verdelen nu de snavellengte die wij op de x-as willen uitzetten in intervallen en gaan na hoeveel mannelijke Zilvermeeuwen er binnen elke interval vallen. Wanneer wij dit hebben gedaan valt op dat het grootste aantal vogels rond het gemiddelde zit. Dit kunnen wij in een staafdiagram laten zien. De x-waarden zijn bekend. De verdeling van de y-as kunnen wij zelf bepalen. De computer zorgt zelf voor een mooie layout en het afbeelden van de grafiek op het scherm. De mogelijkheid voor het maken van bij-

schriften is beperkt aanwezig. Wanneer de grafiek naar onze zin is laten wij hem afdrukken op de printer of slaan wij hem op op een floppy disk. Omdat het maken van grafieken zo eenvoudig is geworden kun je het jezelf permitteren om snel wat resultaten op het scherm te toveren. Dit houdt je enthousiast want laten wij eerlijk zijn, resultaten, ook al voldoen ze niet altijd aan je verwachtingen, wil iedereen graag zien. Nog een voorbeeld; wij willen in een staafdiagram de koppengtes van twee soorten bij elkaar zetten. De Zilvermeeuw en de Kleine Mantelmeeuw. Van beide soorten willen wij zowel de mannelijke als de vrouwelijke vogels gebruiken. Wij beperken het te gebruiken materiaal tot de vogels welke in de zomer werden verzameld. Eerst maken wij met de computer vier tabellen die voldoen aan de door ons ingevoerde eisen. De gegevens van elk van deze tabellen verwerken wij in de grafiek. Het resultaat is te zien in figuur 2. In één oogopslag zijn nu een aantal dingen te zien. Spreidingsbreedte, overlappen tussen de soorten, overlappen tussen de geslachten binnen een soort en overlappen tussen vogels van het zelfde geslacht maar van verschillende soort. Het voordeel van de computer ten opzichte van de rekenmachine is dat het geheugen vele malen groter is en dat de berekende tabellen en de gemaakte grafieken bewaard kunnen blijven op een floppy disk. Ze kunnen op elk moment worden opgevraagd en naar behoefte worden aangepast of uitgebreid. Het tijdrovende werk van het opstellen van tabel-



Figuur 3. Hoofdkaart, ontworpen met PFS-professional.

len en het uitmeten van een grafiek is nu achter de rug. Om de paar maanden maken wij een uitdraai van het totale gegevensbestand. De wijze waarop deze uitdraai gemaakt moet worden is van te voren in te voeren. De meeste van genoemde voorbeelden zijn ook door andere te vervangen, zoals gewichten van gevangen vogels, vleugellengten van balgen in een museum, tarsuslengten van vogels en dergelijke. Het door ons gebruikte programma bleek veel mogelijkheden te hebben.

Gebruikte apparatuur en programmatuur

Keuze apparatuur

Voor het maken van een keuze uit het grote aanbod van apparatuur en programmatuur was het van belang een systeem te kiezen waarvan mag worden verwacht dat het ook in de komende jaren nog gangbaar zal zijn. Ook is de keuze afhankelijk van de populariteit; voor een weinig populaire computer zal in de meeste gevallen minder programmatuur beschikbaar zijn. Ook dient het systeem te zijn berekend op de zware taak van het onderhouden van een grote database. In het licht van deze aspecten was de keuze voor de Personal Computer, kortweg PC, op basis van de IBM-industriestandaard en werkend onder het besturingssysteem DOS voor ons de juiste keuze. Dit type computer is in de professionele en semi-professionele sector zeer populair en er is een schat aan programmatuur voor verkrijgbaar.

Voor het verwerken van de meetgegevens van ons onderzoek maken wij gebruik van een IBM model AT/2 computer, voorzien van een zogeheten 'harddisk' voor de permanente opslag van data en programmatuur. De opslagcapaciteit bedraagt 20 Megabyte (bij computers worden tekens zoals letters en cijfers voorgesteld als Bytes. 1 teken = 1 Byte en Kilobyte = 1024 Bytes). In ons geval is een 132-koloms Okidata Microline 193-1 matrixprinter op het systeem aangesloten.

Keuze programmatuur

De programmatuur bestaat uit enkele programma's uit de PFS-serie, te weten PFS:Professional File Versie 1.0 en PES:Graph versie B.

Het programma PFS:Professional File is de feitelijke 'electronische kaartenbak', waarmee de database wordt opgezet en onderhouden. Met PFS:Graph kunnen eenvoudige grafieken worden geproduceerd (zie figuren 1 en 2).

De keuze voor PFS:Professional File werd bepaald door de eis, dat het opzetten en onderhouden van de database eenvoudig moest zijn, en dat kennis van een programmeertaal overbodig moest zijn. Er zou een goede rapportagemogelijkheid aanwezig moeten zijn, alsmede de noodzakelijke rekenfuncties.

De kosten speelden uiteraard ook een belangrijke rol. Een volledig relationeel databaseprogramma als bijvoorbeeld dBASE III Plus kost momenteel rond de duizend tot vijftienhonderd gulden en een dergelijk softwarepakket vereist toch wel enige kennis van computers en programme-

ren. Een ander sterk punt van PFS:Professional File is de uitstekende koppelingsmogelijkheid met andere programmatuur, met name LOTUS 1-2-3, verschillende BASIC-dialecten, enkele tekstverwerkers, dBASEIIIPlus en MathPlan. MathPlan gebruiken wij om de gegevensreeksen statistisch te kunnen bewerken.

Ook is de integratie met overige programma's uit de PFS-serie mogelijk, met name met de tekstverwerker PFS:Professional Write, welke direct automatisch gegevens uit de kaartenbak combineren kan met aangemaakte brieven of rapporten.

Met de keuze van PFS:Professional File hebben wij voor een relatief laag bedrag tot op heden al onze wensen kunnen vervullen.

Werking van PFS:Professional File

Allereerst hebben wij een grondige analyse gemaakt van de beschikbare gegevens en de te produceren informatie (populair gezegd: 'Wat stoppen wij erin en wat willen wij eruit hebben'). Deze eisen hebben wij op papier gezet. Aan de hand hiervan hebben wij een lay-out van een systeemkaart gemaakt. De eerste kaart is de 'hoofdkaart' (figuur 3). Aan deze hoofdkaart kunnen tot maximaal 31 'volgkaarten' worden gehangen (wij gebruiken er maar vier). Elke kaart kan maximaal honderd omschrijvingen of 'velden' bevatten. Elke combinatie van één hoofdkaart met volgkaarten noemt men een 'record'. De totale database mag uit maximaal 29.500 records bestaan, of wel 4 Megabyte.

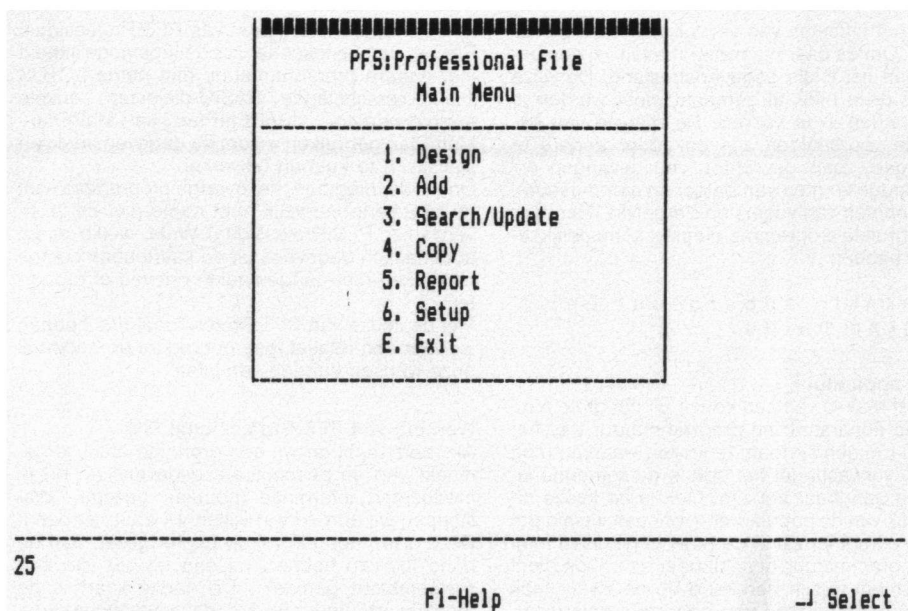
De volgorde van in te voeren gegevensvelden is met zorg gekozen, dit in verband met de door het programma uit te voeren berekeningen en de latere rapportage.

PFS:Professional File kan rekenkundige bewerkingen uitvoeren op alle aanwezige velden. Er kan worden opgeteld, afgetrokken, vermenigvuldigd en gedeeld. Wij hebben onderlinge verhoudingen van diverse maten laten berekenen. Na het eenmalig aanmaken van de hoofdkaart met de bijbehorende bijkaarten en het invullen van de formules voor het rekenwerk kan direct worden begonnen met het invoeren van de gegevens. Wij hebben de invoer zodanig gepland, dat reeksen met de zelfde waarden achter elkaar konden worden ingevoerd. Het programma kent namelijk een herhaalfunctie, waarmee de vorige ingevoerde gegevens direct kunnen worden overgenomen. Dit kan soms veel tijd besparen! Bij het wegschrijven van een kaart naar de database wordt deze automatisch doorberekend en komen de eindwaarden op de juiste plaats te staan.

De ingevoerde informatie is zeer eenvoudig met de REVIEW/EDIT-functie te raadplegen en er kunnen direct wijzigingen of correcties worden aangebracht (figuur 4 & 5).

Hele series kaarten kunnen zonodig gemakkelijk worden gecorrigeerd.

Rapportage geschiedt in tabelvorm. Er kunnen maximaal 64 velden worden geselecteerd. Op de af te drukken kolommen kunnen bewerkingen worden uitgevoerd. Het aantal kan worden geteld, getotaliseerd, gemiddeld, de maximum en



Figuur 4. Hoofmenu van PFS-professional. Selectie van onder andere 'toevoegen' en 'uitprinten'.

minimumwaarde kan worden afgedrukt en er kunnen subtotalen worden weergegeven.

De selectiecriteria bestaan uit de zogenaamde 'relatieve operatoren'. Dit houdt in, dat selecties kunnen worden gemaakt op 'groter dan', 'kleiner dan', 'gelijk aan', 'ongelijk aan', 'van ... tot', 'beginnend met ...', 'en / of' enzovoort.

Zo kunnen wij in een oogopslag verschillen en overeenkomsten in reeksen waarnemingen overzien.

In de database worden ook de naam- en adresgegevens van de onderzoekscorrespondenten bewaard, zodat wij direct weten waar zich een bepaalde schedel of balg bevindt. Op deze wijze kunnen wij ook direct adresetiketten aanmaken. De eindresultaten kunnen worden verwerkt met het programma PFS:Graph en grafisch worden weergegeven als lijn, staaf, gestapelde staaf, oppervlakte- of taartgrafiek. De mogelijkheden van dit pakket zijn echter beperkt.

Overzicht van minimale eisen ten aanzien van apparatuur en programmatuur

Computer

Wij zijn in de gelukkige omstandigheden over een IBM-AT2 te kunnen beschikken. Men kan echter met veel eenvoudiger apparatuur nageen de zelfde resultaten te bereiken.

Als absoluut minimum is een IBM-compatible computer vereist, werkend onder het besturings-systeem MS-DOS of PC-DOS versie 2.xx of hoger. Er zijn minimaal twee diskdrives van 360 Kilobyte nodig. Het werkgeheugen moet bij voorkeur minimaal 640 Kilobyte zijn. Voor grotere bestanden en voor een hogere verwerkingssnelheid raden wij aan een harddisk te gebruiken, maar noodzakelijk is dat niet.

198

Printer

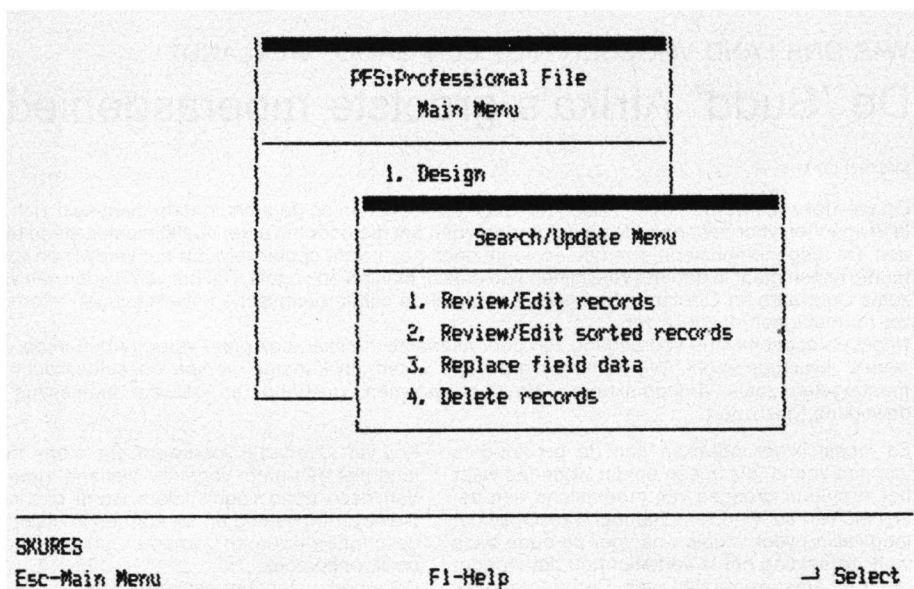
Wij gebruiken een 132-koloms matrixprinter, omdat wij dan in staat zijn in de condensed-mode (zeer klein schrift met 17 tekens per inch) 233 tekens naast elkaar op een bladzijde papier van 14 inch breed af te drukken. Zo kunnen wij meer kolommen en meer informatie naast elkaar zetten. Een 80-koloms matrixprinter kan in condensed-mode maximaal 132 tekens naast elkaar afdrucken. Men moet dan de weer te geven informatie zo slim mogelijk kiezen en eventueel meerdere uitdraaiën maken van de verschillende gegevens.

Programmatuur

PFS-programma's zijn verkrijgbaar bij IVA/ACM, Rotterdam, 010-4 147 066. Van PFS:Professional File Versie 1.0 is zowel een Engelse/Europese als een Amerikaanse versie verkrijgbaar. Wij raden aan expliciet naar de Europese versie te vragen, want deze ondersteunt in tegenstelling tot de Amerikaanse versie de uitgebreide teken-set. De serie wordt geproduceerd door The Software Publishing Corporation, Mountain View, California en wordt ook wel onder de naam IBM-Assistent serie aangeboden (ook in het Nederlands).

Conclusie

In dit artikel hebben wij getracht aan te geven hoe wij de PC- binnen onze ornithologische interesse gebruiken. Wij maken dankbaar gebruik van de mogelijkheid om het bestand als zeer handzame kaartenbak van onze data te gebruiken. Tevens beschikken wij hiermee direct over de mogelijkheid om de verschillende data te combineren en er enige statistische berekeningen op los te laten. Uiteraard verschaft de grafische mogelijkheid ons veel gemak om de resul-



Figuur 5. Search/Update-menu van PFS-professional.

taten visueel duidelijk te maken. Het wachten is nu nog op een 'digitale schuifmaat' die wij rechtstreeks aan de computer kunnen koppelen. De gemeten waarden zouden daarmee direct kunnen worden ingelesen en bewerkt.

Rond 1991 hopen wij ons biometrisch onderzoek aan schedels van Westpaleartische meeuwen en jagers af te ronden. Zonder computer zou dit ongetwijfeld enkele jaren later zijn geweest.

■ Research Project on skulls of gulls and skuas, E.J.O. Kompanje, J.N.J. Post & F. van Bommel, correspondentie-adres: Diergaarde Blijdorp, postbus 532, 3000 AM Rotterdam.

LITTERATUUR:

- Andersen, H.C. (1853): Fairy tales. Kopenhagen.
 Berge, J.H. van den (1985): Horizontale oogbewegingen bij traumatisch ernstig hersenletsel. Dissertatie, Rotterdam.
 Coues, E. (1890): Handbook of Field and General Ornithology. London, MacMilland & Co.
 Cramp, S. & K.E.L., Simmons, editors (1977): The birds of the western Palearctic. Deel 1. Oxford University Press.
 Geigy (1960): Documenta Geigy Wissenschaftliche Tabellen.
 Gessin, M. Janice, M. Browstein, *Advanced PFS: Professional Write & File*. Osborne-Mc Graw-Hill.
 Gross, F. (1971): The emperor's clothes syndrome. N. Eng. J. Med. 285 : 863.
 Spencer, R. (1976): The ringers manual. BTO, Tring.
 Townsend, Carl PFS: Software Made Easy (Write, File, Report, Acces and Graph). Osborne-Mc Graw-Hill.

Noodverplaatsing van nesten van Zwarte Roodstaarten

De Zwarte Roodstaart blijkt sinds de kolonisatie van West-Europa voor de nestplaatskeuze een voorliefde te hebben voor de meest onmogelijke plaatsen. Nieuwbouw- en renovatiewijken, kunstwerken in aanbouw, voertuigen, hijskranen, schepen en dergelijke zijn enkele typische plaatsen waar de kans groot is dat nesten om allerlei redenen worden verstoord.

Recent zijn een aantal publicaties verschenen waaruit blijkt dat nesten met jongen goed verplaatsbaar zijn. Jansen (1986) schrijft over de afbraak van een loods in de Achterhoek waarin een nest van de Zwarte Roodstaart aanwezig bleek te zijn met drie goed in de veren zittende jongen. Het nest werd door hem 25 meter verderop en 2 meter lager (van 4.5 - 2.5 meter) in de metalen opbouw van een silo geplaatst. Een uurtje later kwamen de ouders de jongen voeren! Becker (1989) schrijft over een soortgelijk voorval in Frankfort. Hij verplaatste het nest met een drie-

tal vijf dagen oude jongen van een in aanbouw zijnde woning naar een nestkast voor halfholenbroeders. De nestkast werd eerst in de buurt van de oude nestplaats opgehangen. Toen de ouders weer regelmatig de jongen kwamen voeren werd geleidelijk de nestkast verhangen. Uiteindelijk kwam het nest drie meter buiten het gebouw te hangen waar de ouders gewoon doorgingen met het verzorgen van de jongen.

Het komt regelmatig voor dat broedsels van de Zwarte Roodstaart verstoord worden omdat men tijdens werkzaamheden niet direct een oplossing weet voor het op die plaats ongewenste 'vogel-huishouden'.

Deze twee ervaringen geven goede hoop op succes bij het verplaatsen van het nest als alternatief voor broedverstoring.

Mogelijk zijn er meer ervaringen onder de lezers. Hoe gedragen de ouders zich bijvoorbeeld bij het verplaatsen van nesten met eieren in plaats van jongen?

■ Pierre Maréchal, postbus 1187, 5602 BD Eindhoven.