

A. Koster

Meer mogelijkheden voor insecten in wegbermen

Sinds 1970 is er ruim aandacht geschonken aan het beheer van kruidachtige vegetaties in wegbermen. Deze vegetaties worden een- of tweemaal per jaar gemaaid waarna het maaisel wordt afgevoerd. Dankzij dit beheer zijn de bermen ten opzichte van de zestiger jaren weer bloemrijk geworden (Zonderwijk, 1979). Door de Adviesgroep Vegetatiebeheer worden, in overleg met behorende diensten, maaischema's opgesteld die zijn aangepast aan de plantesoorten die men in de grazige vegetaties wenst te behouden en uit te breiden. Dit heeft er toe geleid dat een groot gedeelte van de Nederlandse flora op wegbermen wordt aangetroffen. Hieronder bevinden zich vele zeldzame plantesoorten. Dit bermbeheer heeft ook positieve gevolgen gehad voor de entomofauna (Zonderwijk, 1979).

In het cultuurlandschap komen in wegbermen en in de vegetatie van andere lintvormige landschapselementen insectesoorten voor die elders in het landschap ontbreken of daar slechts sporadisch aanwezig zijn. De meeste van deze insecten zijn een weerspiegeling van de (voormalige) entomofauna van het omringende gebied. Een ander gedeelte kwam daar oorspronkelijk niet voor, maar heeft zich daar pas gevestigd nadat de mens voor deze dieren een geschikt milieu heeft geschapen. In dit artikel zullen hiervan enkele voorbeelden worden gegeven. Als men echter de gemiddelde wegberm vergelijkt met enkele andere milieutypen die voor de entomofauna van betekenis zijn, is zo'n wegberm betrekkelijk soortenarm. Indien men bij de aanleg en het beheer van wegbermen rekening houdt met de potentiële mogelijkheden voor de entomofauna zal dit ongetwijfeld een grotere verscheidenheid aan soorten te zien geven. In dit artikel worden daartoe enkele adviezen gegeven.

Dit artikel is voor een gedeelte gebaseerd op gegevens die in insectencollecties, publicaties en verslagen zijn vastgelegd (Koster, 1980; 1982; 1985 a,b;

1986). Voor een belangrijk gedeelte ook op ervaring uit onderzoek dat ik in de afgelopen tien jaar heb verricht.

20.000 insectensoorten in Nederland noopt tot specialisatie

In Nederland komen meer dan tien maal zo veel insectesoorten voor (20.000) als vaatplanten (vergel. Achterberg, 1982; Joosse et al., 1972; Van Tol, 1981). Tot op familie-niveau zijn deze soorten in het algemeen goed te onderscheiden.



P. Zonderwijk

Leemwespen (*Odynerus* Latr.) hebben voor hun nestgelegenheid open klei- of leemgronden nodig.

Odynerus needs open clay or loamy soils for his nestingsites.

Op genus- en vooral op soort-niveau doen zich bij de determinatie moeilijkheden voor. Voor de meeste genera is daartoe een aparte studie nodig. Dien-tengevolge zal men 'generalisten', zoals die in de floristiek voorkomen, in de entomologie nooit ontmoeten. Entomolo-

gen zijn noodzakelijkerwijs gespecialiseerd. Als een entomoloog een beoordeling moet geven over de betekenis van een gebied voor de entomofauna, zal hij dat, voor zo ver er geen andere gegevens beschikbaar zijn, vanuit zijn eigen specialisatie doen. Mijn persoonlijke interesse gaat uit naar angeldragende insecten (*Hymenoptera: Aculeata*), waarvan er in Nederland ca. 700 soorten voorkomen (Achterberg, 1982; Benno, 1967; 1969). Volgens Benno (1967) komen ca. 320 bijesoorten in Nederland voor; de overige soorten behoren tot verschillende wespenfamilies. In dit artikel wordt de entomologische betekenis van wegbermen dan ook vanuit een bepaalde hoek benaderd. Er zijn echter duidelijk aanwijzingen dat de conclusies uit dit artikel op een veel groter gedeelte van de entomofauna van toepassing zijn.

Het milieu van aculeate insecten in het algemeen

De voornaamste aspecten in het milieu van bijen en wespen zijn voedsel en nestgelegenheid. Voor bijen, die geheel afhankelijk zijn van nectar en stuifmeel, moeten er voldoende bloemen aanwezig zijn. De larven van wespen leven van dierlijke eiwitten; voor deze groep dienen er dus voldoende prooidieren aanwezig te zijn, zoals: kevers, vliegen, wantsen, rupsen, luizen, spinnen etc. Voor hun energievoorziening gebruiken volwassen wespen, evenals bijen, nectar.

De wijze van nestelen loopt zowel bij bijen als bij wespen sterk uiteen, maar globaal maken zij van dezelfde gelegenheden gebruik. Zij nestelen in de grond, in holle stengels, in kevergaten in dood hout en in plantegallen. Verder maken zij gebruik van een aantal nestplaatsen die hier buiten beschouwing worden gelaten omdat ze voor het wegbermbeheer minder van betekenis zijn (zie ook Benno, 1967; 1969). Voor de meeste soorten die in de grond nestelen, de gravende soorten, is een niet al te vaste, open grond noodzakelijk. De meeste soorten komen voor op onbe-



groeide plaatsen, op schrale grondsoorten in open vegetatie, op walletjes, in taluds van greppels, langs betreden paden en tussen het plaveisel, vooral tussen de zogenaamde kinderhoofdjes. Stengelbewoners maken gebruik van dode, holle stengels en takken van Braam (*Rubus*), Vlier (*Sambucus*), dode stengels van overjarige kruiden, Riet (*Phragmites australis*) en vooral gallen van Riet, de zogenaamde rietsigaren die door de boorvlieg *Lipara lucens* worden veroorzaakt. Als de boorvlieg deze gal verlaat ontstaat er een goede nest- en schuilgelegenheid voor talloze insecten (zie ook Diakonoff, 1936). Bewoners van dood hout nestelen in allerlei palen en dikke restanten van bomen waarin kevergangen aanwezig zijn.

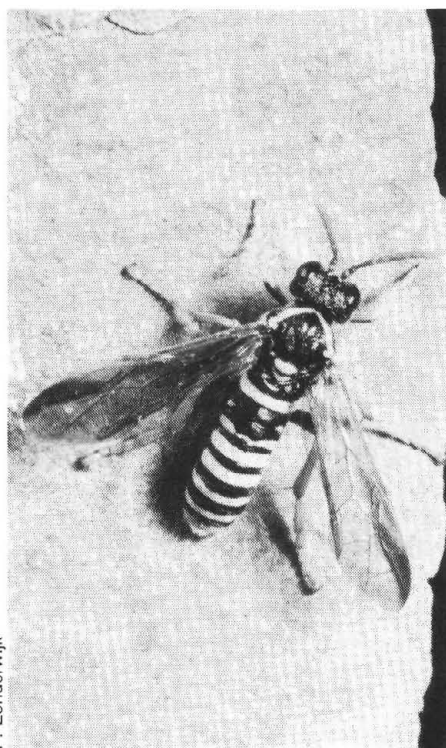
Op de meeste bloeiende planten komen bijen voor. Voor de verscheidenheid in de entomofauna is het van groot belang dat de vegetatie soortenrijk is en dat bloeiende soorten het hele vliegseizoen aanwezig zijn. Hierbij zijn ook enkele houtige soorten van belang zoals wilg (*Salix spec.*) en Sleedoorn (*Prunus spinosa*) die vooral voor de vroege bijesoorten onontbeerlijk zijn. Door zijn overvloedige nectarproductie is in de zomer vooral de Vuilboom (*Frangula alnus*) van grote betekenis voor bijen, wespen en vele andere insecten. Een ruimtelijke variatie in de vegetatiestructuur garandeert voor wespen een groot aantal prooidieren.

Plaatsen waar bovengenoemde componenten gezamenlijk optimaal voorkomen, zijn in het agrarische cultuurlandschap zeer schaars of geheel afwezig. In het cultuur- en stedelijk landschap vinden we deze vooral op spoorwegemplacements, langs spoorlijnen, kruidenrijke overhoeken bij fabrieken of langdurig braakliggende terreinen in de stad, bij steenfabrieken langs de grote rivieren, zandgroeven, in kloostertuinen, botanische tuinen en sommige stadstuinen. In natuurgebieden treffen we ze o.a. aan langs de randen van sommige heidevelden, in de duinen en langs boszomen.

De achteruitgang van het milieu in het cultuurlandschap

Buiten de plaatsen die eerder zijn genoemd, is in het cultuurlandschap de aculeate fauna zeer slecht ontwikkeld. De voornaamste oorzaak hiervan is toe te schrijven aan het verdwijnen van nestgelegenheid en in het boerenland de extre-

me verarming van de flora. Op de meeste plaatsen is de bodem voor de graven- de soorten ontoegankelijk geworden. De meeste wegen zijn geasfalteerd of van beton voorzien en het laatste restant aan zandwegen wordt zienderogen kleiner. In de bermen is de grazige vegetatie vaak te dicht. De palen die vroeger bij de draadafscheiding werden gebruikt waren zeer gevarieerd. Alles wat als paal dienst kon doen werd daarvoor gebruikt. Hierdoor was er zeer waarschijnlijk een grote variatie aan kevergangen die door verschillende bije- en wespesoorten als nestgelegenheid konden worden benut. Tegenwoordig worden deze palen steeds meer vervangen door betonnen, ijzeren of geïmpregneerde palen. Overhoeken, waar de vegetatie zich gedurende lange tijd kan ontwikkelen — hetgeen vooral voor stengelbewoners van belang is —, komen in het agrarische cultuurlandschap nog maar sporadisch voor. Langs



P. Zonderwijk

De Helmkruidbladwesp (*Tenthredo scrophulariae* L.) komt voor in bermen met een extensief beheer.

Tenthredo scrophulariae L. occurs on verges with an extensive vegetation management.

auto(snel)wegen en provinciale wegen komen wel bloemrijke bermen voor, maar door de afwezigheid van voldoende nestgelegenheid is de aculeate fauna hier in de meeste gevallen tot enkele soorten beperkt. Dit zal met enkele

voorbeelden worden toegelicht.

Zandblauwtje (*Jasione montana*), dat veel op schrale zandbermen voorkomt, is een van de meest bezochte waardplanten van Maskerbijen (*Hylaeus*). Op de meeste bermen waar het Zandblauwtje talrijk voorkomt heb ik Maskerbijen niet of slechts sporadisch verzameld. Deze bijen nestelen het meest in stengels van bramen en andere holle stengels. Op andere plaatsen waar zowel nestgelegenheid als waardplant aanwezig zijn, werden verschillende soorten vaak talrijk waargenomen, op sommige plaatsen zelfs vijf soorten. De Pluimvoetbij (*Dasygaster hirtipes*) vliegt meestal op havikskruidsoorten (*Hieracium*). Op de meeste plaatsen waar *Hieracium* nog in het cultuurlandschap voorkomt, is deze bijesoort afwezig. Op plaatsen waar voldoende nestgelegenheid aanwezig is, o.a. in de duinen en op stationsempacements, komt deze soort massaal voor. De Slobkousbij (*Macropis europaeus*) wordt voornamelijk op Wederik (*Lysimachia vulgaris*) aangetroffen. Overal waar deze plantensoort voorkomt zou volgens Benno (1967) de Slobkousbij kunnen worden waargenomen. De soort, die in ruigbegroeide greppelkanten nestelt, wordt echter met uitzondering van enkele natuurgebieden en spoorwegbermen nog maar zelden op Wederik gezien. Peen (*Daucus carota*) is voor de meeste aculeate insecten een favoriete plant. Op de meeste plaatsen in het cultuurlandschap wordt deze plant slechts sporadisch door bijen en wespen bezocht. Op spoorwegemplacements wordt hij daarentegen door verschillende soorten druk bevlogen. Opvallend is echter dat de hier bovengenoemde bijen weinig bijzondere eisen aan het milieu lijken te stellen. Men zou verwachten, dat zij op de zandgronden overal aanwezig zouden moeten zijn waar hun waardplanten voorkomen. Het landschap wordt echter zo sterk door de mens beheerst, dat er zelfs voor de meest gewone soorten nog nauwelijks een geschikt milieu aanwezig is. Voor zover de soorten nog aanwezig zijn, leven ze daar in kleine populaties, waarvan men zich kan afvragen of zulke populaties op langere termijn kunnen stand houden.

Wegbermen, potentiële plaatsen voor een gedifferentieerde entomofauna

Dankzij het werk van P. Zonderwijk is de waarde van wegbermen als natuurge-

bied aanzienlijk toegenomen, niet alleen floristisch, maar ook entomologisch. Hiermee is het streven om de ecologische kwaliteit van het landschap te verbeteren evenwel nog niet beëindigd. Voor de entomofauna kunnen wegbermen veel meer betekenen dan zij tot nu toe hebben gedaan. Doordat de meeste bermen jaarlijks een- of tweemaal in hun geheel worden gemaaid, is er weinig ruimtelijke variatie in de vegetatie aanwezig. Dit is niet alleen een beperking van de voedselvoorziening, aangezien enkele belangrijke houtige soorten geen kans krijgen, maar tevens een beperking van de nest- en schuilgelegenheid. Op veel plaatsen langs de weg kan het, met het oog op de verkeersveiligheid, niet anders. Er zijn evenwel langs de weg tal van plaatsen die voor de entomofauna geschikter gemaakt kunnen worden. Goede plaatsen hiervoor zijn: brede bermen, opritten van viaducten, taluds van ingravingen, sommige rotondes en klaverbladen, parkeer- en rustplaatsen e.d. Op deze plaatsen, waar vaak plantsoenmatig bomen en struiken worden aangeplant, zou, plaatselijk, inplanten achterwege moeten blijven zodat houtige soorten zich spontaan kunnen vestigen en ontwikkelen. Rondom deze begroeiing is een zoom van ruigtkruiden, bramen etc. gewenst, die ten dele één maal in de twee of drie jaar gefaseerd moet worden gemaaid. De overige vegetatie kan met een grotere frekwentie worden gemaaid en zo veel mogelijk worden verschaald. Bij rustplaatsen e.d. zijn vaak hoogteverschillen aanwezig. Bij de aanleg kunnen deze verschillen zodanig worden aangebracht dat zij tevens als nestgelegenheid dienst kunnen doen. Indien leemrijke grond beschikbaar is, kunnen steile wallen of taluds worden aangelegd. Schrale grondsoorten zijn voor de gravende aculeate insecten in principe gewenst. Om te voorkomen dat de grazige vegetatie hier te dicht wordt, moeten deze gronden niet worden bemest of op andere wijze verrijkt (bv. bladval). Plaatselijk kunnen greppels zo worden aangelegd dat het milieu geschikt wordt voor een grote groep insecten, waaronder soorten als de Slobkousbij, zonder dat de greppels voor waterafvoer onbruikbaar worden. Op plaatsen waar geen houtige soorten mogen opslaan, is het misschien wel mogelijk plaatselijk een ruigtekruiden-vegetatie tot ontwikkeling te laten komen, die dan eveneens gefaseerd gemaaid dient te worden. Op sommige

plaatsen wordt hiermee thans ervaring opgedaan.

Vestiging van insecten in het veranderde milieu van de wegberm

De kans dat andere dan de reeds aanwezige insecten zich in de natuurlijker behoorde wegbermen zullen gaan vestigen is bijzonder groot. Insecten verplaatsen zich vaak over grote afstanden. Als zij op een plaats terecht komen waar zij hun levenscyclus kunnen voltooien, is de kans groot dat zij zich daar zullen gaan vestigen. Historische voorbeelden hiervan zijn de migraties van insecten naar de vulkanische eilanden Surtsey en Krakatau (Müller, 1974; Lindroth, 1971) en, om wat dichterbij huis te blijven, die van kevers en andere insecten in de beginfase van de IJsselmeer- en Lauwerszeepolders (Mook, 1971; Haeck, 1971; Meijer, 1971). Op vrijwel alle spoorwegterreinen in de klei- en veengebieden komen insectesoorten voor die oorspronkelijk niet in deze gebieden aanwezig waren. Het voorkomen van de Bijenwolf (*Philanthus triangulum*) in het westen en zuidwesten van ons land is hiervan een duidelijk voorbeeld (Koster, 1985 a,b). In dit gedeelte van het land worden op spoorwegterreinen ook regelmatig andere aculeate insecten aangetroffen zoals: Keverdoders (*Cercis*), Zandbijen (*Andrena*) en te Culmborg zelfs een grote populatie Zijdebijen (*Colletes cunicularis*). Voorbeelden van Groningen en Friesland zijn: de Roetbij (*Panurgus calcaratus*), de Zandbij (*Andrena carantonica*) en Wespbij (*Nomada marshamella*). Een sprekend voorbeeld wordt eveneens gevormd door de Resedamaskerbij (*Hylaeus bipunctatus*), die obli gaat aan het geslacht *Reseda* (*Reseda*) is gebonden. Evenals zijn waardplanten kwam deze bijensoort oorspronkelijk voor in Limburg, langs de rivieren en in de duinen. Thans komen de beide *Reseda*-soorten (*R. Lutea* en *R. luteola*) in vrijwel alle delen van het land voor. Buiten hun oorspronkelijke verspreidingsgebied zijn deze plantesoorten voornamelijk op spoorwegemplacements ingeburgerd. Ten zuiden van de lijn Amsterdam-Zwolle-Enschede is de Resedamaskerbij dan ook in hoofdzaak op deze emplacementen aanwezig, vaak vele tientallen kilometers buiten zijn oorspronkelijke verspreidingsgebied. Van andere milieutypen zijn gelijksoortige voorbeelden van de verspreiding van aculeate insek-

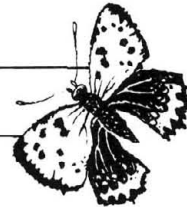
ten bekend, o.a. van de Rijkswegen rond Schiedam, opgespoten zandterreinen bij Amsterdam en zandige plaatsen in de Flevopolders. Deze voorbeelden tonen aan dat aculeate insecten, en wellicht ook vele andere groepen insecten, zich gemakkelijk verspreiden. Geschikte plaatsen in de wegberm zullen dan ook zeker gevonden worden door vele soorten insecten.

Hoe gevarieerder het milieu, des te meer soorten er zich zullen kunnen vestigen. Op een plaats waar wilgen en bramen voorkomen kunnen wel twintig aculeate soorten meer aanwezig zijn dan op een plek waar deze plantesoorten ontbreken. Tientallen bijesoorten zijn geheel of in sterke mate aan bepaalde plantesoorten gebonden. Wegens de gradiënten die in wegbermen aanwezig zijn kunnen verschillende van deze plantesoorten naast elkaar voorkomen, hetgeen een aanmerkelijke verrijking kan betekenen van de entomofauna. Op spoorwegbermen doen zich zulke situaties regelmatig voor. In principe is dat in wegbermen ook mogelijk.

De meeste aculeate insecten die in de vegetatie van lintvormige landschapselementen worden aangetroffen zijn, landelijk gezien, vrij algemeen. Deze soorten worden in het agrarische cultuurlandschap, voor zo ver zij daar nog aanwezig zijn, meestal als enkel individu waargenomen. Op spoorwegterreinen en op de eerder genoemde geschikte plaatsen voor insecten zijn zij daarentegen vaak talrijk aanwezig op een betrekkelijk klein oppervlak. Mits aan de ruimtelijke variatie is voldaan zullen van veel soorten de populaties kunnen toenemen. Evenals in andere milieutypen kan men in wegbermen in toenemende mate zeldzame soorten verwachten. Langs spoorlijnen is het genus Maskerbijen nader bestudeerd. Van de 20 soorten die ooit in Nederland zijn waargenomen komen dertien soorten langs het spoor voor, waarvan drie echt zeldzaam zijn. Indien men de potentiële natuurlijke waarde van wegbermen vergelijkt met die van spoorwegterreinen, dan behoeven deze voor elkaar niet onder te doen.

Wegbermen als ecologische infrastructuur

Het ligt voor de hand dat insecten bij hun verspreiding gebruik maken van wegbermen en andere lintvormige landschapselementen. In welke mate dat gebeurt, dient nader te worden onder-



zoekt. Vele insectesoorten trekken op eigen kracht of door gebruik te maken van de wind, dwars door het landschap. Bij deze tochten zullen zij regelmatig wegbermen kruisen. Op geschikte plaatsen zullen zij zich daar kunnen vestigen en tijdens de voortplantingstijd hun genen met soortgenoten kunnen uitwisselen. Andere insectesoorten zullen voor de verspreiding de berm als corridor gebruiken. Voor beide wijzen van verspreiding hebben wegbermen een belangrijke functie.

Betekenis van de bonte berm. Wegbermen hebben wegbermen een belangrijke functie.



Fig. 1. De bonte berm.

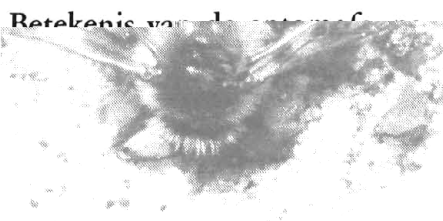


Fig. 2. De bonte berm.

Müller, P., 1974. Aspects of zoogeography. Junk, Den Haag, 208 pp.

Tol, J. van, 1981. An introduction to the Netherlands. Nieuwsbrief European Invertebrate Survey — Nederland 10, 5-12.

Zonderwijk, P., 1979. De bonte berm. Zomer en Keuning, Ede, 160 pp.

Summary

More facilities along roadsides for insects.

The diversity of aculeate (and other) insects in agricultural areas has strongly declined due to the disappearance of suitable habitats and impoverishment of the flora. In verges of motorways and other manmade environments however a more diverse flora and entomofauna occurs, as a result of improved management, since about 1970. In comparison with other habitats of importance for insects verges of motorways are less diverse. A rich entomofauna requires, besides a low herb-rich grassland vegetation, a vegetation of shrubs and tall herbs. Of the more common shrubs *Salix spec.*, *Rubus spec.*, *Frangula alnus*, and *Prunus spinosa* are of great importance for the establishment and required living conditions of many insects. Along roadsides on most places tall (woody) species are not permitted for reasons of road safety. Places can be found, however, where the development of shrubs or tall herbs can safely be allowed, e.g. broad roadsides, slopes and sites near parking strips. On these places cultivated shrubs and trees have been planted. In comparison with to some degree similar, but natural plant communities, such plantations are of low biological and entomological interest.

Met dank aan mijn collega H. Heemsbergen voor het kritisch doorlezen van het manuscript.

A. Koster
Adviesgroep Vegetatiebeheer
Bornsesteeg 69
6708 PD Wageningen

triangulum (Fabricius, 1775), algemeen op spoorwegterreinen in Zuid-Nederland (*Hymenoptera: Sphecidae*). Entomologische Berichten 45, 75-77.

Koster, A., 1985. Spoorwegterreinen van betekenis voor plant en dier. De Levende Natuur 6, 194-199.

Koster, A., 1986. De bijen van het Genus *Hylaeus* (Colletidae) in Nederland. Zoologische bijdragen; ca. 100 p. in druk.

Lindroth, G. H., 1971. Biological investigations on the new volcanic island Surtsey, Iceland. Miscellaneous papers 8, 65-69.

Mook, J. H., 1971. Observations on the colonization of the new IJsselmeer-polders by animals. Miscellaneous papers 8, 13-31.

Mook, J. H., 1971. Observations on the colonization of the new IJsselmeer-polders by animals. Miscellaneous papers 8, 13-31.

de lintvormige landschapselementen voorkomen zijn voor mens en natuur van grote betekenis. Ik ga ervan uit dat de hoofdzaken hiervan bekend zijn, met betrekking tot de mens worden slechts enkele voorbeelden gegeven van de Vliesvleugelige insecten.

Evenals de gekweekte Honingbij (*Apis mellifera*) spelen enkele wilde bijensoorten een belangrijke rol bij de bestuiving van land- en tuinbouw gewassen. Het is niet alleen de bestuiving van landbouwgewassen die wordt bedreigd, maar ook de bestuiving van wilde planten. Onder bepaalde omstandigheden kunnen deze bijen voordelen bieden voor de landbouw. Bij degenen die zich bezighouden met de zaadteelt van siergewassen bestaat in toenemende mate belangstelling voor solitaire bijen. In Amerika worden zelfs zo ver dat men op grote schaal solitaire bijen voor een landbouwgewas (*Lucerne*) kweekt.

Sluipwespen (Sektie *Parasitica*) worden in toenemende mate ingezet in de bestrijding van schadelijke insecten. Van de 8200 in Nederland voorkomende soorten worden slechts enkele soorten gebruikt en er zullen zeer zeker nog veel soorten worden ontdekt die voor de mens van betekenis kunnen zijn. Graafwespen (*Sphecidae*) staan voor de bestrijding van gifblaas waarmede zij hun prooi verlammen in de belangstelling. Van de vier componenten die in het landschap van de Bijenwolf voorkomen is een component interessant voor de medische wetenschap; een tweede is van belang voor de chemische industrie m.b.t. het gebruik van insecticiden (mond. med. Dr. T. Piek, Utrecht).

Van de duizenden insectensoorten die in Nederland voorkomen, is slechts een klein percentage de levenswijze reeds bekend. Van alle soorten

De Pluimvoetbij (*Dasypoda hirtipes* Latr.) nestelt in open zandige grond. *Dasypoda hirtipes* Latr. makes his nest in sandy soil.

Literatuur

Voor een uitgebreider literatuuroverzicht kan de lezer de auteur raadplegen.

Achterberg, C. van, 1982. Familietabel van de Hymenoptera in Noordwest-Europa. Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V. 152, 50 pp. (bijlage 31-50).

Benno, P., 1967. De Nederlandse wespen. Wetenschappelijke Mededeling K.N.N.V. 67, 48 pp.

Benno, P., 1969. De Nederlandse Bijen. Wetenschappelijke Mededeling K.N.N.V. 18, 32 pp.

Diakonoff, A., 1936. De fauna van *Lipargallae*. Entomologische Berichten, 241-242.

Haecck, J., 1971. The immigration and settlement of Carabids in the new IJsselmeer-polders. Miscellaneous papers 8, 33-52.

Joosse, E. N. G., J. H. de Gunst & A. Littel, 1972. Tabel tot de orden en families van de Nederlandse insecten. Wetenschappelijke Mededeling 92, 88 pp. (bijlage 57-88).

Koster, A., 1980. Enkele gegevens over de verspreiding en ecologie van de soorten van het bijgeslacht *Hylaeus* in Nederland in 1979 en 1980. Doctoraalverslag, Rijksmuseum van Natuurlijke historie, Leiden. 65 pp.

Koster, A., 1982. Onkruiden en vegetaties op terreinen van de Nederlandse spoorwegen in relatie tot beheersaspecten. Doctoraalscriptie Landbouwhogeschool, Wageningen. 297 pp.

Koster, A., 1985. De Bijenwolf, *Philanthus*