

HOOFDSTUK 13 WAARNEMEN EN INVENTARISEREN

Na 4 jaar inventariseren zou het kunnen lijken of we alles al weten van de Nederlandse sprinkhanen en krekels. De natuur staat echter niet stil en sinds het afsluiten van het project hebben zich al weer veranderingen voltrokken. Kortom, het blijft de moeite waard om de sprinkhanen en krekels van Nederland te onderzoeken en waar te nemen. In dit hoofdstuk worden aanwijzingen gegeven voor onderzoek aan sprinkhanen en krekels, met de nadruk op inventariseren. Er wordt besproken welke methoden tot onze beschikking staan en hoe een zinvolle bijdrage geleverd kan worden aan de toename van de kennis van deze diergroep.

DE INVENTARISATIE

Voorbereiding

Voor een grondige studie van de sprinkhaanfauna van een gebied (bijvoorbeeld de omgeving van de eigen woonplaats) zal eerst het landschap bestudeerd moeten worden. Het is van groot belang te weten waar zich de potentieel rijkste plekken bevinden, zoals schrale, structuurrijke graslanden, heiden en goed ontwikkelde bosranden en bermen. Het is belangrijk om naast de voor sprinkhanen voor de hand liggende droge, grazige terreinen ook vochtige gebieden niet te vergeten. De soortenrijkdom is daar meestal lager, maar vaak komen er wel andere soorten voor. Natuurgebieden zijn over het algemeen het soortenrijkst en bij de inventarisaties verdienen deze dan ook de meeste aandacht. Voor onderzoek in natuurgebieden moet meestal vergunning aangevraagd worden bij de terreineigenaar. Het 'Handboek Natuurmonumenten' (VERENIGING NATUURMONUMENTEN 1996) biedt waardevolle informatie over de Nederlandse natuurgebieden en hun eigenaar. Het is van

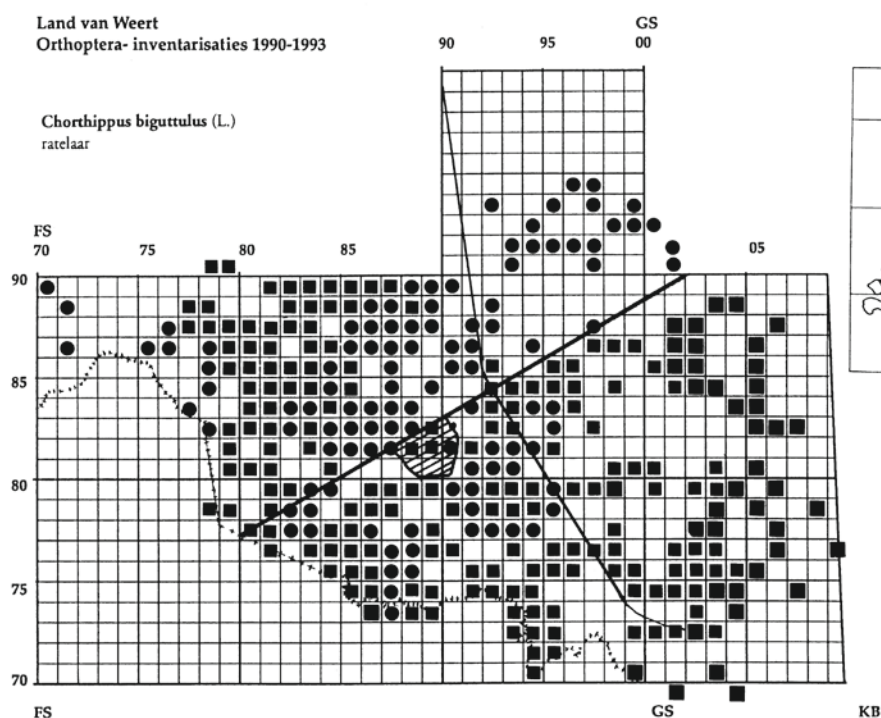
belang om naast natuurgebieden ook agrarisch gebied, bermen en ruderaal terreinen te onderzoeken. Hier zijn vaak verrassend veel soorten aan te treffen en bovendien wordt het belang van de rijkste gebiedsdelen pas duidelijk in vergelijking met de rest van het gebied.

Goed kaartmateriaal is onontbeerlijk om de te bemonsteren plekken te vinden en coördinaten toe te kennen aan de waarnemingen. Gelukkig hebben we in Nederland de beschikking over een groot arsenaal aan kaarten en atlanten (catalogus verkrijgbaar bij de Topografische Dienst in Emmen). Voor fauna- en flora-inventarisaties zijn de gevouwen en gekleurde topografische kaarten op een schaal van 1:50.000 en 1:25.000 het meest geschikt. Niet-gekleurde kaarten zoals de inventarisatie-atlas van Staatsbosbeheer (1:80.000) voldoen vaak ook, maar voor het vinden van bijvoorbeeld kleine stukjes heide schieten ze toch tekort.

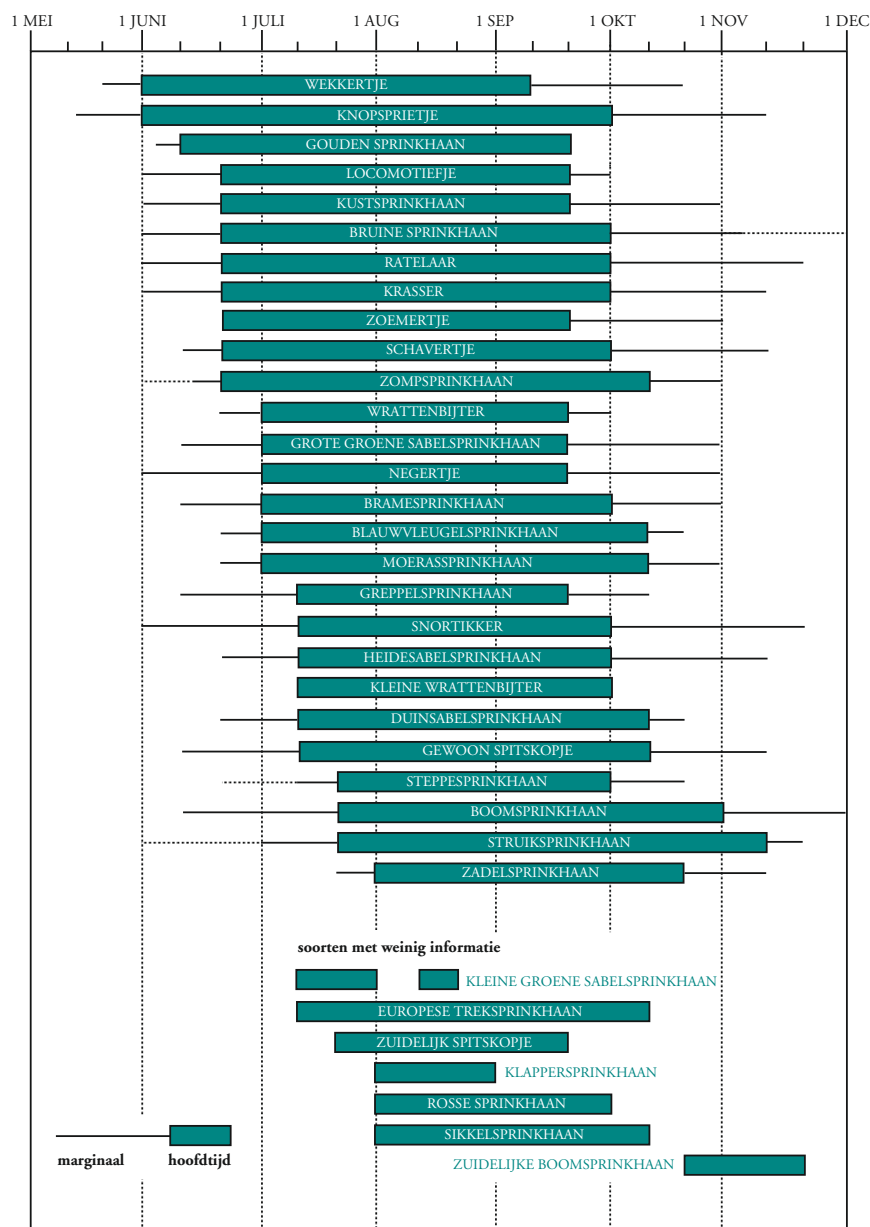
Het maken van inventarisatie-kaartjes van het onderzoeksgebied werkt erg inspirerend. Een inventarisatiekaart bestaat uit een raster van kilometerhokken of uurhokken (5×5 km), met ter oriëntatie de grenzen van het onderzoeksgebied en enkele karakteristieke landschapselementen ingetekend (woonkernen, kanalen, snelwegen e.d.) (zie fig. 1). Voor elke waargenomen soort wordt zo'n kaart gekopieerd en gedurende de inventarisatie worden hierop de waarnemingen als stippen (1×1 km of 100×100 m) ingetekend. Naarmate de kartering vordert worden de verspreidingspatronen zichtbaar en bovendien houdt men goed overzicht over de gebieden die nog bezocht moeten worden.

Wanneer inventariseren?

De zomer is de belangrijkste periode voor de inventarisaties, omdat dan de meeste soorten volwassen zijn en geluid



Figuur 1
Voorbeeld van een ingevulde inventarisatiekaart met UTM-raster: het Land van Weert.



Figuur 2
Fenologie van de imago's van de Nederlandse sabel- en veldsprinkhanen, gebaseerd op gegevens van het project.

maken. Uit figuur 2 blijkt dat niet alle zomersoorten tegelijk volwassen zijn. Soorten als het knopsrietje en de bruine sprinkhaan kunnen van eind juni tot eind september gevonden worden, maar bij excursies in het begin van juli bestaat de kans dat late soorten als de snortikker, gewoon spitskopje en zadelsprinkhaan gemist worden. Half september wordt de kans op de gouden sprinkhaan, het wekkertje en de wrattenbijter al weer veel kleiner.

De veldkrekel, veenmol en de doornsprinkhanen zijn in het voorjaar volwassen en dan ook het best te inventariseren. De eerste twee soorten zijn in de zomer als nymf aanwezig en zijn dan moeilijker te vinden omdat ze geen geluid maken. De doornsprinkhanen zijn ook in de zomer aanwezig maar ze vallen in het voorjaar meer op doordat er nog maar weinig andere dieren rondspringen. De kassprinkhaan en huiskrekel zijn het hele jaar door als volwassen dier aan te treffen. Het zijn echte cultuurvolgers die voornamelijk binnenshuis aan te treffen zijn. De huiskrekel is veel algemener dan de kassprinkhaan en komt ook

meer buiten voor (bij boerderijen, vuilnisbelten).

Een zonnige dag in augustus is het meest geschikt om sprinkhanen en kreken te inventariseren. De meeste soorten laten zich vanaf drie tot vier uur na zonsopkomst horen en gaan door tot een of twee uur voor zonsondergang. Veel sabelsprinkhanen en kreken beginnen later op de dag en gaan ook vaak 's avonds en 's nachts door. Dit geldt bijvoorbeeld voor de bramesprinkhaan, de grote en kleine groene sabelsprinkhaan, de greppelsprinkhaan en de veldkrekel.

Hoe inventariseren?

Sprinkhanen zijn in vergelijking met veel andere insecten eenvoudig te inventariseren. Een ervaren onderzoeker kan door rustig rondlopen, luisteren en kijken op een mooie zomerdag binnen enkele uren 80-90% van de soorten van een terrein vaststellen. Voor een volledig overzicht van de verspreiding van de soorten in een gebied is meer tijd nodig en hiertoe dienen ook verschillende methoden te worden toegepast. Hieronder worden de belangrijkste technieken apart besproken en in tabel 1 zijn voor elke soort de belangrijkste wijzen van inventariseren samengevat.

Op geluid

Geluid is het belangrijkste hulpmiddel bij de inventarisatie van sprinkhanen en kreken. Van de 45 inheemse soorten is ruim tweederde goed op het gehoor te lokaliseren en determineren (tabel 1). Vaak is het zelfs mogelijk om ruwweg een idee te krijgen van de grootte van een lokale populatie. Het volstaat soms niet om de verschillende sprinkhanengeluiden te kunnen onderscheiden. Geluiden van dieren uit heel andere groepen kunnen soms sterk op de zang van sprinkhanen lijken. Het geluid van de veenmol kan een probleem vormen omdat het wel verward wordt met het geluid van vogels: de nachtzwaluw, snor, of sprinkhaanrietzanger of een amfibie: de rugstreeppad. De tegenwoordig bijna overal aanwezige mechanische geluiden kunnen ook een probleem vormen omdat ze op sprinkhanen lijken (een passerende fiets, tikkend schrikdraad bijv.), of omdat ze de zachte geluiden volledig overstemmen.

Ongeveer eenderde van de inheemse soorten is niet op geluid te inventariseren. Het betreft de vijf soorten doornsprinkhanen, beide boomsprinkhanen, de kassprinkhaan en de blauwvleugelsprinkhaan. De struik- en sikkelsprinkhaan zijn alleen goed met de bat-detector te horen en voor mensen met een slecht gehoor geldt hetzelfde voor beide spitskoppen, de heide- en duinsabelsprinkhaan. Op latere leeftijd neemt het vermogen om hoge tonen waar te nemen steeds verder af en successievelijk kunnen steeds minder soorten gehoord worden. Het gebruik van een bat-detector is dan een goed alternatief. Met dit apparaat voor het ontvangen van ultrasone geluiden zijn veel soorten (met uitzondering van de kreken) beter te horen dan met het ongewapend oor (zie tabel 1).

De meest geschikte, betaalbare bat-detector is van het getuned (super)heterodyne type. Door middel van deze detectoren kan een smalle band van het ultrasone spectrum hoorbaar worden gemaakt. Dit gebeurt door het binnenkomende geluid te mengen met een (in toonhoogte instelbaar) ultrasoon geluid uit een toongenerator. Het verschil

tussen beide frequenties wordt hoorbaar, mits de toonhoogte van de toongenerator goed is gekozen. Bij sommige detectoren kan een 'brede band' (bijvoorbeeld 15-40 kHz) ingesteld worden. Dit is handig om het belangrijkste deel van het ultrasone spectrum van sprinkhanen te kunnen af luisteren. Om specifieke soorten beter te kunnen beluisteren (zonder bijgeluid) moet juist met een smalle bandbreedte op de goede frequentie worden afgesteld (zie tabel 1).

Op zicht

Vrijwel alle Nederlandse soorten kunnen wel op zicht gevonden worden, maar waarnemen op geluid is meestal efficiënter. Sprinkhanen die geen of weinig geluid maken kunnen het best op zicht gevonden worden, zoals de doornsprinkhanen, maar ook bijvoorbeeld het schavertje, dat een onopvallend geluid maakt. Het is wel goed om bij de determinatie niet alleen te vertrouwen op het geluid, maar ook regelmatig dieren te vangen en morfologische kenmerken te controleren. Vaak volstaat het om langzaam door een terrein te lopen en geschikte plekken af te speuren. Sprinkhanen verraden zich door weg te springen als iemand in de buurt komt. Een bijzonder geval is de blauwvleugelsprinkhaan, die makkelijk gevonden kan worden in open heideterreinen, randen van zandverstuivingen en duinen. Bij zonnig weer laten de dieren zich makkelijk opjagen en ze vallen dan op doordat de blauwe achtervleugels zichtbaar worden.

De boskrekkel maakt een vrij zacht geluid, maar alle stadia kunnen vrij gemakkelijk gevonden worden door met de hand tussen eikestrooisel te woelen in zonnige bosranden. In het voorjaar zijn nymfen van sabelsprinkhanen vaak op bloemen in bosranden te vinden. Deze zijn echter vaak lastig op naam te brengen.

Slepen

Het met een stevig insectennet door de vegetatie zwiepen wordt slepen genoemd. Voor doornsprinkhanen is het slepen op enigszins vochtige plaatsen met schaars begroeide bodem de meest geschikte methode. Voor zachter zingende sprinkhanen als het schavertje is dit ook heel geschikt. Bij slecht weer is slepen de beste manier om sprinkhanen te inventariseren.

Kloppen

Om de boomsprinkhaan grondig te inventariseren is het noodzakelijk om aan lage takken van loofbomen en struiken te schudden of er met een stok op te kloppen. De dieren die er uit vallen kunnen het best in een omgekeerde paraplu opgevangen worden. Op deze manier kunnen ook de struiksprinkhaan, oorwormen en kakkerlakken gevangen worden. Het lijkt erop dat dichtbebladerde takken van eik en berk in zonnige bosranden het beste resultaat opleveren.

Overige methoden

Doornsprinkhanen kunnen aangelokt worden door lichtgekleurde (vooral witte en lichtgroene) doeken op vegetatie-arme plaatsen uit te leggen (HIRSCHFELDER 1994).

In de herfst kan het zinvol zijn om tijdens fietstochten het wegdek goed af te speuren naar verkeersslachtoffers. Zo kunnen aanvullende gegevens van allerlei soorten verkregen

worden, maar het is vooral zinvol voor de anderszins lastig te inventariseren boomsprinkhanen.

De aanwezigheid van opvallende en goed herkenbare soorten kan worden vastgesteld door navraag te doen bij terreinbeheerders en wandelaars of door oproepen te verspreiden via de media. Dit geldt voor de veenmol, veldkrekkel, kassprinkhaan, blauwvleugelsprinkhaan en moerasprinkhaan. Een oproep in de plaatselijke pers leverde veel aanvullende informatie op over het voorkomen van de zuidelijke boomsprinkhaan in het Rijnmond-gebied.

Sprinkhanen vangen

Om een sprinkhaan op naam te kunnen brengen is het vaak nodig deze te vangen. Dit kan met een net, met de hand of door er een vangbuis overheen te zetten. Het hanteren van de dieren is in het begin lastig, omdat de achterpoten snel loslaten. Dit kan voorkomen worden door met duim en wijsvinger van boven het borststuk vast te pakken en daarbij de achterpoten tegen het achterlijf aan te drukken.

DETERMINEREN

Het op naam brengen van een sprinkhaan is niet altijd eenvoudig. Door met het dier in de hand de determinatietabel (hoofdstuk 8) op basis van morfologische kenmerken te doorlopen komt men uit bij een soortnaam. Zelfs het geluid kan op deze wijze 'uitgesleuteld' worden. Vooral in het begin, als men nog niet zo veel soorten gezien heeft, zullen er nog vaak twijfels blijven. Dit is ook wel logisch, want het kenmerkende van een soort is vaak niet terug te brengen tot een paar determinatiekenmerken. Alleen door de verschillende soorten uitvoerig en vaak te bekijken en vergelijken, in het veld en eventueel in een terrarium, leert men het eigen karakter van de dieren kennen. Daarna zal de determinatietabel vaak niet meer nodig zijn. Toch zullen er altijd probleemgevallen blijven, vooral in notoir moeilijke genera als *Chorthippus* en *Tetrix*. Het is in ieder geval belangrijk om steeds kritisch te blijven en, zeker bij het doorgeven van waarnemingen, er zeker van te zijn dat de soortnaam klopt. Het is daarom belangrijk om, nadat men tot een soortnaam is gekomen, aan de hand van de soortbeschrijvingen, habitustekeningen enz. te controleren of het dier daar mee overeenkomt. Ook kan men het geluid vergelijken met overeenkomstige geluiden op de cd.

Een belangrijk verschil met bijvoorbeeld dagvlinders is dat kleuren relatief weinig betekenis hebben bij de determinatie van sprinkhanen. Vooral bij veldsprinkhanen kan de kleur zo sterk variëren, dat de determinatie vrijwel geheel gebaseerd wordt op structuurkenmerken als vleugellengte en vorm van de zijkielen van het halsschild. Zo kan een soort die meestal groen is, soms bruin of zelfs paars zijn (zie de krasser op de Franse titelpagina!).

REGISTREREN EN DOORGEVEN VAN WAARNEMINGEN

De meeste mensen die zich bezighouden met natuuronderzoek zullen dit in eerste instantie doen omdat ze er zelf plezier aan beleven. Indien de waarnemingen goed gedocumenteerd zijn en worden doorgegeven aan de juiste instantie, kunnen deze ook een bijdrage leveren aan de kennis en

bescherming van de Nederlandse natuur. EIS-Nederland verzamelt de gegevens over sprinkhanen en andere groepen ongewervelden en gebruikt deze onder andere voor wetenschappelijke publikaties en voor natuurbeschermingsdoel-einden (zie ook hoofdstuk 7). Om de verwerking van de gegevens zo efficiënt mogelijk te laten verlopen worden de waarnemingen op formulieren genoteerd of direct in een computerbestand ingevoerd. Voor de sprinkhanenkartering zijn een formulier voor losse waarnemingen (fig. 7-3) en een formulier voor gebiedsinventarisatie en bijzondere soorten (fig. 7-2) beschikbaar. Indien de waarnemingen chronologisch in een veldboekje worden genoteerd zal men het liefst het eerste formulier invullen, maar voor een gedetailleerde inventarisatie van een bepaald gebied of bij een uitgebreide waarneming van een bijzondere soort is het laatstgenoemde formulier geschikter. In de handleiding bij het sprinkhanenproject (KLEUKERS 1991A) staat een toelichting bij het invullen van deze formulieren.

Computerbewerking

Nu het computergebruik steeds algemener wordt, zullen steeds meer personen hun gegevens op de computer willen verwerken en gegevens als bestand beschikbaar willen stellen. De ontwikkeling van computer-software gaat zo snel, dat het niet veel zin heeft om in dit boek daar al te uitgebreid op in te gaan. Toch geven we enkele opmerkingen die geldig zijn voor de situatie van eind 1996.

Vrijwel alle software die voor natuurliefhebbers interessant is, is geschreven voor de besturingssystemen MS-DOS, Windows 3.1 of Windows 95, voor Macintosh is er aanmerkelijk minder. Wie handig is met database-pakketten kan zijn eigen database systeem samenstellen met programma's als dBase, FoxPro, MS-Access e.d. Een spreadsheet programma is in het algemeen minder handig.

Hoewel een 'platte database' vaak makkelijker te ontwerpen is (één tabel, met velden voor alle waarden), is het nadeel dat veel gelijke informatie vaak vele malen moet worden ingetypt (bijv. de soortnaam). Mooier is een relationeel systeem, waar de soortnaam bijv. maar éénmaal wordt ingetypt in een tabel van soorten, en de waarnemingen d.m.v. een (onzichtbare) code daaraan gekoppeld kunnen worden. Daar kan bijv. de EIS-code voor gebruikt worden (zie bijlage 2). In meer ouderwetse systemen, zoals de EIS-databank, die nog uit het ponskaarten-tijdperk dateert, wordt redundantie voorkomen door veel waarden sterk gecodeerd weer te geven. Voor hele grote databanken is dat vaak nog steeds de enige manier om snel en efficiënt te werken. Wanneer men gegevens uit een eigen database aan EIS wil doorgeven, is het verstandig het datamodel van EIS aan te houden. Voor informatie wende men zich tot het Centraal Bureau van EIS (adres zie in bijlage 5).

Tegenwoordig zijn er diverse programma's, waar men gegevens mee kan bewerken, al dan niet gratis te verkrijgen. Sommige van die programma's omvatten alle facetten van het gegevensbeheer, andere betreffen alleen maar één facet, bijv. kaartjes maken. Enkele programma's worden kort beschreven, veel meer informatie wordt geleverd op de bio-software homepage van Marco Bleeker (voor adressen en internet pagina's zie bijlage 5).

Databeheer

ORDE 3.1 (VORST & FOKKER 1995), uitgegeven door de Nederlandse Entomologische Vereniging. Een fraai Windows programma, waarbij de vindplaats de basis is. Wordt geleverd met soortenlijsten van de meeste Nederlandse insecten en spinnen. In één bestand kan men gegevens van één 'orde' invoeren. Een orde is echter te fabriceren door een eigen soortenlijst te maken. Men kan allerlei fraaie kaartjes maken en printen, (nog) alleen van Nederland. De omvang van het aantal vindplaatsen is beperkt tot ruim 8000. Omzetten naar EIS bestanden en vice versa is mogelijk, maar vraagt wel enig werk. Prijs: gratis voor leden van de NEV, anders f 75,-.

FAUNIST 2.1 (VAN VEEN 1996B). Een analyse programma voor faunistische gegevens. Bevat een eenvoudige invoermodule op basis van het EIS-formaat. Bestanden zijn simpele ASCII bestanden die eenvoudig om te zetten zijn naar andere formaten (zoals ORDE). Kan ook Paradox-bestanden lezen. Kaartjes van Nederland en België, grafisch minder fraai dan bij ORDE, maar de analyse mogelijkheden (bijv. analyse van verspreidingspatronen) zijn zeer uitgebreid. Voorbereid voor uitbreiding naar Europa. Er is een public domain versie, het volledige programma kost f 70,-. Binnenkort via EIS verkrijgbaar.

Kartering

EISKAART 0.9A (FOKKER & VORST 1996). De karteringsmodule van ORDE aangepast voor het werken met grote databases, waaruit eerst een delimited ASCII-bestand gegenereerd moet worden. Kan kaartjes ook uitvoeren als Postscript-bestanden. De Nederlandse kaarten in dit boek zijn met dit programma gemaakt. Op dit moment is het programma alleen als β -versie beschikbaar bij EIS. Verkrijgbaarheid nog niet bekend, waarschijnlijk later via EIS.

STIPT (P. Frigge, IKC-N, Wageningen). Programma voor het printen van verspreidingskaartjes op Amersfoort coördinaten. Bevat kaarten van Nederland en de provincies. De gegevens moeten per soort in een simpel ASCII-bestand met Amersfoort-coördinaten ingevoerd worden. Er is ook een batch-programmaatje om een hele serie te draaien. Op de bio-software homepage (zie onder) is er ook een menu-shell beschikbaar, waarmee Stipt geheel met de muis te bedienen is. Stipt is gratis te verkrijgen bij het IKC-N.

CARTO FAUNA-FLORA (BARBIER & RASMONT 1995). Een karteringsprogramma om verspreidingskaarten van elk willekeurig deel van de wereld te maken. Werkt onder MS-DOS. Hoewel vrij traag, is de kartering erg goed. Alles gebaseerd op geografische coördinaten, ook de verschillende meegeleverde kaarten. Hierdoor zijn kaarten te koppelen en projecties te veranderen. Kaarten uitgevoerd als PS-files, om te zetten met meegeleverde GHOSTSCRIPT naar EPS. Programma meertalig, waaronder Nederlands. Invoer met ASCII-files per soort, er is een edit-programma en een shell onder Windows in ontwikkeling (CFF-EDIT), waarmee zulke files makkelijk te maken zijn. Bovendien heeft CFF-EDIT de mogelijkheid om allerlei coördinaten-stelsels om te zetten. Prijs US \$ 120. Demo-versie van homepage te downloaden.

DMAP for Windows (Alan Morton). Een karteringsprogramma voor Windows, speciaal gericht op de Britse eilanden, maar met karteringsmogelijkheden voor hele wereld. Bij ons nog geen ervaring mee, maar wordt in Groot-Brittannië op grote schaal gebruikt. Prijs GB £ 70.

TRANCOOR 2.3 (VAN VEEN 1996C). Hulpprogramma onder Windows om Nederlandse coördinaten van verschillende systemen te transformeren. Gratis te downloaden van bio-software home-page (zie onder) of via EIS verkrijgbaar.

Documenteren van waarnemingen

Binnen de entomologie is het gebruikelijk om een collectie aan te leggen en bij veel insecten-groepen is het zelfs onmogelijk om een zinvolle bijdrage te leveren indien men geen dieren verzamelt. De sprinkhanen vormen samen met bijvoorbeeld de dagvlinders en libellen een uitzondering, tenminste in ons land. Omdat de inheemse soorten over het algemeen goed herkenbaar zijn, is het leveren van bewijsmateriaal meestal niet beslist nodig. Bij meer bijzondere waarnemingen is het echter aan te raden om deze goed te documenteren. Het verzamelen van dieren verdient daarbij zeker de voorkeur, vooral wanneer men de exemplaren in een grote openbare collectie plaatst. Indien men niet wil verzamelen kan men ook geluidsopnamen maken en/of foto's van de voor de determinatie belangrijke onderdelen. Dit is echter vaak niet voldoende voor soorten uit de moeilijker genera zoals *Tetrix* of *Chorthippus*.

Verzamelen

Het aanleggen van een verzameling sprinkhanen kan verschillende doelen dienen, zoals het vastleggen van bewijsmateriaal, referentie, taxonomisch onderzoek en educatie. Indien men zelf geen collectie wil aanleggen, maar alleen bewijsmateriaal voor bepaalde vondsten wil bewaren, dan is het aan te raden om de verzamelde dieren te deponeren in een openbare insectencollectie, bijvoorbeeld van het Nationaal Natuurhistorisch Museum te Leiden, het Zoölogisch Museum te Amsterdam of één van de regionale natuurmusea (adressen zie bijlage 5).

Nadat de dieren gevangen zijn kunnen ze het best met ethyl-acetaat (azijnether) gedood worden. Een paar druppels op een watje in een jampotje werkt prima, maar mooier is een standaard dodingsbuis van glas of hardplastic. Deze kan gemaakt worden door op de bodem enkele watten te leggen, en daar een laagje gips overheen te gieten. Als het gips bijna hard is, worden hierin enkele kleine gaten geprikt. Door een klein beetje azijnether via deze gaten in de watten te laten trekken, is de buis enkele dagen werkzaam. Bij te lang verblijf in de dodingsbuis treedt echter sterke verkleuring op. Om verkleuring te voorkomen kan men de dieren eventueel levend meenemen in buizen of plastic doosjes, en pas na thuiskomst doden en onmiddellijk opzetten. Door gebruik van kaliumcyanide is de verkleuring van de dieren ook minder, maar gebruik van dit zeer sterke gif is riskant.

Voor het doden van sprinkhanen is een half uur in de dodingsbuis afdoende. Het is aan te raden de dieren ook niet langer aan de azijnether bloot te stellen, omdat dan sterke verkleuringen kunnen optreden. Na het doden worden de

dieren zo snel mogelijk opgezet. Bij grotere soorten worden, om rotting en sterke verkleuring te voorkomen, eerst de ingewanden verwijderd via een sneetje tussen de buik- en rugschilden van het achterlijf. Het achterlijf moet dan opgevuld worden met een klein propje watten. Daarna wordt een insectenspeld door het halsschild geprikt; bij de langsprietten midden achter, bij de kortsprietten rechts opzij van de middenkiel. Het insect bevindt zich op circa eenderde van de bovenkant van de speld. Zo kan de speld goed vastgepakt worden en is er ruimte voor etiketten onder het dier. De speld wordt vervolgens op een dikke plaat itex (schuimmateriaal), polystyreen-schuim of een andere prikbodem geprikt, zodanig dat de sprinkhaan met het lichaam op de ondergrond rust. De poten en vleugels kunnen worden ingeklapt of uitgespreid, afhankelijk van welke kenmerken zichtbaar moeten zijn. Door de achterdij evenwijdig aan het achterlijf te plaatsen kan de relatieve lengte van de vleugels makkelijk bepaald worden. Om afbreken te voorkomen is het beter om de poten in te klappen en, evenals de antennen, dicht tegen het lichaam te plaatsen. Het dier en zijn aanhangsels wordt goed met insectenspelden in die positie gefixeerd. De aldus geprepareerde dieren moeten ca. 2-3 weken op een droge, goed afgesloten plaats (tegen insectenvraat!) drogen. Daarna kunnen de hulpspelden verwijderd worden, kan het dier geëtiketteerd worden en opgenomen in de verzameling.

Indien het opzetten niet meteen na doding kan gebeuren, worden de dieren snel gedroogd en bewaard in bijvoorbeeld postzegelzakjes in een stevige doos tussen tissues. Op een later tijdstip kunnen ze dan opgeweekt worden in een afgesloten plastic doos, met vochtige watten of tissues op de bodem. Om schimmelvorming te voorkomen kan een kristal thymol of chlorocresol toegevoegd worden. Deze doos kan op de verwarming gezet worden en de dieren zijn dan na een halve dag weer flexibel. Ditzelfde principe kan ook gebruikt worden voor het opweken van al opgezette dieren.

In noodgevallen kunnen sprinkhanen ook op 70 % alcohol bewaard worden, maar de dieren verkleuren dan sterk. Nymfen kunnen beter op alcohol worden bewaard, omdat ze te zacht zijn om droog te bewaren.

Een heel mooie manier om sprinkhanen zo natuurgetrouw mogelijk te bewaren is ze te vriesdrogen: zo blijven vorm en kleur bijna als bij het levende dier, en hoeven de ingewanden niet verwijderd te worden. Helaas is deze methode alleen weggelegd voor degenen die via instituut of universiteit toegang tot een vriesdroger hebben.

Documentatie van verzamelde dieren is van cruciaal belang. Slecht of niet gedocumenteerde dieren hebben geen wetenschappelijk waarde. Er dient in ieder geval een vindplaats-etiket onder het dier geprikt worden, met datum van vangst, nauwkeurig omschreven vindplaats, Amersfoort- of UTM-coördinaten, verzamelaar en eventuele bijzonderheden over bijvoorbeeld biotoop (fig. 3). Tegelijkertijd, maar ook op een later tijdstip, kan een determinatie-etiket worden geplaatst. Hierop is de soortnaam met auteur en jaartal aangegeven, evenals de naam van degene die de determinatie verricht heeft en het jaar van determinatie (fig. 3). De etiketten zijn bedoeld om lange tijd in verzamelingen bewaard te blijven en dienen dan ook getypt of met

Figuur 3
Etiketten voor sprinkhanen:
vindplaats-etiket,
determinatie-etiket.

NEDERLAND (Limb.)
Kesseleik, Weerdbemden
KB9284, agr. grasland
17-VIII-1992
R. Kleukers

Conocephalus discolor (Thunb.) ♂
Det. R.M.J.C. Kleukers, 1992
Opgenomen voor EIS

	inventarisatie- technieken	afstand (in m) oor / batdetector	instelling batdetector kHz	handicap i.v.m. hoge tonen	monitoring	
<i>Sabelsprinkhanen</i>	<i>Phaneroptera falcata</i>	b k	5 25	25	—	2c sikkelsprinkhaan
	<i>Barbitistes serricauda</i>	b k	3 30	30	°	zaagsprinkhaan
	<i>Leptophyes punctatissima</i>	z b s k	0,8 25	40	°	2b struiksprinkhaan
	<i>Leptophyes albobittata</i>	z b s k	? ?	?	°	oostelijke struiksprinkhaan
	<i>Polysarcus denticauda</i>	z g b	15 ?	?	—	dikbuiksprinkhaan
	<i>Meconema thalassinum</i>	k o	1 nvt	nvt	-	boomsprinkhaan
	<i>Meconema meridionale</i>	k o	? nvt	nvt	-	zuidelijke boomsprinkhaan
	<i>Conocephalus dorsalis</i>	z g b s	7 25	40	—	I gewoon spitskopje
	<i>Conocephalus discolor</i>	z g b s	8 25	30	—	I zuidelijk spitskopje
	<i>Tettigonia viridissima</i>	g b	50 30	35	—	1/2a grote groene sabelsprinkhaan
	<i>Tettigonia cantans</i>	g b	50 ?	35	—	1/2a* kleine groene sabelsprinkhaan
	<i>Decticus verrucivorus</i>	z g	45 10	<40	—	2a* wrattenbijter
	<i>Gampsocleis glabra</i>	z g b	30 >10	40	—	2a* kleine wrattenbijter
	<i>Platycleis albopunctata</i>	z g b	7 30	25	—	I duinsabelsprinkhaan
	<i>Metrioptera brachyptera</i>	z g b	8 20	30	—	I heidesabelsprinkhaan
	<i>Metrioptera bicolor</i>	z g b s	15 25	25	—	lichtgroene sabelsprinkhaan
	<i>Metrioptera roeselii</i>	z g b s	20 30	25	—	I greppelsprinkhaan
	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	z g b s	15 20	20	—	I bramesprinkhaan
	<i>Ephippiger ephippiger</i>	g b	45 55	20	—	2a* zadelsprinkhaan
	<i>Gryllus campestris</i>	z g o	100 nvt	nvt	—	2a veldkrekkel
<i>Krekels</i>	<i>Acheta domesticus</i>	g	40 nvt	nvt	-	huiskrekkel
	<i>Nemobius sylvestris</i>	z g	10 nvt	nvt	I	boskrekkel
	<i>Oecanthus pellucens</i>	g s	200 nvt	nvt		boomkrekkel
	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	z g o	60 nvt	nvt	2a	veenmol
Grotsprinkhanen						
	<i>Tachycines asynamorus</i>	z o	nvt nvt	nvt	-	kassprinkhaan
Doornsprinkhanen						
	<i>Tetrix subulata</i>	z s o	nvt nvt	nvt	-	zeggendoortje
	<i>Tetrix ceperoi</i>	z s o	nvt nvt	nvt	-	zanddoortje
	<i>Tetrix undulata</i>	z s o	nvt nvt	nvt	-	gewoon doortje
	<i>Tetrix bipunctata</i>	z s o	nvt nvt	nvt	-	bosdoortje
	<i>Tetrix tenuicornis</i>	z s o	nvt nvt	nvt	-	kalkdoortje
<i>Veldsprinkhanen</i>	<i>Calliptamus italicus</i>	z	0,5 ?	?	-	rosevleugel
	<i>Anacridium aegyptium</i>	z	? ?	?	-	egyptische sprinkhaan
	<i>Psophus stridulus</i>	z g o	>20 ?	?	-	2a* klappersprinkhaan
	<i>Locusta migratoria</i>	z	5 ?	?	-	europese treksprinkhaan
	<i>Oedipoda caerulea</i>	z o	<2 ?	?	-	1/2c* blauwvleugelsprinkhaan
	<i>Bryodemus tuberculata</i>	z g	? ?	?	-	siberische klappersprinkhaan
	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	z	? ?	?	-	kiezelsprinkhaan
	<i>Stethophyma grossum</i>	z g b s o	15 ?	?	-	1* moerassprinkhaan
	<i>Chrysocraon dispar</i>	z g b s	12 15	?	-	1* gouden sprinkhaan
	<i>Euthystira brachyptera</i>	z g b s	6 ?	?	—	kleine goudsprinkhaan
	<i>Stenobothrus lineatus</i>	z g b s	8 ?	25	—	I zoemertje
	<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	z g b s	5 ?	20	-	I schavertje
	<i>Omocestus viridulus</i>	z g b s	15 15	25	-	I wekkertje
	<i>Omocestus rufipes</i>	z g b s	15 ?	25	-	I negertje
	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	z g b s	5 ?	?	-	bruin schavertje
	<i>Chorthippus apricarius</i>	z g b s	10 10	20	-	1* locomotiefje
	<i>Chorthippus vagans</i>	z g b s	8 ?	?	-	1* steppesprinkhaan
	<i>Chorthippus brunneus</i>	z g b s	12 10	25	-	I bruine sprinkhaan
	<i>Chorthippus biguttulus</i>	z g b s	15 <15	?	-	I ratelaar
	<i>Chorthippus mollis</i>	z g b s	15 <15	25	-	I snortikker
	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	z g b s	10 <10	?	-	I kustsprinkhaan
	<i>Chorthippus dorsatus</i>	z g b s	5 ?	?	-	1* weidesprinkhaan
	<i>Chorthippus parallelus</i>	z g b s	15 10	30	-	I krasser
	<i>Chorthippus montanus</i>	z g b s	15 15	25	-	1* zompsprinkhaan
	<i>Euchochippus declivus</i>	z g b s	7 ?	?	-	franse prairiesprinkhaan
	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	z g b s	7 7	30	-	I knopsrietje
	<i>Gomphocerippus rufus</i>	z g b s	10 ?	?	-	1* rosse sprinkhaan

◀ Tabel 1

Samenvatting van methoden voor inventarisatie, waarneming van het geluid en monitoring voor de meeste besproken soorten sprinkhanen en krekels.

LEGENDA:

Inventarisatietechnieken: z = zicht, g = gehoor, b = bat-detector, s = slepen, k = kloppen, o = overige methoden. – Afstand: afstand waarbinnen de soort te horen is onder ideale akoestische omstandigheden (in meter). De waarden bij bat-detector zijn afhankelijk van het type bat-detector dat gebruikt wordt (nvt = niet van toepassing). Instelling bat-detector: frequentie voor optimale ontvangst (in kHz), nvt = niet van toepassing. Handicap i.v.m. hoge tonen: - = bij verminderd waarnemingsvermogen van hoge tonen minder goed te horen, — = vrijwel niet meer te horen, ° = ook met goed gehoor vrijwel niet te horen. Monitoring: - = monitoring niet zinvol of zeer lastig, 1 = met presentievlakken, 2 = door tellen individuen (a = op gehoor, b = m.b.v. bat-detector, c = op zicht), * = extra aandacht voor bedreigde soorten door schatten of tellen aantallen en gedetailleerd in kaart brengen verspreiding. De kolom monitoring is alleen voor inheemse soorten ingevuld.

oostindische inkt (eventueel potlood) geschreven te zijn op stevig houtvrij papier. Wanneer ze met de computer gemaakt worden, verdient het aanbeveling de geprinte etiketten te fotokopiëren of te drukken op speciaal, dikker en houtvrij papier. Met laserprinter vervaardigde etiketten zijn vermoedelijk minder lang houdbaar. Adressen waar prepareermateriaal voor insecten te verkrijgen is worden gegeven in bijlage 5.

Fotograferen

Goede foto's waarop relevante determinatiekenmerken te zien zijn, kunnen bewijsmateriaal vormen voor een bijzondere waarneming. Men moet zich dan wel realiseren dat er voor foto's en dia's (nog) geen archief voor faunistische gegevens bestaat dat vergelijkbaar is met een openbare insectencollectie. Evenals bij verzamelde dieren, dienen ook foto's goed gedocumenteerd te worden, met datum, vindplaats, coördinaten, waarnemer en eventuele bijzonderheden. Bij moeilijk te herkennen soorten zijn foto's vaak niet voldoende voor een zekere determinatie en is het aan te raden om tevens een aantal exemplaren te verzamelen (*Chorthippus*, *Tetrix*, *Conocephalus*, *Omocestus*).

Opnemen van geluiden

Indien men geluiden opneemt als bewijsmateriaal volstaat in de Benelux een eenvoudige walkman met opname-mogelijkheid. De geluiden van de soorten zijn hier zo verschillend dat zelfs minder goede opnamen meestal wel uitsluitsel geven over de soortnaam. Het kwalitatief goed opnemen van geluiden van sprinkhanen en krekels is echter niet altijd eenvoudig. De werkwijze is ook heel anders dan bij het opnemen van bijvoorbeeld vogelgeluiden. Hoewel sprinkhanen veel dichterbij te benaderen zijn, zijn de geluiden van veel soorten behoorlijk zacht. Bovendien zijn veel soorten vooral midden op de dag te horen, wanneer ook de menselijke activiteit en het daarbij horende lawaai groot is.

De meeste sprinkhanen en krekels staken bij de minste of geringste storing hun zang. Geduld en het vermijden van verdere storing worden meestal beloond met het hervatten van de zang. Het kan echter ook voorkomen dat een druk zingend dier na storing meer dan twintig minuten stil blijft. Vooral de veldkrekkel is hierom berucht.

Verder kenmerken de geluiden van de meeste soorten zich door een hoge dynamiek (hoge pieken en diepe dalen) en veel hoge frequenties. Dat stelt eisen aan de opname-apparaat. De microfoon moet bijvoorbeeld hoge tonen goed kunnen weergeven. De meeste moderne condensator-

microfoons zijn hiertoe goed toegerust. Ook het opname-medium (cassette, spoelenband, dat-cassette, mini disc), de recorder en de versterker spelen een belangrijke rol in het uiteindelijke resultaat van de opname.

Van een aantal soorten kan de zang makkelijk overstemd worden door andere sprinkhanen en omgevingsgeluiden (waaronder vogelzang!). Sommige geluiden zijn zelfs zo zacht (bijv. knopspruitje, struiksprinkhaan, sikkelsprinkhaan, balts van kustsprinkhaan) dat er behalve bijgeluiden gemakkelijk veel storende (band-, kabel- en microfoon-) ruis mee wordt opgenomen, zelfs als één dier van zeer nabij wordt opgenomen.

Aan de andere kant zijn er de harde, hoogfrequente geluiden van bijvoorbeeld de grote groene sabelsprinkhaan en de zadelsprinkhaan, die bij cassette-opnamen gestoord op de band komen. De cassetteband kan de harde hoogfrequente pieken niet goed aan en er treedt bandverzadiging (overmodulatie) op. Bij kritisch luisteren blijken ook de pieken in minder harde sprinkhanengeluiden (bijvoorbeeld bij het wekkertje) soms niet perfect op de cassette te komen, ook niet op cassettes in de handel (zoals BELLMANN 1985). In plaats van knisperend en scherp klinken de geluiden wat meer laag-zoemerig of grof krasserig. Alleen door zacht op te nemen is dit enigszins te ondervangen. De vu-meters mogen daarom maar heel weinig uitslaan. Een nadeel van zacht opnemen is dat dan de bandruis weer een negatieve rol kan gaan spelen in de kwaliteit van de opname. Bij opnamen met (professionele) snellopende bandrecorders (19 cm/s of sneller) zijn de problemen met de harde hoge frequenties minder, omdat er minder gauw bandverzadiging optreedt. Dit soort storingen is helemaal van de baan bij digitaal opnemen op een dat-cassette. Daar klinken de opnamen helder en scherp. Dit geldt overigens alleen als de opnameniveau-regelaar zo is afgesteld, dat het maximaal verwerkbaar ingangsniveau niet wordt overschreden. Er mag m.a.w. wel maximaal worden opgenomen, maar niet te hard.

Ook bij geluidsopnamen is een nauwkeurige administratie van de opnamen vereist. Hierbij dient genoteerd te worden: veld/studio-opname, lokatie-aanduiding, datum en tijd, weer, temperatuur in de schaduw, opname-apparaat, microfoon, opnameniveau, opname-afstand, gedrag en interactie met soortgenoten. Verder kan het zinvol zijn om het dier waarvan de geluidsopnamen gemaakt zijn te vangen en in een collectie op te nemen. Vermeld dan zowel op het etiket als in de administratie van de geluidsopnamen welk dier en welke opname bij elkaar horen. Verzamelen is in Nederland vooral van belang bij onzekerheid over de determinatie en

afwijkende of nog niet beschreven zang van een bekende soort. In het buitenland (bijvoorbeeld Zuid-Europa) is het vaak essentieel om dieren te verzamelen waarvan geluidsopnamen zijn gemaakt.

Opname-media

Compact cassette (mc) – Dit is de normale muziekcassette. Bij dit analoge opname-medium met lage bandloopsnelheid bestaan grote risico's dat de opnamen door bandverzadiging gestoord klinken. Dit is deels te vermijden door te kiezen voor een apparaat met handmatig in te stellen opnameniveau en door bij het opnemen het opnameniveau laag in te stellen (de vu-meters mogen maar net uit slaan). Bovendien blijken de tegenwoordig minder gewaardeerde normaal-type bandjes minder gevoelig dan chroomdioxide-bandjes.

Spoelenband – Dit eveneens analoge opname-medium heeft een (instelbare) hoge bandloopsnelheid, waardoor er een minder grote kans op bandverzadiging bestaat. Bandverzadiging is te vermijden door bij het opnemen het opnameniveau laag in te stellen en de hoogste bandloopsnelheid te kiezen. Dit medium geeft een betere weergave van hoge tonen dan de compact cassette. Een nadeel is dat het meestal grote en zware apparaten zijn. Bepaalde professionele apparaten kunnen ook een groot deel van het ultrasone spectrum bestrijken.

DAT (digitale audio tape) – Dit systeem digitaliseert het geluid op een vergelijkbare manier als bij een cd gebeurt en zet alle digitale informatie op een soort video-bandje. Zeer geschikt voor opname van sprinkhanen en krekels.

DCC (digitale compact cassette) – Bij dit nieuwe systeem wordt in tegenstelling tot bij de dat-bandjes niet alle digitale informatie op de band opgeslagen. In het algemeen is de kwaliteit nauwelijks te onderscheiden van dat- en cd-kwaliteit.

MD (mini disc) – Bij dit nieuwe systeem wordt een nog groter deel van de digitale informatie dan bij DCC niet opgeslagen. Van dit systeem is uit tests al duidelijk, dat de opname-kwaliteit hierdoor in negatieve zin wordt beïnvloed. Zo wordt een deel van de hoge frequenties niet opgeslagen. Van md zijn wel al draagbare typen in de handel verkrijgbaar.

Geluidsanalyse

Er is een aantal technieken om de structuur van geluid van sprinkhanen en krekels te bestuderen. Hiervoor is in meer of mindere mate gespecialiseerde apparatuur vereist en daarmee zijn deze technieken niet voor iedereen toegankelijk. Bovendien zijn de meeste analyses niet direct in het veld uitvoerbaar. De volgende technieken zijn te onderscheiden:

- Een **bandopname** kan **vertraagd** worden afgespeeld. Dit geeft een heel andere kijk op het originele geluid (vgl. AHLÉN 1982) en is goed bruikbaar om een globaal beeld te krijgen van het geluid. Bovendien kunnen makkelijk te verwarren soorten zo vaak wel goed van elkaar onderscheiden worden. Eigenlijk is dit alleen mogelijk bij gebruik van een spoelenrecorder. Tegenwoordig is het ook mogelijk om het geluid digitaal op te slaan en vertraagd terug te horen. Sommige batdetectoren zijn daar ook toe in staat (zie ook hoofdstuk 5).

- Er kan een **oscillogram** (voorbeelden in hoofdstuk 5 en 9) worden gemaakt van het geluid. Deze geeft grafisch het verloop van het volume van het geluid in de tijd. Door de tijdas ver uit te rekken is het mogelijk het geluid tot in de fijnste details (soms pulsen) te analyseren. Het is niet mogelijk uitspraken te doen over de klankkleur. Het maken van oscillogrammen van de zang van veldsprinkhanen met één achterpoot of -vleugel geeft een goed idee wat één van beide geluidsproducerende eenheden (achterpoot en achtervleugel) bijdraagt aan het geluid van een intact individu. De meeste tot nu toe gepubliceerde oscillogrammen zijn gemaakt met speciale schrijvers, die met een pennetje de geluidsgolven op een bewegende strook papier weergeven. Tegenwoordig echter zijn met de meeste computers met een goede geluidskaart oscillogrammen op het beeldscherm te toveren. Echt goede analysemogelijkheden zijn echter tamelijk duur.

Oscillogrammen worden in publikaties vaak schematisch weergegeven, bijv. in de vorm van een (gesimplificeerd) modulogram. Een modulogram is de bovenste helft van een oscillogram (alleen bergjes).

- Parallel aan het maken van een oscillogram kunnen ook de **poot- of vleugelbewegingen** worden geregistreerd (figuur 5-II tot 5-13). Het geeft zeer goed inzicht in het verband tussen beweging en geluid (HELLER 1988, O. VON HELVERSEN & ELSNER 1977). Deze techniek is echter vrij ingewikkeld en kan alleen in gespecialiseerde laboratoria worden toegepast.

- Van de zang kan een **sonagram/spectrogram** (figuur 5-4, 5-6, 5-8) worden gemaakt. Deze techniek geeft een beeld van de overheersende frequenties en wordt vooral veel gebruikt bij vogelgeluiden. Het is speciaal geschikt om dalende en stijgende toonhoogten grafisch weer te geven. Voor sprinkhanen is een sonagram weinig bruikbaar, maar voor krekels eventueel voor het opsporen van boventonen en variaties in de grondtoon.

INVENTARISEREN IN HET BUITENLAND

In veel Europese landen wordt inventarisatie-onderzoek naar sprinkhanen gedaan. Het is daarom zeker zinvol om tijdens buitenlandse reizen gegevens te noteren van waarnemingen en deze op te sturen naar de betreffende coördinator. Het is wel van belang om alleen zekere waarnemingen door te geven en zeker bij bijzonderheden referentiemateriaal te verzamelen. Dit kan het beste in een grote, openbare collectie worden gedeponneerd, zodat het materiaal ook voor buitenlanders beschikbaar is. De etiketten kunnen dan het best in Engels geschreven worden en voorzien worden van UTM-coördinaten of lengte- en breedtegraden, of bijv. de Franse graden zoals die op Michelinkaarten staan. Voor enkele adressen van buitenlandse collega's zie bijlage 5.

MONITORING

Onder monitoring verstaan wij hier het volgen van aantalsontwikkelingen van dier- en plantensoorten. Dit kan belangrijke oecologische informatie opleveren en is bovendien een belangrijk instrument voor evaluatie ten behoeve van beheer en beleid. De Nederlandse sprinkhanen en krekels lenen zich goed voor monitoring. De verspreiding,

oecologie en mate van bedreiging van de verschillende soorten is goed bekend, in de meeste biotopen zijn verschillende soorten aan te treffen en bovendien is hun aanwezigheid vrij eenvoudig vast te stellen. De grootte van de dieren, het opzichtige gedrag en hun zang spelen daarbij een belangrijke rol. Het grootste deel van de soorten kan worden beschouwd als indicator voor de ontwikkeling van de meer natuurlijke, lage vegetaties. Sprinkhanen vormen dan ook bij uitstek een groep, die naar verwachting positief zal reageren op een meer natuurlijk beheer, zoals dat o.a. in diverse natuurontwikkelingsprojecten wordt gevoerd. In een ontwikkeling van een structuurarm en zwaar bemest cultuurlandschap naar een afwisselend en meer natuurlijk landschap zal in eerste instantie het aantal individuen en soorten sterk toenemen. Bij een verdergaande uitbreiding van bos en struweel zal de soortenrijkdom echter weer afnemen. Ook de ontwikkeling van individuele soorten kan wijzen op bepaalde veranderingen in hun leefomgeving, daar enkele soorten vrij specifieke eisen stellen aan bijvoorbeeld de vegetatiestructuur en de beschikbaarheid aan vocht.

Inrichting van de monitoring

De doelstelling van de monitoring bepaalt hoe deze ingericht wordt. Gaat het vooral om evaluatie van lokale ontwikkelingen (bijv. van een natuurterrein) of om het bepalen van landelijke of regionale trends? In het laatste geval is de vergelijkbaarheid van de meetpunten van cruciaal belang. Bovendien dient de steekproef voldoende groot te zijn om betrouwbare trends op te leveren. Hier wordt in eerste instantie uitgegaan van landelijke monitoring, hoewel de voorgestelde methodiek ook op lokale schaal bruikbaar is. Bij landelijke monitoring zal de keuze van de meetpunten mede bepalen hoe de trends er uit zien. Wordt er bijvoorbeeld alleen binnen natuurgebieden gekeken of zelfs alleen binnen de heideterreinen, dan kan er een andere ontwikkeling worden gesignaleerd dan wanneer ook bermen en weilanden in het landelijk gebied meetellen. Om een landelijke monitoring uitvoerbaar te houden is beperking noodzakelijk. Door alleen te meten in de meest belangrijke sprinkhaanbiotopen kan toch een representatief deel van de populaties van de meeste soorten worden bemonsterd. Het gaat om bijvoorbeeld allerlei niet- tot lichtbemeste, structuurrijke graslanden, droge en vochtige heide, droge (spoor)wegbermen, dijkhellingen en goed ontwikkelde bosranden.

In het agrarisch gebied (o.a. het zoekleigebied) zijn vaak slechts 2 of 3 soorten aanwezig. Veel populaties zullen hier ten gevolge van een relatief hoge dynamiek (ploegen, mesten, vergraven etc.) vrij sterk kunnen fluctueren. Ook daarom ligt het minder voor de hand hier veel moeite te doen om de ontwikkelingen van sprinkhanen en krekels te volgen. Het kan wel zinvol zijn om de bedreigde veenmol te volgen, die in Laag-Nederland bij uitstek gebonden is aan dit soort dynamische (tuinbouw)gebieden.

Meetmethode

Voor het volgen van sprinkhanen en krekels is het van belang dat naast de aanwezigheid ook de abundantie wordt bepaald. De meest betrouwbare gegevens daartoe zijn te

verkrijgen door het leegvangen van de vegetatie en het tellen van alle individuen van de afzonderlijke soorten. Aangezien dit praktisch gesproken niet haalbaar is wordt hier een aantal methoden gepresenteerd om een maat voor de abundantie te bepalen. De wijze van monitoring is afhankelijk van de populatie-omvang en de geprefereerde inventarisatiemethode van de soort (tabel 1). Hoewel er nog weinig ervaring bestaat met deze verschillende methoden lijken ze ons bruikbaar en betrouwbaar.

1 Monitoring met presentievlakken

Bij deze methode wordt een aantal frequentie-opnamen gemaakt binnen de biotoop. Daarbij worden circa 20 vaste vlakken van 10x10 meter bemonsterd, minimaal 2 per ha. Binnen de verzameling vlakken dient de variatie van de biotoop globaal tot uiting te komen (binnen heide: korte vegetaties, echte hei, vergraste delen, brem etc.). Bij bermen en dijken worden stroken van 4x25 meter gekozen. In elk vlak wordt de presentie van de soorten bepaald op basis van zicht- en geluidswaarnemingen. Het percentage van de aanwezigheid in alle proefvlakken vormt de maat voor de abundantie. Verder zou ter aanvulling een totale soortenlijst van het terrein moeten worden gemaakt om te zien of er soorten in de steekproef werden gemist. Dit zou ieder jaar in dezelfde maand (bij voorkeur augustus) op een droge, zonnige dag herhaald moeten worden. De vlakken hoeven daarbij niet ieder jaar precies op dezelfde plaats te liggen. Deze methode sluit goed aan op de gangbare inventarisatietechniek van sprinkhanen en krekels. Voordelen zijn verder de eenvoud van de bepaling en de betrekkelijk geringe tijdsinvestering.

Door monitoring met presentievlakken kan in theorie de ontwikkeling van de totale sprinkhanenfauna van een terrein gevolgd worden. De methode voldoet echter vooral goed voor veldsprinkhanen, die in hoge dichtheden voorkomen met moeilijk te bepalen aantallen en onduidelijk afgegrensde populaties. Voor deze groep is een exacte telling dus niet mogelijk, maar dient met behulp van een steekproef een maat voor de abundantie bepaald te worden. Niet alleen algemene soorten kunnen op deze wijze goed gevolgd worden, maar ook zeldzame soorten met hoge populatiedichtheden zoals de rosse sprinkhaan (*Gomphoceripus rufus*), het locomotiefje (*Chorthippus apricarius*) en de steppesprinkhaan (*C. vagans*). De abundantie van schaarse en moeilijk te inventariseren soorten is met deze methode minder goed vast te stellen.

Door monitoring met presentievlakken wordt, naast een maat voor de abundantie, ook een indicatie verkregen over de ruimtelijke verdeling van de soorten.

2 Monitoring door het tellen van individuen

Met deze methode wordt de aantalsontwikkeling van afzonderlijke soorten gevolgd. Het gaat vooral om zeldzame soorten, waarvan het aantal individuen vrij goed te schatten is. De populaties worden ieder jaar een aantal maal met goed weer bezocht, in de voor de soort meest gunstige periode van het jaar en tijdstip van de dag. Sommige soorten kunnen in zo hoge aantallen en dichtheden voorkomen (bijv. *Gryllus campestris*), dat tellen niet mogelijk is. Dan kan een globale schatting van de aantallen (bijv. in klassen

van 10 of 100 individuen) gemaakt worden. Er worden, afhankelijk van de geprefereerde inventarisatie-methode, drie mogelijkheden onderscheiden:

A tellen van zingende mannetjes, met het ongewapende oor

Een probleem (bij het lokaal evalueren van het beheer) is dat alleen gegevens van de biotoop van zingende mannetjes beschikbaar komen, wat mogelijk niet volledig overeenkomt met de biotoop van nymfen en vrouwtjes.

B tellen van zingende mannetjes, m.b.v. de bat-detector

Deze methode is alleen geschikt voor soorten die eenvoudig met behulp van de bat-detector geteld kunnen worden. In Nederland betreft dit alleen de struiksprinkhaan (*Leptophyes punctatissima*). Deze kan op vrij eenvoudige wijze worden geteld tijdens ptt-routes (ptt = punt transect telling) voor vleermuizen (BOONMAN 1994). Het is hierbij belangrijk om in alle jaren steeds een even gevoelige bat-detector te gebruiken, omdat met een gevoeliger detector het aantal waargenomen dieren ook groter is.

C tellen van mannetjes en vrouwtjes, op zicht

Soorten, die niet op basis van hun zang kunnen worden geteld (sikkelsprinkhaan *Phaneroptera falcata* en blauw-vleugelsprinkhaan *Oedipoda caerulea*), maar wel vrij opvallend zijn, worden op zicht geteld.

Probleemsoorten

De aantalsontwikkeling van een aantal soorten is niet of nauwelijks te volgen met de genoemde methoden. Het gaat bijvoorbeeld om lastig te determineren (doornsprinkhanen) of lastig te vinden soorten (boomsprinkhanen). Het volgen van kassprinkhaan en huiskrekkel is ook lastig, maar voor het natuurbeheer nauwelijks relevant.

Monitoring van bedreigde soorten

De hier besproken methoden zijn bedoeld om landelijke trends te volgen. Vaak zal er meer informatie gewenst zijn over veranderingen in populaties van zeldzame en bedreigde soorten. In dat geval zal men ieder jaar zo precies mogelijk de aantallen mannetjes en vrouwtjes moeten schatten. Bovendien dient de verspreiding gedetailleerd op een kaart (1:10.000) ingetekend te worden. In tabel 1 zijn de soorten waarvoor dit gewenst is, voorzien van een sterretje.

VERDER ONDERZOEK

Tot slot volgen hier wat concrete aanknopingspunten voor verder onderzoek aan de Nederlandse sprinkhanen en krekels. Hoewel er de afgelopen jaren veel nieuwe informatie is verzameld, valt onze kennis op veel gebieden nog aan te vullen.

Verspreiding

De verspreiding vóór 1980 is relatief slecht bekend, maar hier is helaas weinig meer aan te doen. Indien er nog oud collectie-materiaal boven water komt, dan is het zeer waardevol wanneer de gegevens daarvan alsnog in de databank opgenomen worden. Ook het doorgeven van oude gegevens uit veldboekjes wordt sterk op prijs gesteld.

Hoewel de huidige verspreiding nu redelijk bekend is, zijn er toch nog verschillende vraagtekens. Niet alle delen van Nederland zijn even goed onderzocht (zie fig. 7-8 tot 7-12). Dit geldt niet alleen voor sommige agrarische gebieden,

maar ook voor bijvoorbeeld de Veluwe, waar sommige moeilijk toegankelijke terreinen niet of slecht zijn onderzocht. Ook zijn bepaalde delen alleen vrij vroeg in het seizoen bezocht. Hier zouden nog mogelijkheden kunnen zijn om zeer zeldzame of uitgestorven gewaande soorten te vinden (b.v. zadelsprinkhaan, wrattenbijter, kleine wrattenbijter en bosdoorntje). De verspreiding op km-hok niveau is in grote delen van het land nog onvoldoende bekend. Regionale verspreidingsprojecten om bijv. een provincie in kaart te brengen, kunnen onze kennis dan vergroten. Zo'n project loopt momenteel in Zuid-Holland. Ook zijn niet alle soorten even dekkend geïnventariseerd. Slechter onderzochte soorten zijn bijvoorbeeld de struiksprinkhaan, de beide *Meconema*-soorten, de doornsprinkhanen en in mindere mate het schavertje. Deze hebben een onopvallende levenswijze en maken weinig of geen geluid.

Dynamiek

Het is gebleken dat de sprinkhanenfauna niet statisch is, maar juist constant in beweging. Terwijl wrattenbijter en zadelsprinkhaan op het punt staan om uit te sterven, breiden soorten als sikkelsprinkhaan, zuidelijk spitskopje, rate-laar en snortikker zich uit. Het zal bijzonder boeiend zijn om deze ontwikkelingen de komende jaren te blijven volgen, en in het geval van de bedreigde soorten is dit zelfs een voorwaarde voor een adequate bescherming (zie ook monitoring). Gezien de ontwikkelingen van de laatste jaren is het helemaal niet uitgesloten dat er de komende tijd nog andere soorten ons land binnen zullen trekken. De boomkrekkel (*Oecanthus pellucens*) rukt in Duitsland langs de Rijn naar het noorden op en recent werd de eerste populatie in België gevonden. In 1995 werd in een tuin te Delft een mannetje boomkrekkel gehoord en gezien, maar deze is hier waarschijnlijk niet op eigen kracht terecht gekomen. Enkele andere soorten (*Metrioptera bicolor*, *Leptophyes albivittata* en *Omocestus haemorrhoidalis*) komen dicht bij de Nederlandse grens in Duitsland voor en het is niet ondenkbaar dat ook zij op gunstige weersomstandigheden zullen reageren met uitbreiding richting ons land. De mierekrekkel (*Myrmecophilus acervorum*) komt bij Berlijn voor op braakliggende terreinen en zou zich dus ook in ons land thuis moeten voelen. Misschien dat onderzoekers van de Nederlandse mierenfauna een oogje open kunnen houden voor deze soort.

Biologie

Naast het in kaart brengen van de verspreiding en het volgen van populatie-ontwikkelingen zijn er nog veel meer mogelijkheden voor het bestuderen van sprinkhanen en krekels. Hierbij kan gedacht worden aan gestructureerde gedragsobservaties in het veld, maar ook het houden van dieren in een terrarium kan veel informatie opleveren. Het houden van sprinkhanen en krekels is tamelijk eenvoudig. Alles wat de dieren nodig hebben is een niet te kleine bak van glas of plastic, met daarin steeds voldoende voedsel, water en substraat om eieren in te leggen. Het substraat bestaat afhankelijk van de soort uit zand, graspollen, hout of stengels en vaak voldoet ook een stuk oasie of steekschuim. De bak dient regelmatig schoongemaakt te wor-

den. Omdat sprinkhanen warmteliefhebbers zijn, is natuurlijk of kunstmatig zonlicht noodzakelijk, evenals beschaduwde plekken, zodat ze steeds hun voorkeurstemperatuur kunnen opzoeken. Als basisvoedsel kan haver-mout of een ander graanprodukt gebruikt worden, aangevuld met verse grassen of zachte insecten, afhankelijk van de soort. Het water kan het best in de vorm van vochtige watten of tissue aangeboden worden. De stadia die een diapauze doorlopen dienen in de winter buiten op een beschutte plaats bewaard te worden. Helfert & Sanger (1975) en Marshall & Haes (1988) geven meer informatie over het houden en kweken van sprinkhanen.

De Nederlandse soorten vertonen een bijzondere variatie aan gedrag en biologie. Brown (1983) geeft veel tips voor het doen van eenvoudig onderzoek en aanwijzingen hoe dat uitgevoerd kan worden. Hoewel sommige aspecten alleen met geavanceerde apparatuur te onderzoeken zijn (bijvoorbeeld geluidsanalyses), is ook door goed observeren en met behulp van simpele experimenten nog veel nieuws te ontdekken. Zo kon Boonman (1995) op eenvoudige wijze de dagactiviteit van de struiksprinkhaan ontrafelen. Lensink (1995) kon door terrarium-observaties meer te weten komen over het eileggen van het zuidelijk spitskopje en B. Ode ontdekte dat, anders dan voorheen gedacht werd, de sikkelsprinkhaan wel degelijk een baltsgeluid heeft (zie blz. 126). Ook het onderzoek van geluiden met behulp van de bat-detector staat nog in de kinderschoenen. Er zijn bijvoor-

beeld nog vraagtekens op het gebied van belangrijkste frequenties, afstanden en tijden van de dag waarop de soorten gehoord kunnen worden (zie tabel 1).

In Nederland is van de natuurlijke vijanden van sprinkhanen nog maar zeer weinig bekend en ook van bijvoorbeeld eileg, paring, voedsel en biotoopvoorkeur van de gewone soorten weten we soms maar heel weinig. Zo zijn er bijvoorbeeld nauwelijks waarnemingen van nymfen van de boomsprinkhaan. Ook de biotoopvoorkeur van de imago's van deze soort is slecht bekend. Vaak wordt gezegd dat de boomsprinkhaan een voorkeur voor eik heeft, maar hiernaar is nog nooit vergelijkend onderzoek gedaan. Ook is niet bekend op welke plaats in de boom en in het bos de meeste dieren zich bevinden.

TOT SLOT

Uit dit hoofdstuk blijkt dat er nog veel te onderzoeken valt. De EIS-werkgroep sprinkhanen en krekels blijft ook na afsluiten van het project actief. Medewerking aan vervolgprojecten is een absolute noodzaak om de kennis van de sprinkhanen te vergroten en om ze beter te kunnen beschermen. Deze atlas moet daarom ook niet gezien worden als een eindpunt, maar veeleer als een basis en stimulans voor verder onderzoek. Wie verder wil vindt tenslotte in bijlage 5 een keur aan adressen van instellingen, musea en verenigingen die zich met sprinkhanen en krekels bezig houden.

Een bijzondere manier van inventariseren is het plaatsen van oproepen in de media. De ontdekking van de zuidelijke boomsprinkhaan in Vlaardingen kreeg in 1993 veel aandacht in de regionale pers. Het Rotterdams Dagblad maakte er zelfs een cartoon bij (zie onder). Door oproepen om waarnemen werd de verspreiding van deze soort in het Rijnmondgebied opgehelderd.

Rotterdams Dagblad (voorpagina) 5 nov. 1993

Zuideuropese sprinkhaan opgerukt naar Vlaardingen

Door Ben van Haren

Vlaardingen – In de na drie jaar onderzoek uit te geven sprinkhanenatlas zal Vlaardingen voorkomen als verblijfplaats van de 43ste in Nederland aangetroffen soort. Het gaat om een bijzonder exemplaar, de Zuid-europese, kortvleugelige, dubbelpotige boomsprinkhaan. Het insect was al opgerukt naar noord-Frankrijk en midden-Duitsland, maar bijvoorbeeld in België is hij nog niet gesignaleerd. Wel echter aan de Bonnweg in Vlaardingen.

Ben van As, lid van de insectenwerkgroep van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging afdeling Waterweg-Noord, heeft op die plek een populatie van deze sprinkhanen gevonden. Een bioloog van het Natuurhistorisch Museum uit Leiden, die de inventarisatie van sprinkhaansoorten in ons land coördineert, is gisteren in Vlaardingen langs geweest om te bevestigen, dat het om een unieke vondst gaat. Vorige maand al heeft Van As de ontdekking gedaan. „Ik had ze

gezien aan de Bonnweg in Holy. Zowel mannetjes als vrouwtjes. Toen ik echter begin vorige maand contact opnam met Leiden, waar ze aan de sprinkhanenatlas werken, kreeg ik geen directe bevestiging dat het iets bijzonders was. Pas woensdag belden zij mij met de vraag of ik de insecten gedetermineerd had en kon opsturen. Nou dat was natuurlijk niet het geval want van dat moorden hou ik niet.”

Van As baalde flink bij de gedachte dat zijn bijzondere vondst niet in de eerste atlas zou komen. Daarom deed hij pogingen de hulp in te roepen van de Vlaardingse bevolking om uit te kijken naar de groene sprinkhanen. „Wie er een ziet moet de sprinkhaan, vangen en in een jampotje bewaren,” zei hij. „Als ze mij dan waarschuwen, kan ik vaststellen of het om de soort gaat die nooit eerder in Nederland is gesignaleerd.” Zelf ging Van As ook weer op onderzoek uit en gisteren kon hij de coördinator van de sprinkhanenatlas al vijf, levende, exemplaren laten zien.

De NCRV heeft de zaak in der der thema.

Djanko

ZUID-EUROPESE SPRINKHAAN GESIGNALEERD IN VLAARDINGEN

Rotterdams Dagblad 6/11/93