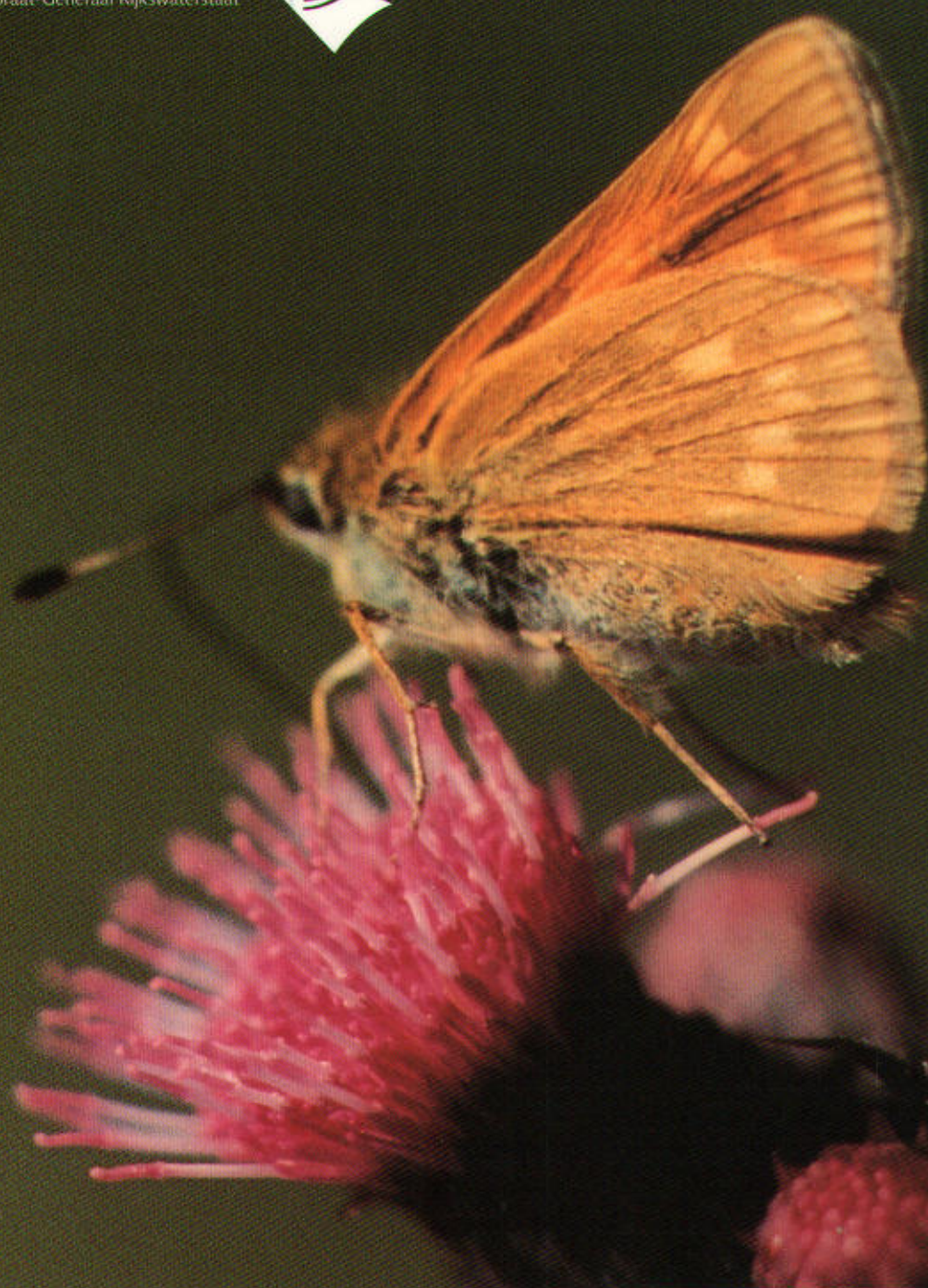


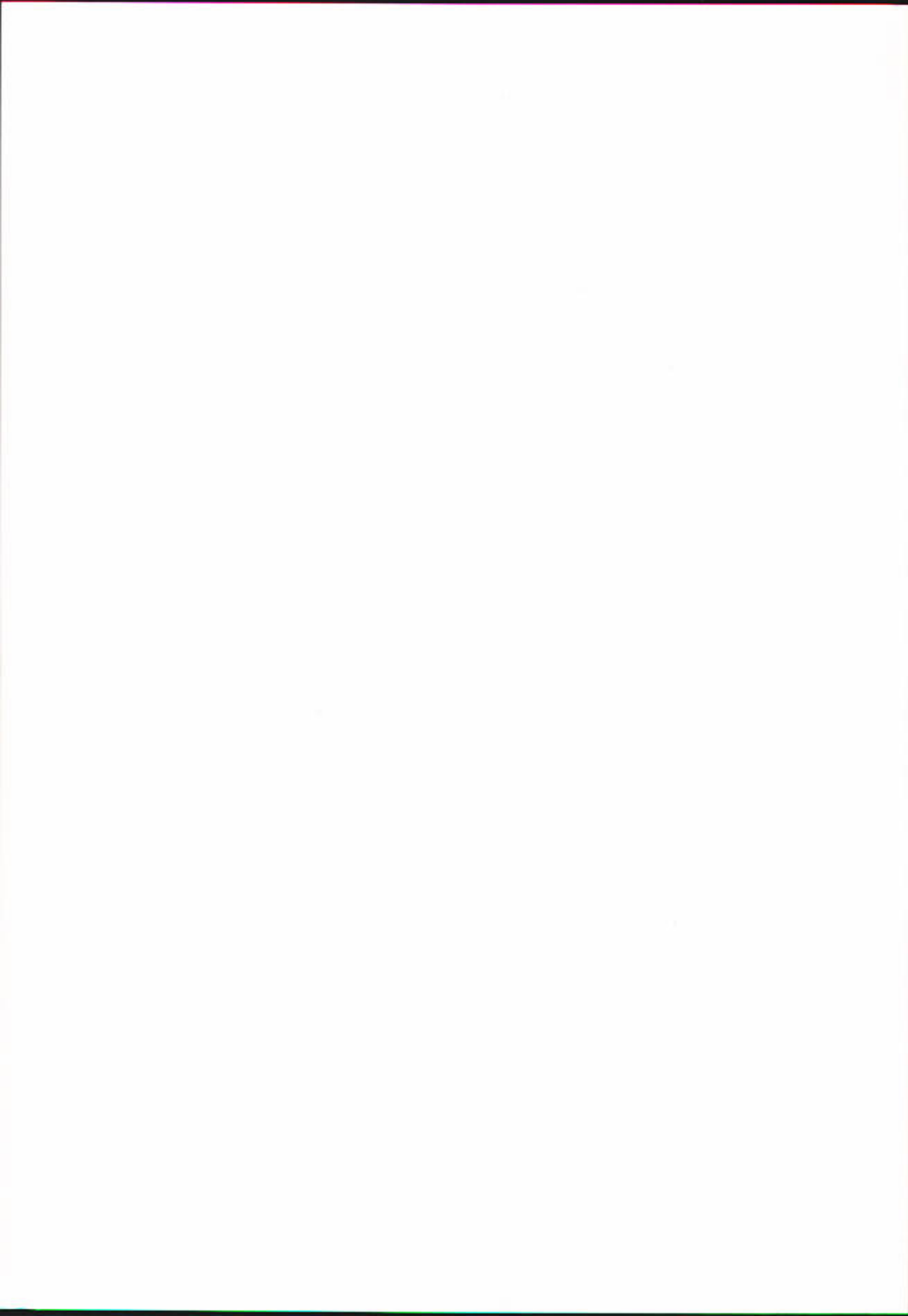
Insektenvriendelijk Beheer van Wegbermen

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Dienst Weg- en Waterbouwkunde





Insektenvriendelijk Beheer van Wegbermen

Dienst Weg- en Waterbouwkunde



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Op de omslag is te zien het Groot dikkopje op een Akkerdistel.

De afbeelding is afkomstig uit de diaserie 'Vlinders en hun omgeving' van de Vlinderstichting en is gefotografeerd door K. Veling.

Auteursrechten © 1992

RIJKSWATERSTAAT

Dienst Weg- en Waterbouwkunde

Dit boekwerk is een vervolg op de interne Rijkswaterstaat cursus 'Insektenvriendelijk Beheer van Wegbermen'. Deze is voor een groot deel gegeven door externe deskundigen en georganiseerd door de Dienst Weg- en Waterbouwkunde. De begeleidingsgroep bestond uit:

ir. G.J. Bekker (voorzitter en cursusleider),
dr. M. Nelemans, ir. C. Scheewe, en ir. J. Vissers.

Redactie

drs. ing. G.W. Jansen (Nieuwland Wageningen).

Illustraties (tenzij anders aangegeven)

A. Bergsma, R. Jonkheer (Nieuwland Wageningen).

Vormgeving

Jelle de Gruyter Wageningen.

Drukwerk

Ernsting b.v. Wageningen

Trefwoorden: bermbeheer, insekten.

P-DWW-92-702

ISBN 90.36.90.152.9

*Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door
middel van druk, microfilm, fotocopie of welke
andere wijze dan ook zonder voorafgaande
schriftelijke toestemming van auteurs en uitgever,
Rijkswaterstaat - Dienst Weg- en Waterbouwkunde.
De Dienst Weg- en Waterbouwkunde van de
Rijkswaterstaat (DWW) heeft de in deze publikatie
opgenomen gegevens zorgvuldig verzameld naar de
laatste stand van wetenschap en techniek.
Desondanks kunnen er onjuistheden in deze
publikatie voorkomen.
Het Rijk sluit iedere aansprakelijkheid uit voor schade
die uit het gebruik van de hierin opgenomen
gegevens mocht voortvloeien.*

Voorwoord

Het beleid van Rijkswaterstaat is gericht op het bijdragen aan een duurzame ontwikkeling. Dit houdt onder andere in dat bij inrichting, aanleg en beheer van wegbermen een zorgvuldige afweging plaatsvindt tussen verschillende belangen. De ecologische betekenis krijgt daarbij steeds meer gewicht. De potentiële kwaliteiten worden optimaal benut door het beheer van wegbermen te richten op het voldoen aan de levensvoorwaarden van de inheemse flora, fauna en levensgemeenschappen in hun onderlinge samenhang.

Al eerder is het beheer zodanig aangepast dat de vegetatie op wegbermen een hogere visuele en ecologische betekenis heeft gekregen. De ecologische betekenis kan sterk verbreed worden door de samenhang tussen de verschillende componenten van het ecologisch palet erbij te betrekken. Van die componenten is tot nu toe weinig aandacht besteed aan de eisen die insecten stellen aan hun omgeving. De uitvoering van natuurtechnische maatregelen bij inrichting en beheer vraagt ook kennis van ecologie bij de betrokkenen, de beheerders en hun adviseurs. Hoe moet je de wegberm inrichten en beheren om ook de leefgebieden van insecten te bevorderen?

Dit boek is de weerslag van de cursus Insectenvriendelijk Beheer van Wegbermen. Een reeks deskundigen heeft op heldere wijze een moeilijk maar belangrijk kennisveld, dat van de ecologie van insecten, meer toegankelijk gemaakt. De informatie is niet alleen van belang voor medewerkers van Rijkswaterstaat. Dit boekje biedt aan velen aanknopingspunten voor toepassing in de dagelijkse praktijk van het groenbeheer.

Ik vertrouw erop dat de aangereikte informatie bijdraagt tot behoud, herstel en ontwikkeling van mogelijkheden voor de inheemse insecten.

ir. P.J.M. Beemsterboer
Hoofd Milieu
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Rijkswaterstaat

Inhoud

Vowoord	3
Samenvatting	5
English summary	6

1 Inleiding

Doel	8
Kraskras door de wegberm	10

2 Insektenrijk

Overzicht insektenrijk	14
Libellen	22
Sprinkhanen	28
Loopkevers	35
Wilde bijen	43
Dagvlinders	47
Zweefvliegen	56

3 Insekten bedreigd of bedreigend?

Insekten als bedreigde diergroep	62
'Schadelijke' insekten	69

4 Insektenbiotopen langs rijkswegen

Enkele achtergronden van insektenbeheer	74
Kruidachtige bermen	76
Bermsloten	80
Beplantingen	84

5 Case studie

Rijksweg A27 Utrecht - Hilversum	90
----------------------------------	----

6 Beheer van vegetatie en insektenfauna

Beheer van vegetatie en insektenfauna	106
---------------------------------------	-----

7 Faunagericht bermbeheer

Insekten in relatie tot faunagericht bermbeheer	120
---	-----

8 Epiloog

Epiloog	128
---------	-----

Samenvatting

Het maaibeheer van wegbermen heeft in de laatste jaren een positief effect gehad op de floristische waarden. Er komen veel kruidenrijke vegetaties voor met plaatselijk soms interessante en/of zeldzame plantesoorten. In vergelijking met de flora is de aandacht voor de fauna hierbij achtergebleven. Slechts incidenteel werd fauna-onderzoek in bermen uitgevoerd en vrijwel nooit werden diergroepen in het maaibeheer betrokken. De laatste vijf jaren is hier echter verandering ingekomen.

Enerzijds door de grote achteruitgang van bepaalde diergroepen zoals dagvlinders. Anderzijds door het besef dat de wegbermen een potentieel zeer belangrijk biotoop vormen voor veel dieren en dan met name de insecten.

In dit boek wordt een overzicht gegeven van de insectenwereld, enkele belangrijke insectengroepen en hun biotoop en hoe via beheer en inrichting de wegberm een bijdrage kan leveren aan het behoud en uitbreiding van het insectenleven als onderdeel van de faunistische waarde van de wegberm.

Bij de verschillende beschreven insectengroepen - relatief goed herkenbare en vrij eenvoudig te inventariseren groepen - wordt veel aandacht besteed aan de eisen die deze insecten stellen aan hun leefomgeving. Zo zijn bloeiende planten van belang voor dagvlinders en zweefvliegen. Op ruigtkruiden komen bijvoorbeeld veel insecten voor. Ook speelt de vegetatie-structuur een grote rol in het voorkomen van insecten, onder andere van sprinkhanen, loopkevers en dagvlinders.

De eisen die insecten aan hun leefomgeving stellen, kunnen per soort of groep sterk verschillen. Binnen de wegberm zal veelal slechts aan een aantal

voorwaarden kunnen worden voldaan. Er zal dan ook gezocht moeten worden naar die inrichting en dat beheer waarbij zoveel mogelijk insectesoorten zich kunnen handhaven, vestigen of ontwikkelen. De belangrijkste factoren waarmee met beheer en inrichting op moet worden ingespeeld zijn:

- schrale grasbermen; deze vormen een zeer goede basis voor insectenrijke bermen,
- structuurverschillen in de vegetatie; het naast elkaar voorkomen van verschillende vegetatietypen (zoals bijvoorbeeld schrale grazige vegetatie naast ruigvegetatie) is voor veel insectesoorten van belang,
- reliëf: de aanwezigheid van reliëf - sloten, vijvers, kale plekken - draagt bij aan de diversiteit van de insectenfauna. Kale plekken bijvoorbeeld zijn van belang voor graafwespen.

Door met bovenstaande aspecten rekening te houden, zoals maaibeheer, en het aanbrengen van beplantingen, krijgt de wegberm niet alleen een rijker insectenleven maar wordt tevens een belangrijke bijdrage geleverd aan de leefomgeving van andere diergroepen zoals kleine zoogdieren, reptielen en amfibieën.

Summary

In recent years mowing management of verges has had a positive effect on values regarding flora. A rich herbal vegetation is found, sometimes at certain spots with interesting and/or rare plant species. Compared to flora the attention paid to fauna fell behind. Only incidentally fauna was researched in verges and animal groups were hardly ever involved in mowing management. However, this has changed in the last five years.

On the one hand as a result of the strong deterioration of certain animal groups such as butterflies, on the other hand as a result of the awareness that verges potentially make up a very important biotope for many animals and especially for insects.

In this book a survey of the insect world is given, including a presentation of some important insect groups and their biotope and how through management and design verges can contribute to the preservation and expansion of insect life as a part of the zoological value of verges.

Regarding the different insect groups described - groups relatively easy to recognize and rather simple to survey - much attention is given to the demands made by these insects to their environment. Thus flowering plants are of importance to butterflies and syrphidae. For example many insects occur on rough herbs. The vegetation structure also plays a major part in the availability of insects, among others grasshoppers, ground beetles and butterflies.

The demands made by insects to their environment can be different depending on the species or group. Within the verge usually only a couple of requirements will be fulfilled. Therefore that specific design and management must be

sought in which as many species of insects as possible can maintain themselves, settle or develop. The most important factors to be taken into account with design and management are:

- arid grass verges; they make up a very good basis for verges with many insects,
- structural differences in the vegetation; different vegetation types occurring beside each other (for example such as arid and grassy vegetation beside rough vegetation) is of importance to many species of insects,
- relief; the availability of relief - ditches, ponds, bare spots - contributes to the variety of the fauna of insects. Bare spots for example are of importance to digger wasps.

By taking the aspects mentioned above into account, such as mowing management and putting in planting, the verge does not only obtain a richer insect life but a major contribution is also made to the environment of other animal groups such as small mammals, reptiles and amphibians.

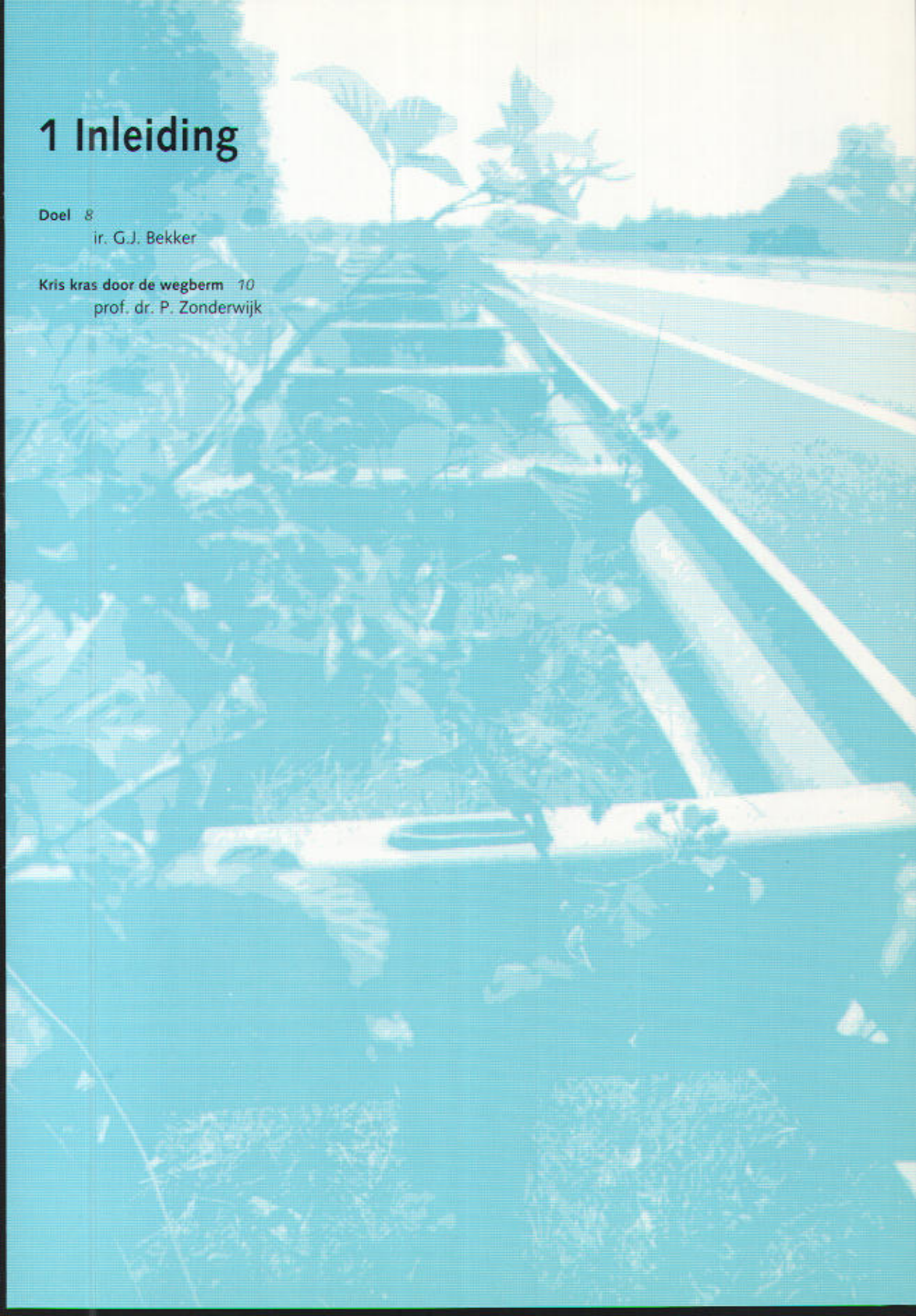
1 Inleiding

Doel 8

ir. G.J. Bekker

Kris kras door de wegberm 10

prof. dr. P. Zonderwijk



Doel

ir. G.J. Bekker

Inhoud

Doel / Aanleiding / Achtergronden / Toekomst / Leeswijzer

Doel

Met de inhoud van dit boek – samengesteld uit inleidingen van de cursus 'Insectenvriendelijk Beheer van Wegbermen' (1990) – worden de volgende doelen gestreefd:

'Het vergaren van kennis over de insectenwereld, enkele belangrijke insectengroepen en hun relaties met planten en vegetatiestructuren gericht op het verkrijgen van inzicht in de relatie tussen insecten en de inrichting en het beheer van wegbermen'. Het toepassen van insectenvriendelijke beheermaatregelen kan slechts plaatsvinden indien kennis voorhanden is over de ecologie van de insecten en insectengroepen.

Aanleiding

Insecten zijn nog vaak een vergeten diergroep in het beheer van allerlei landschappelijke elementen. De laatste tijd is echter de vraag naar kennis over insecten sterk toegenomen. Denk aan bijvoorbeeld dagvlinders.

Voorhanden zijnde kennis vraagt om toepassing. Een belangrijk argument voor kennisvermeerdering op het gebied van de entomofauna (insecten) binnen Rijkswaterstaat (RWS) is het feit dat de door waterstaat beheerde objecten, zowel actueel als potentieel gezien, interessante mogelijkheden bieden voor inrichtings- en beheersmaatregelen die op behoud en ontwikkeling gericht zijn.

Achtergronden

Insecten vormen de grootste faunagroep op de wereld en ze komen bijna overal voor. Ondanks een negatief beeld (muggen) zijn insecten van onschatbare ecologische en economische waarde.

Een citaat van P.R. Ehrlich: *'Veel van de niet zo aantrekkelijke, minder spectaculaire organismen die de mens thans aan het uitroeien is zijn belangrijker voor de menselijke toekomst dan de meeste soorten die officieel als bedreigd te boek staan. De mens heeft meer behoefte aan planten en insecten dan aan panthers en walvissen (natuurlijk zonder de waarde van de laatste twee tekort te willen doen)'* De groep insecten gaat in verscheidenheid achteruit, zo zijn er van de 71 dagvlindersoorten in Nederland reeds 15 verdwenen en van de overgebleven soorten is ongeveer de helft bedreigd. Daarnaast komen grote in dood hout voorkomende soorten nog maar weinig voor (o.m. het Vliegend hert).

De veranderingen in het maaibeheer van de wegbermen van de laatste 15-20 jaar hebben positieve effecten gehad op de flora, en zijn algemeen aanvaard. Dit maaibeheer is gericht op een kruidenrijke berm en op verlaging van de beheerkosten. Het is niet ondenkbaar dat in de naaste toekomst om redenen van kostenbeheersing een geforceerde verandering in het maaibeheer zal moeten optreden, terwijl ook uitbating van de ecologische mogelijkheden wijzigingen in het bermbeheer kan veroorzaken. De vraag is nu of insecten een rol kunnen spelen bij een gerichte verandering of differentiatie in het beheer?

Toekomst

Met de uit dit boek verkregen kennis over de rijkdom van de insectenwereld, levenswijze en biotoeppen, kunnen veranderingen van het bermbeheer in de nabije toekomst worden beoordeeld op hun effecten op de entomofauna. Door inzicht in de insectenwereld kunnen de

wegbeheerders een vergroting van de ecologische waarde van de bermen bewerkstelligen.

Leeswijzer

Het eerste deel van dit boek gaat in op het hoe en het waarom van een dergelijk insektenboek. Ook wordt hier de ontwikkeling van het bermbeheer en de waarden van de bermen (met inbegrip van de insekten) beschreven. De indeling van het insektenrijk, de rol van insekten in het algemeen en het nut van insekten komen eveneens aan de orde. Vervolgens worden een zestal 'in het oog lopende' insektengroepen behandeld waarbij steeds, voor zover bekend, aandacht wordt besteedt aan:

- de plaats in de systematiek,
- kenmerken,
- geografische verspreiding,
- status,
- levenswijze,
- voedsel,
- habitat,
- predatoren,
- bedreigingen,
- beheer.

Van belang hierbij is de beantwoording van de volgende vragen:

- welke soorten kunnen in de wegberm voorkomen (aantallen, bijzonderheid)?
- welke betekenis kunnen wegbermen hebben voor insekten?
- op welke manier kan door middel van het beheer ingespeeld worden op de eisen van insekten?

In het volgende onderdeel komen de bedreigingen aan de orde waaraan insekten bloot staan (algemene achteruitgang, maar ook hoe bedreigingen door middel van het beheer zijn te voorkomen). Insektenplagen en hoe daarmee om te gaan vormen het onderwerp dat de insektenwereld vanuit een andere invalshoek benadert.

De grasberm, de beplanting en de bermstrook vormen de ingang voor de beschrijving van de insektenbiotopen langs rijkswegen.

Steeds terugkerende aspecten zijn hierbij:

- karakteristieke soortengroepen
- invloed van het huidige beheer op de insektenfauna
- mogelijkheden en onmogelijkheden van

aangepaste beheermaatregelen.

Aan de hand van een aantal praktijksituaties wordt in hoofdstuk vijf ingegaan op de actuele (en potentiële) betekenis van wegbermen voor diverse insektengroepen.

Daarna komt, in hoofdstuk zes, de inpassing van de opgedane kennis bij de beheerpraktijk aan de orde. De functies van bermen en de doelen in het beheer als geheel stellen daarbij randvoorwaarden. Met andere woorden, hoe komt men tot goede keuzen?

In het voorlaatste hoofdstuk wordt ingegaan op hoe insektenvriendelijk bermbeheer zich verhoudt tot andere diergroepen: is bijvoorbeeld een insektenvriendelijk beheer ook positief voor kleine zoogdieren?

Kriskras door de wegberm

prof. dr. P. Zonderwijk

Inhoud

Inleiding / Biologische en ecologische aspecten van insecten / Relatie plant - insect /

Belangrijke waardplanten / Biotoop / Biologie van de insecten / Problemen / Conclusies / Literatuur

Inleiding

Het beheer van de Nederlandse wegbermen, dijken en bermen van spoorlijnen, oevers van kanalen en dergelijke is de laatste jaren in positieve zin veranderd. In de circa 52.000 ha wegbermen zijn al meer dan 750 soorten hogere planten aangetroffen. Bij dit gewijzigde beheer is echter relatief weinig aandacht besteed aan de insectenfauna. Gelet op mogelijke veranderingen in het wegbermbeheer en met het oog op de achteruitgang van de insectenfauna, is het noodzakelijk om bij het beheer zoveel mogelijk rekening te houden met de insectenfauna (of enkele insectengroepen).

Insecten zijn voor veel planten onmisbaar, onder andere voor de bestuiving; zij halen honing en stuifmeel uit de bloemen. Voor blijvende aantasting van planten, bomen en struiken bestaat in het algemeen geen gevaar, hoewel Bastaardsatijnvlinder (Plakker) of Satijnvlinder soms middenin de zomer een winterbeeld van de beplanting te zien kunnen geven.

Het zal duidelijk zijn dat in deze introductie slechts enkele aspecten van insecten en insectenbeheer aan de orde kunnen komen. Voor een uitgebreider overzicht wordt verwezen naar het boekje Insectenbeheer (Koster, 1988).

Biologische en ecologische aspecten van insecten

In het navolgende worden enkele relaties tussen planten en insecten geschetst en hoe deze soms geheel of gedeeltelijk op elkaar zijn afgestemd. Opvallend is hoe sommige insecten zijn afgestemd op de bloeiperiode van bepaalde planten.

Een voorbeeld is de Witte dovenetel, die vooral in de

lente bloeit, en in het vroege voorjaar al een belangrijke nectarbron voor hommelmenginginnen is. Een ander voorbeeld is de Gewone ereprijs (en aanverwante soorten). Deze wordt in de lente bezocht door vliegen, en ook wel door met name korttongige bijen (*Andrena* - en *Halictus*-soorten). Verder kan gedacht worden aan de combinatie Echt of Geel walstro en Tijm, die interessant is voor zowel vliegen als angeldragers in de zomerperiode (bloei vanaf juni).

Een laatste voorbeeld is Knoopkruid, met bloeiende planten tot in september, dat voor tal van insecten een belangrijke voedselbron vormt.

Een aantal van bovengenoemde planten is min of meer kenmerkend voor de zandgronden. Ook op zwaardere gronden zijn relaties tussen planten en insecten door de seizoenen heen aanwezig. Zo is Margriet (bloeiperiode juni-juli) van belang voor vliegen (stuifmeel) en is Zeepkruid, met de hoofdbloei in augustus interessant voor langtongige insecten. Wilde cichorei biedt ook vele insecten mogelijkheden.

Relatie plant - insect

Belangrijk aspect voor de beheerder is dat door de relatie plant-insekt voorwaarden worden gesteld aan het beheer. Zo kan vroeg maaien bijvoorbeeld voedselbronnen voor insecten wegnemen en daardoor soms de insectengroepen in gevaar brengen.

Belangrijke waardplanten

Een van de belangrijkste waardplanten is de Brandnetel. De rupsen van vrijwel alle soorten dagvlinders uit de groep van de vossen

(*Nymphalidae*) worden erop groot. De Atalanta (*Vanessa atalanta*) kan er onder Nederlandse omstandigheden een zomergeneratie op voortbrengen. Het Landkaartje (*Araschnia levana*) brengt er twee generaties (verschillende kleuren) groot. Ook enkele nachtvlinderrupsen zijn te vinden op brandnetels, evenals kevers (bijvoorbeeld *Phyllobius urticae*).

Schermbloemigen zijn ook een belangrijke plantenfamilie voor insecten; vooral vliegen komen er op voor (voedsel is gemakkelijk bereikbaar). Een goed voorbeeld is Gewone engelwortel waar talloze insecten op de bloemen zijn te vinden zoals Penseelkevers (*Trichius spp.*).

Biotoop

Het biotoop is van grote betekenis voor insecten. In de omgeving van de Peel zorgt opgaand hout in een wegberm voor een klimaat dat juist op deze plaats de zeldzame vlinder *Amata phegea* voorkomt. Struikvegetaties en bosjes bieden ook veel mogelijkheden voor dagvlinders. Op plaatsen met ondergroei van Look-zonder-look komt vaak het Oranjetipje (*Anthocharis cardamines*) voor. Beplantingen met onder andere Vuilboom zijn interessant voor de Citroenvlinder (*Gonepteryx rhamni*). *Sehirus bicolor* (wants) die veel voorkomt in bos- en heggeranden en in de lente vaak te vinden is op Witte dovenetel. St.-Janskruid, dat men in het open veld op zandgronden ondermeer in de duinen aantreft, herbergt een keversoort die zeer variabel van kleur is. Het Sint Janskruidhaantje (*Chrysomela varians*) kan donkerrood, metaalblauw-groen en soms zelfs bijna zwart zijn.

Biologie van de insecten

Voor behoud van de insectenfauna is het van belang om de biologie van de individuele insecten te kennen. Zo leven de larven van de *Eristalis*-soorten (zweefvliegen) waaronder de Boszweefvlieg, Doodshoofd-zweefvlieg en Pendelzweefvlieg in het water, voorzien van een ademhalingsbuis om zuurstof aan de oppervlakte op te nemen in een zuurstofarme omgeving. De Halvemaan-zweefvlieg heeft larven die van bladluizen leven evenals die van het Lieveheersbeestje. De solitaire bij, *Colletes daviesanus*, is aan Boerenwormkruid gebonden en

voedt haar broed in de grond, in gaatjes waarin ze snel wegduikt. Op Knautia en Duifkruid komt de zandbij *Andrena hattorfiana* voor, één van de grootste en mooiste zandbijen. Op Lipbloemigen vindt men regelmatig een Wolbij (*Anthidium manicatum*), een snelvliegende bij met de gewoonte haar nestholte te bekleden met 'wol' van sterk behaarde planten. Gaasvliegen, met doorzichtige vleugels, blauw in het voorseizoen en grijsbruin in het naseizoen, zuigen met hun monddelen sappen uit de bladeren. Hun eieren staan afzonderlijk op 'steeltjes'.

Bladwespen (te onderscheiden van echte wespen door het ontbreken van een taille) zijn soms trouw aan planten waarop hun larven groot worden. Een voorbeeld hiervan is *Tenthredo scrophulariae* die op Helmkruid leeft. Helmkruid groeit vooral langs slootkanten. Dit biotoop zou ook moeten worden betrokken in de maaischema's van de wegbermen. Zie hiervoor 'Insectenbiotopen' in hoofdstuk 4). Ook graafwespen worden op wegbermbloemen aangetroffen zoals *Mellinus arvensis*, een vliegendoder die op bloemen vliegen vangt en ze meeneemt naar haar hol in de grond en er een ei op legt waaruit haar nageslacht komt. Daarnaast komen er rupsendoders, spinnendoders, en keverdoders voor onder de graafwespen die in een zandige omgeving hun kolonies vestigen en daar de gedode dieren begraven om van hun voortbestaan verzekerd te zijn. Met andere woorden, zandige plaatsen in of

Schallebijter op steen (foto P. Zonderwijk)



in de omgeving van bermen leveren dus een bijdrage aan de diversiteit van de insektenfauna.

Grotere boktor-kevers die in dood hout leven, zoals *Clytus arietis*, zijn erbij gebaat dat allerlei dood hout blijft liggen. Ook braamstruwelen zijn van belang, vooral voor kleinere boktorsoorten. In stengels van bramen komen tal van insekten voor als larf of pop. Sprinkhanen (warmteminnende soorten) leven vooral van bladeren (met name van grassen).

Problemen

Verspreiding van insekten kan een probleem vormen. *Clausilia*-slakken (*Laciniaria biplicata*) bleken zich, ver buiten hun oorspronkelijk verspreidingsgebied gebracht, goed te kunnen handhaven. Met de aanvoer van kalkrijk puin waren ze daar terecht gekomen. Het is de vraag of de vanouds ter plaatse bekende, en nu vrijwel verdwenen soorten opnieuw geïntroduceerd zouden moeten worden, om zo de plante- en diersoorten een handje te helpen. Op dit moment is herinvoering van plante- en diersoorten een onderwerp van discussie (zie ook De Levende Natuur (92)5, 1991).

Is aantasting van de populatie door insekten een probleem? Bereklaauw kan in een forse populatie wel voor de helft worden aangetast door een uiltje (*Depressaria*-'soort'). Nadat het bloeischerm is samengesponnen en leeggepeuzeld dringt de rups de stengel binnen en verpopt zich daar na eerst een uitvliegtje in de stengel te hebben gebeten om in september/oktober als vlinder te kunnen uitvliegen. Meestal ondervindt de populatie Bereklaauw hier geen last van. Een vergelijkbaar verschijnsel is waar te nemen bij Reukeloze kamille die door een uiltje (*Mamestra*-'soort') wordt aangetast. Andere voorbeelden zijn de Helmkruidvlinder (*Cucullia scrophulariae*) die de zaden van Helmkruid nuttigt, en het Muntuiltje (*Pyrausta aurata*) waarvan de rupsen zo kunnen toeslaan dat uitbundige groei van Munt wordt voorkomen. Steeds blijkt echter dat de betreffende plant het wint en vaak veerkrachtiger is dan onze rassen van land- en tuinbouwgewassen (zie 3.2).

Conclusies

De belangrijkste conclusies zijn:

- Wegbermen zijn in principe goede insektenbiotopen.
- Via aangepaste maaischema's kan de waarde van wegbermen voor insekten sterk vergroot worden.
- Door gebruik te maken van de kennis van de biologie van de insekten kunnen via beheermaatregelen de populaties van insekten zich handhaven, uitbreiden of vestigen.
- Hoe gevarieerder de berm of de directe omgeving er van, met ruigtes, struwelen, kale plekken e.d., des te groter is de kans op veel verschillende insektesoorten.
- Aantastingen van bermplanten door insekten zullen zelden een populatie van die planten doen verdwijnen.

Literatuur

- Koster, A. (1988), *Insektenbeheer*. KNNV, Utrecht.
- Zonderwijk, P. (1979), *De Bonte Berm*. Zomer en Keuning, Ede.
- Natuurwetenschappelijke Commissie (1991), *Wie het kleine niet eert..., Ongewervelde dieren en het terreinbeheer*. Natuurbeschermingsraad Utrecht

2 Insektenrijk

Overzicht Insektenrijk 14

dr. P.J. van Helsdingen

Libellen 22

dr. M. Nelemans

Sprinkhanen 28

dr. W.K.R.E. van Wingerden

Loopkevers 35

drs. H.J.W. Vermeulen

Wilde bijen 43

drs. B. Brugge

Dagvlinders 47

J.G. van der Made

Zweefvliegen 56

drs. B. Brugge

Overzicht insektenrijk

dr. P.J. van Helsdingen

Inhoud

Inleiding / Vergelijking met andere groepen / Ontwikkelingsbiologie / Classificatie / Gewervelden -en ongewervelden: hun voedselstrategieën vergeleken / Consequenties voor ecologisch beheer / Het belang van ongewervelden / Tot besluit / Literatuur

Inleiding

Insectenvriendelijk beheer maakt deel uit van natuurwaardenvriendelijk beheer van terreinen en percelen die meestal worden beheerd met een gebruiksdoelstelling. Beheer is noodzakelijk wanneer de mens iets maakt wat, aan het lot overgelaten, zich zal ontwikkelen in een richting die waarschijnlijk niet zal stroken met de doelstelling. In de 'echte' natuur is meestal sprake van een natuurlijke ontwikkeling, via een zogenaamde successie, naar een climaxsituatie (eindstadium), een soort evenwichtstoestand. Er kan echter, door bijzondere omstandigheden, een dynamische situatie blijven bestaan. De uitgangssituaties waar mee gewerkt wordt zijn vrijwel nooit natuurlijk en de doelstellingen liggen zelden in het natuurlijke verlengde daarvan. Dat wordt dus ingreep op ingreep, kunstgreep op kunstgreep, veel inspanning, en hoge kosten.

Dat gaat nu veranderen. Er zijn ontwikkelingen in kennis en inzicht en vooral in het doelstellingen-beleid. De natuur krijgt meer ruimte in het beleid. Daarbij is essentieel dat er beter begrip is van de uitgangssituatie, de huidige waarde, en de mogelijkheden daarvan ('wat heb ik?'), en wat er bereikt moet worden, de doelstelling ('wat wil ik?'). Zodra er gepraat gaat worden over insecten vraagt dat om nog meer kennis en inzicht - die is er en die wordt snel verder ontwikkeld - en om het volgen van één hoofdregel, die niet vaak genoeg herhaald kan worden: *'Elke beheermatige ingreep werkt als een verstoring. Beperk die ingrepen daarom zoveel mogelijk en waar ze toch noodzakelijk zijn, voer ze daar kleinschalig uit. Een goed beheerplan vooraf moet dat mogelijk maken'.*

Vergelijking met andere groepen

Van oudsher hebben planten (vegetatie) en gewervelde dieren (zoogdieren, vogels) in de belangstelling gestaan, zowel bij liefhebbers en natuurgenieters, als bij terreinbeheerders en natuurbeschermingsorganisaties. Dat is begrijpelijk; er is veel van bekend, er is goede literatuur en ze hebben een afmeting die geen problemen oplevert. Worden de organismen kleiner, dan zijn kennis en belangstelling direct geringer. Mossen en korstmossen genieten al minder aandacht. Bij de dieren zijn het de kleinere dieren, die een vergelijkbaar lot ondergaan, namelijk de ongewervelden (Evertebrata). Dat is best te begrijpen: grote aantallen soorten, kleine dieren, verspreide en moeilijker toegankelijke literatuur. Een vergelijking van de aantallen soorten maakt dat direct duidelijk. Van Nederland zijn bekend:

- hogere planten, circa 1350 soorten
- vogels, ruim 200 echte broedvogels
- zoogdieren, circa 60 soorten
- ongewervelden, 25.000 tot 30.000 soorten waaronder insecten, wormen, slakken, pissebedden, spinachtigen etc.
- insecten, tegen de 20.000 soorten.

Het gaat hier over aantallen soorten. Een nog belangrijker verschil, zeker met gewervelde dieren, is natuurlijk het enorme aantal individuen en de soms zeer hoge dichtheden die waargenomen worden.

Het gaat om meer dan insecten alleen, het gaat ook om ongewervelden. In het kader van beheer is het niet zinvol om onderscheid te maken tussen insecten en andere ongewervelden. Er is nu juist algemene waardering voor de gehele flora en fauna gekomen en waardering alleen voor selecties

daaruit behoort tot het verleden. Het gaat om het scheppen van levensvoorwaarden voor totale levensgemeenschappen; hoe gebrekkig dat ook mag gaan door de beperkingen die worden opgelegd door te kiezen voor een bepaalde vorm van gebruik van de terreinen waarop het beheer wordt uitgeoefend. Meer dan bij de meeste vogels en zoogdieren gaat het bij ongewervelden vaak om zeer specifieke relaties.

Ontwikkelingsbiologie

Een belangrijk verschil met gewervelde dieren is ook te vinden in de biologische en ecologische rol die de larvale stadia spelen. Gewervelden hebben relatief kleine aantallen nakomelingen en tot het moment dat de jongen zelf weer aan de voortplanting toe zijn nemen zij een zelfde plaats in het ecosysteem in als de ouders. Bij ongewervelden is het aantal nakomelingen meestal groot en heeft de larve, met name bij enkele van de grotere insektenorden, een totaal andere levenswijze dan de volwassen dieren.

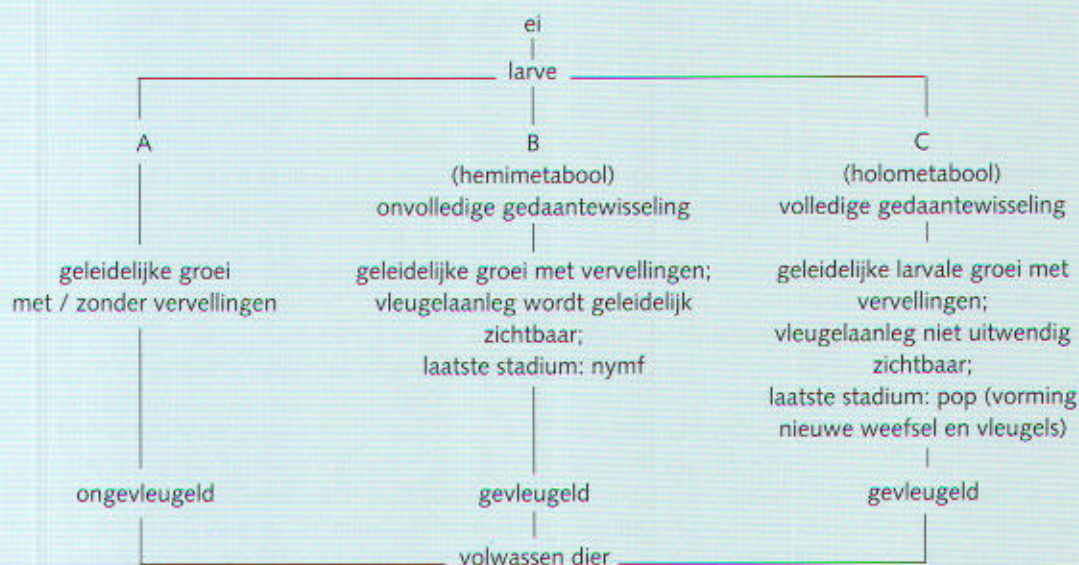
De bekende ontwikkelingstypen zijn in een eenvoudig schema samengevat (figuur 2.1.). Er bestaan bij ongewervelden drie ontwikkelingslijnen,

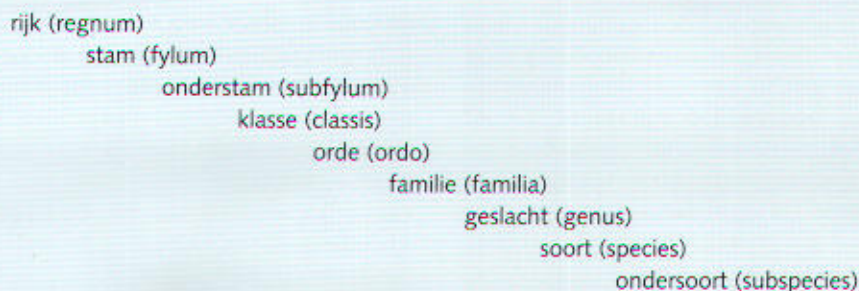
die alle beginnen met het eistadium. Ontwikkelt het uit het ei komende jong zich geleidelijk door groei (en vervelling) tot het volwassen dier (adult) zonder ingrijpend van vorm te veranderen dan wordt dat ontwikkelingstype A genoemd. Hiertoe behoren de als adult ongevleugelde insekten en alle overige ongewervelden.

Ontwikkelingstype B, waartoe alle insekten met een onvolledige gedaantewisseling (hemimetabolie) behoren, laat ook een geleidelijke ontwikkeling zien. De vleugelaanleg is bij dit type al snel zichtbaar als uitwendig stompje en wordt bij iedere vervelling duidelijker; pas bij de laatste vervelling komen de vleugels echt te voorschijn.

Ontwikkelingstype C wordt gekenmerkt door een geleidelijke larvale ontwikkeling met groei en vervelling, waaraan de vorm van het volwassen insect niet te herkennen is. De vorm van het volwassen insect wordt pas zichtbaar na het popstadium. In dit stadium vindt een vrijwel volledige omzetting van larvale weefsels in nieuwe weefsels van het volwassen dier plaats, compleet met vleugels. Dit laatste ontwikkelingstype heet 'volledige gedaantewisseling' (holometabolie) en komt voor bij de vier grootste insektenorden (kevers,

Figuur 2.1. De voornaamste ontwikkelingstypen bij ongewervelden.





Figuur 2.2. De voornaamste systematische categorieën.

vlinders, vliesvleugeligen en tweevleugeligen). Het is een belangrijk fenomeen van het dubbele leven dat deze soorten leiden.

Classificatie

Voor de classificatie, de taxonomische indeling van de ongewervelden, wordt verwezen naar 2.2. en 2.3. De gebruikelijke internationale termen zijn toegevoegd, omdat sommige daarvan algemeen worden gebruikt.

In figuur 2.3. zijn alleen de belangrijkste groepen opgenomen en is hun plaats in de indeling van het dierenrijk aangegeven. Deze indeling is gebaseerd op een grote verscheidenheid aan kenmerken. De anatomie, ligging en bouw van organen, zoals zenuwstelsel, spijsverteringsorganen, hart en bloedvaten, zijn op het niveau van fyla en subfyla de belangrijkste. Op het niveau van klasse en vooral orde speelt de uitwendige vorm, de morfologie, een zeer belangrijke rol. De indeling van de insekten is vooral gebaseerd op het ontwikkelingstype (hemimetabolie/holometabolie), de aan- of afwezigheid van vleugels bij de volwassen dieren en de vorm die de vleugels hebben gekregen. Alle kevers bijvoorbeeld zijn te herkennen aan het voorste vleugelpaar, de harde dekschilden die over de achtervleugels heen liggen.

In het taxonomisch overzicht (figuur 2.3.) is ook de voornaamste ecologische plaats van de groep opgenomen, alsook het ontwikkelingstype. Sommige grote en expansieve groepen (mijten, vliesvleugeligen, etc.) hebben echter vertegenwoordigers in alle belangrijke voedselstrategieën; dat is door het oneindigteken (∞) aangegeven.

Gewervelden en ongewervelden: hun voedselstrategieën vergeleken

Wanneer de ongewervelden als een autonome, op zichzelfstaande groep worden gezien en hun rol als voedselbron buiten beschouwing wordt gelaten, dan kan geconstateerd worden dat alle voedselstrategieën die bekend zijn van zoogdieren en vogels ook bij de ongewervelden zijn terug te vinden (figuur 2.4.).

Ongewervelden lijken hun mogelijkheden buitengewoon goed te benutten. Zeer specifieke relaties van plantenetende insekten (larven) met planten komen veelvuldig voor. Dit geldt in nog sterkere mate voor parasitisme en hyperparasitisme. Begrazing door ongewervelden heeft natuurlijk nooit dezelfde intensiteit als begrazing door gewervelden, maar soms zijn de effecten wel vergelijkbaar. De grasuilplaag van 1988 op de Veluwe (Deelerwoud) had grote invloed op de vergraste vegetatie aldaar. Rouwvliegen (*Bibionidae*) knagen aan wortels van grassen, zodat planten afsterven. Rupsenvraat (bijvoorbeeld van stippelmotten) heeft vaak een massaal karakter en heeft een enorme verlaging van het groeitempo van de betreffende bomen tot gevolg.

Consequenties voor ecologisch beheer

Zoals reeds is aangegeven is er een enorm breed scala van voedingsstrategieën binnen de ongewervelden te vinden. Bij alle groepen komt een eistadium voor. Bovendien kennen alle holometabole insekten (volledige gedaantewisseling) bovendien een larvaal stadium dat nauwelijks associaties oproept met een volwassen insect, en tevens een

Stam	Ecologie / voedselkeuze	Ontwikkelings- type
onderstam klasse orde		
<i>Nematodea</i> (aaltjes)	parasitair in planten, vrijlevend in bodem	A
<i>Annelida</i> (regenwormen)	detrituseters	A
<i>Mollusca</i> (schelpdieren)		
naaktslakken	algen- en planteneters	A
huisjesslakken	algen- en planteneters	A
<i>Arthropoda</i> (geleedpotigen)		
<i>Crustacea</i> (schaaldieren)		
<i>Isopoda</i> (pissebedden)	detrituseters	A
<i>Chelicerata</i> (chelicerendragers)		
<i>Arachnida</i> (spinachtigen)		
<i>Araneae</i> (spinnen)	predatoren	A
<i>Opiliones</i> (hooiwagens)	predatoren, aaseters	A
<i>Acari</i> (mijten)	∞	A
<i>Uniramia</i>		
<i>Chilopoda</i> (duizendpoten)	predatoren	A
<i>Diplopoda</i> (miljoenpoten)	detrituseters	A
<i>Hexapoda</i> (insekten)		
<i>Collembola</i> (springstaarten)	planten- en detrituseters	A
<i>Ephemeroptera</i> (eendagsvliegen)	predatoren, detrituseters	B
<i>Odonata</i> (libellen)	predatoren	B
<i>Orthoptera</i> (sprinkhanen, kreken)	planteneters	B
<i>Hemiptera</i> (wantsen, bladluizen)	predatoren, planteneters	B
<i>Lepidoptera</i> (vlinders)	planteneters, nectar	C
<i>Diptera</i> (vliegen)	∞	C
<i>Hymenoptera</i> (vliesvleugeligen)	∞	C
<i>Coleoptera</i> (kevers)	∞	C

Verklaring ontwikkelingstypen:

A. geleidelijke groei (vervelingen) / B. onvolledige gedaantewisseling / C. volledige gedaantewisseling
(voor ontwikkelingstypen zie figuur 2.1)

Figuur 2.3. Overzicht van de belangrijkste groepen van ongewervelden, voornaamste voedingswijzen en ontwikkelingstypen.

	zoogdieren	vogels	ongewervelden
grazers (algemeen)	konijn, bever	ganzen	slakken, sprinkhanen
plantenzuigers			bladluizen, veel wantsen
grazers (gespecialiseerd)			fytophagen: rupsen bladmineerders, aaltjes
vruchten- en zadeneters	eekhoorn	vink, mus, sijs	vruchtenvliegen (boor- vliegen), graanklanders
stuifmeeleeters/ nectardrinkers			volwassen insecten uit vele orden
alleseters	muizen		
detrituseters			regenwormen, vele insectenlarven
aaseters		kraaien, meeuwen	aaskevers, aasvliegen
roofdieren (predatoren)	vos, marterachtigen		mieren, loopkevers, roofvliegen, libellen, roofmijten, spinnen
insecteneters	mol, egel	mezen	duizendpoten
ongewerveldeneters	spitsmuizen	vliegenvanger	graafwespen, spinnendoders
parasieten		(koekoek)	horzels (op zoogdieren) luisvliegen (op vogels) sluipwespen (op insecten)

Figuur 2.4. Voorbeelden van voedselstrategieën bij zoogdieren, vogels en ongewervelden



Spinnenwebben (foto P. van Helsdingen)

popstadium waarin metamorfose plaatsvindt. Een volwassen dier stelt eisen aan zijn omgeving wat betreft temperatuur, vochtigheid, daglengte, beschikbaarheid van voedsel (nectar, stuifmeel, prooidieren, sap-leverende planten, waardplanten en -dieren) en schuil- en dekkingmogelijkheden. Voor de larvale stadia geldt dat in nog sterkere mate omdat larven vaak veel kwetsbaarder zijn. De verpopping is een stadium van schijnbare rust, in werkelijkheid één van maximale interne activiteit, gedurende welke het organisme een rustige ligplaats nodig heeft en een goede schuilplaats die de levenskansen sterk vergroot.

Veel van deze factoren hangen samen met de structuur van het biotoop (de plaats waar een organisme voorkomt), van de bodem en de vegetatie. Een steen in een grasland kan essentieel zijn voor het voortbestaan van een soort, en de aanwezigheid van dood hout voor een ander. Een dichte kruidenvegetatie zorgt voor een (relatief) hoge luchtvochtigheid in en boven de grond. Kruiden en struikgewas geven aanhechtingspunten voor webben van spinnen en bieden talloze dieren schuilgelegenheid tegen vijanden en slecht weer. Holle stengels en slakkenhuizen zijn overwinteringsplaatsen of bieden nestgelegenheid in de zomer. Ongewervelden zitten echt overal: in de grond, zelfs in diepe gangen (mestkevers), in de humuslaag, op de grond, op en in de vegetatie, op boomstammen, in boomkruinen.

In extreme situaties zijn er minder soorten en de

dichtheden zijn laag, maar vrijwel altijd zit er iets, in één of ander stadium. Eigenlijk is een gebied zonder ongewervelden onbestaanbaar. Ze horen er bij, ze vormen een natuurlijk gegeven. De biomassa van ongewervelden is bovendien relatief zeer groot. In een eiken-haagbeuk bos, een rijk bos, is de biomassa van gewervelden nog geen vier kilogram per hectare, terwijl ongewervelden goed zijn voor ongeveer achthonderd kilogram per hectare.

De vraag is natuurlijk: waar zit dan wat? Hoe zit het met die specifieke eisen en voorwaarden? Wat is er te bereiken en wat moet een beheerder daarvoor doen en laten? Dit wordt hier alleen in algemene zin behandeld. Zoals gebruikelijk zijn er ook binnen de ongewervelden algemene soorten, ubiquisten, die overal en vaak in grote aantallen voorkomen. Zij spelen blijkbaar een algemene rol in het totale ecosysteem en hebben een hoge concurrentiekracht, omdat ze weinig eisen stellen aan hun omgeving. Daarnaast zijn er pioniers, die in nieuwe situaties als eerste van hun orde binnenkomen en zich in een sterk veranderde omgeving een (soms tijdelijke) plaats weten te veroveren, zoals loopkevers. Zowel de overal voorkomende algemene soorten als de pioniers zijn goede verbreiders.

Aan de andere kant van het uitgebreide spectrum van aanpassingsmogelijkheden staan de specialisten, die hoge eisen stellen aan hun omgeving en zeer specifieke relaties met andere soorten, plant of dier, laten zien. Larven van bepaalde insecten worden vaak maar op één soort voedselplant gevonden, bijvoorbeeld galwespen op eik. Het gaat hier dan om soorten met een breed dan wel eng ecologisch spectrum (euryoec ten opzichte van stenoec). -

Een aandachtspunt om te onthouden is dat de insectenorden waar volledige gedaantewisseling voorkomt, dus vlinders, vliegen, vliesvleugeligen en kevers, de grootste insectenorden in Nederland, larven hebben die geheel eigen eisen stellen aan hun omgeving. Ze hebben vaak een geheel andere voedselstrategie. De larven van bijvoorbeeld sommige roofvliegen (*Asilidae*) leven als planteneters in stengels, terwijl de volwassen vlieg als predator op andere vliegen jaagt. Een blaaskopvlieg (*Conopidae*) legt eieren op volwassen hommels, bijen en wespen, waarna de larve zijn gastheer leeg

een, daarin verpopt en tenslotte als volgroeide vlieg een vreedzaam bloembezoeker is. Vele larven leven in het water, terwijl de volwassen dieren een landleven leiden. Een dergelijke wisseling in ecologie en/of voedselstrategie komt trouwens ook bij orden voor met onvolledige gedaantewisseling.

Het larvale leven is vaak vele malen langer dan de levensduur van een volwassen insect. Het volwassen dier zorgt natuurlijk voor de voortplanting, maar de invloed van een larve op zijn omgeving zou wel eens vele malen groter kunnen zijn. Ongeveer 65% van de insectesoorten behoort tot eerdergenoemde vier orden. Eigenlijk moet er dus niet voor 30.000 soorten ongewervelden gezorgd worden, maar voor een veel groter aantal eenheden die moeten kunnen beschikken over voldoende voortplantings-, fourageer- en rustmogelijkheden (gangbare terminologie voor vogels en zoogdieren). Een andere belangrijke factor voor het denken aan ongewervelden en hun omgevingseisen is ook het besef dat de ecologische eisen die men voor een bepaalde ongewervelde stelt vaak van een geheel andere schaal zijn dan voor gewervelden. Terwijl voor de Vos een groot areaal nodig is in verband met territorium-behoefte en voedselvoorraad, kan een spin voldoende hebben aan één struik waarin hij opgroeit, webben bouwt, een paargenoot vindt, eieren legt en sterft. De schaal van denken ligt daarom veel meer op het microniveau. De wereld is heel klein, gezien door de ogen van een ongewervelde. Dat betekent dat ook de beheermaatregelen kleinschalig moeten worden uitgevoerd. Niet alles op hetzelfde moment op dezelfde manier behandelen. Om een voorbeeld te noemen, wanneer een bos in één keer gekapt wordt, zal voor alle soorten van de bosbodem de wereld vergaan. Zij waren aangepast aan schaduwrijke omstandigheden, aan een dik pakket van humus en strooisel met een relatief hoge vochtigheid, weinig wind, voldoende voedsel voor predatoren, dood hout, veel vruchtlichamen van paddestoelen, etc. Na het kappen is er instraling van de zon, uitdroging van de strooisellaag, invloed van de wind, dus verdroging. Bij zo een grote verandering, zullen vrijwel alle ongewervelden sterk achteruit gaan en op den duur verdwijnen. Bij een kalmere, speelsere aanpak zou alles veel rustiger en evenwichtiger

hebben kunnen verlopen. Voor een terrein van een bepaald type (heide, grasland e.d.) zou een kleinschalige, speelse aanpak kunnen leiden tot de ontwikkeling van een leefmilieu met een mozaïekachtige structuur en samenstelling, en juist dat is van belang voor ongewervelden.

Samengevat zijn de belangrijkste aspecten:

- ongewervelden zitten overal;
- ze zijn afhankelijk van de terreinomstandigheden;
- veel soorten zijn sterk afhankelijk van bijzondere omstandigheden of van elkaar;
- ook de minder opvallende, larvale stadia hebben hun specifieke ecologische eisen; ze leven vaak veel langer dan de volwassen dieren;
- in het beheer moet kleinschalig gedacht worden, afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden. Is het onontkoombaar om op een grotere schaal te beheren, dan zal het beheer op bijvoorbeeld groepen insecten gericht kunnen zijn;
- structureel terrein (veel microreliëf) heeft een grote diversiteit aan insecten.

Het belang van ongewervelden

Het behoeft eigenlijk geen argumentatie dat een zo grote groep, die met zoveel soorten en in zo grote aantallen voorkomt, een uiterst belangrijke rol speelt in de natuur. Gesteld kan worden dat flora en overige fauna geheel afhankelijk zijn van een goed ontwikkelde fauna van ongewervelden. Een paar facetten, die het belang van deze groep illustreren, worden apart behandeld.

Het is duidelijk dat ongewervelden in zeer veel voedselketens een rol spelen. Vele ongewervelde dieren zijn direct, soms indirect, afhankelijk van andere ongewervelden. Binnen de ongewervelden is dat al het geval, maar ook daarbuiten. Insekteneters onder de zoogdieren en vogels zijn in hoge mate afhankelijk van de in hun omgeving aanwezige insecten. De Boerenzwaluw brengt iedere drie minuten een voedselbal naar zijn nest. In iedere voedselbal zitten gemiddeld 18 insecten. Berekening van het aantal insecten dat één zwaluw per dag naar huis brengt, met een gemiddelde dagelijkse vangperiode van 12 uren, komt uit op 4320 insecten met een totaalgewicht van 17,5 gram per dag. Dat is ongeveer het eigen gewicht van het dier. Het is een globale benadering,

die slechts een orde van grootte aan geeft, maar het belang van de insekten voor deze en vergelijkbare soorten wordt er wel mee gedemonstreerd.

Vele in de bodem levende insekten en insektenlarven dragen bij aan de afbraak van plantenresten, dood hout, etc. en zorgen samen met pissebedden en regenwormen voor de humusvorming en bodemstructuur. Zij zorgen bovendien voor de verspreiding van schimmels, die in hetzelfde proces een vergelijkbare rol spelen. Zij vormen daarmee een onderdeel van allerlei kringlopen die voor natuur en mens essentieel zijn.

Insektenbestuiving is een algemeen bekend fenomeen. De eerste associatie is die van de honing- en stuifmeel-verzamelande bijen die meteen ook voor bestuiving zorgen. Zeer veel insectesoorten spelen een vergelijkbare rol bij de vele bloemplanten, die van hun activiteiten afhankelijk zijn voor vrucht en zaadvorming. Vele planten zouden zich niet in ons land kunnen handhaven wanneer er geen bloembezoekende insekten waren. De groep van de bloemplanten heeft zich waarschijnlijk alleen kunnen ontwikkelen samen met de insekten. Een duidelijk voorbeeld van coëvolutie.

Wat in het natuurbeheer in het algemeen wordt bevorderd is het sluitend maken van ecologische kringlopen. Dit is ook van toepassing op ongewervelden, ook al zijn bij deze groepen niet steeds de exacte gevolgen van een ingreep bekend. Daarvoor zijn er teveel organismen met een eigen complexe manier van reageren op nieuwe situaties.

Tot besluit

Er is geprobeerd in dit hoofdstuk een algemeen beeld te geven over het fauna-element ongewervelden, hun rol in de natuur, de samenhang met andere onderdelen van de natuur. Er is geprobeerd duidelijk te maken dat zij niet alleen onmisbaar zijn, maar alle aandacht voor behoud, handhaving van hun aanwezigheid en bevordering van hun voorkomen ten volle waard zijn. Veel is geregistreerd verdwenen, veel zal ongemerkt ten onder zijn gegaan in een land waar de aandacht voor de natuurbescherming wat eenzijdig gericht is geweest op andere groepen organismen.

Literatuur

- Chinery, M. (1980),
Thieme's Nieuwe Insectengids. Trion, Baarn.
Grzimek, G. (1970),
Het leven der dieren. Het Spectrum, Utrecht.
Joosse, E.N.G. et al (1972),
Tabel tot de orden en families van Nederlandse insekten. KNNV med. nr. 92, Hoogwoud.

Libellen

dr. M. Nelemans

Inhoud

Plaats in systematiek / Kenmerken / Geografische spreiding / Status / Levenswijze / Voedsel / Habitat / Predatoren / Bedreigingen / Beheer / Literatuur

Plaats in systematiek

Onderklasse: *Pterygota* (gevleugelde insecten)
Afdeling: *Exopterygota* (insekten met onvolledige gedaantewisseling)
Orde: *Odonata* (libellen)

Kenmerken

Kenmerkend voor een volwassen libel ten opzichte van andere insecten is het bezit van twee paar vleugels, niet behaard, stevig en sterk netvormig geaderd; een achterlijf dat lang en smal is; twee zeer grote ogen, bolvormig, die bijna de hele kop in beslag nemen; kleine en dunne antennae (sprietjes); en een uitstekend vliegvermogen

Verder zijn de larven te onderscheiden door het bezit van een vangmasker.

In het volwassen stadium is een libel eigenlijk nauwelijks ergens mee te verwarren; alleen mierenleeuwen lijken er enigszins op, maar deze hebben niet zulke felle kleuren.

De *Odonata* worden in twee groepen (suborden) verdeeld (figuur 2.5.): de *Zygoptera* en de *Anisoptera*. Verschillen tussen beide groepen zijn te vinden in de plaatsing van de ogen (bij de *Anisoptera* raken beide ogen elkaar; bij de *Zygoptera* zit er duidelijk ruimte tussen) en de bouw van de vleugels (bij de *Zygoptera* zijn voor- en achtervleugels gelijk; bij de *Anisoptera* is de basis van

Figuur 2.5. Enkele gegevens van libellen.

Libellen

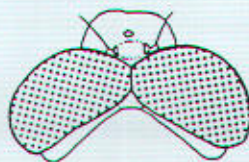
Zygoptera (waterjuffers)

- klein
- fladderende vlucht
- ogen:

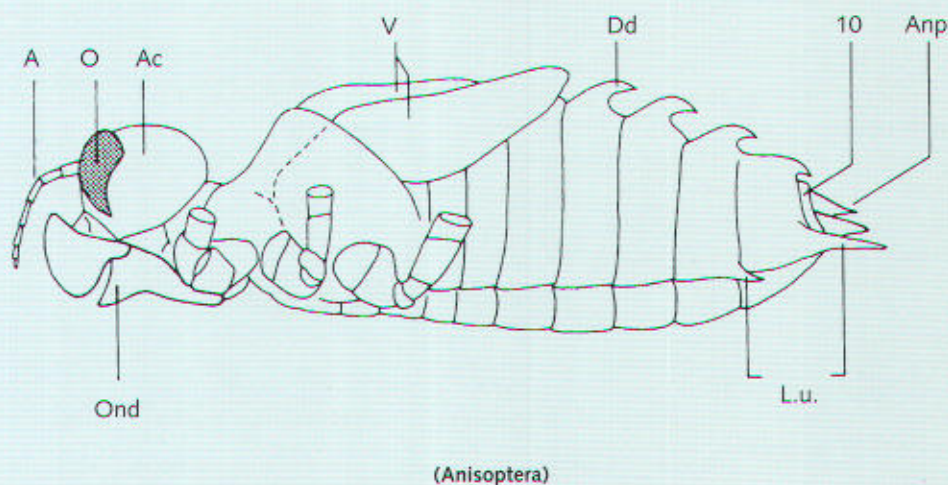
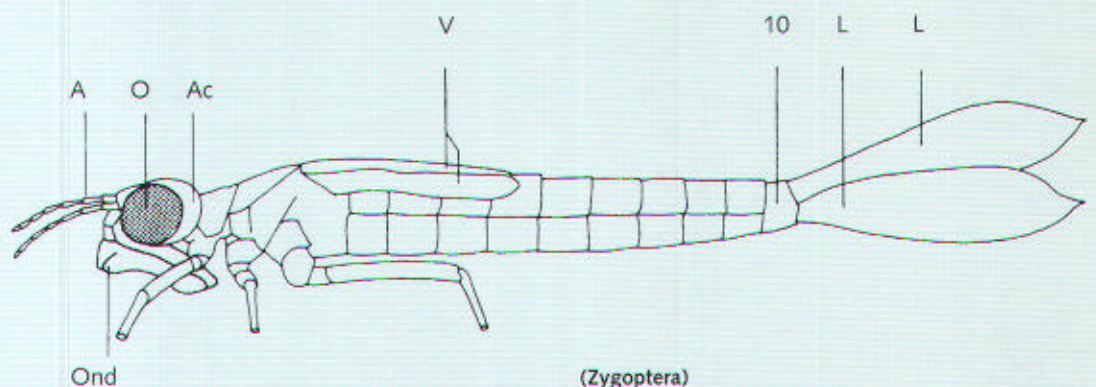


Anisoptera (glazenmakers)

- groot
- uitstekende vliegers
- ogen:



Grootte volwassen dieren van 2 tot 10 centimeter
Gewicht volwassen dieren 0,025 tot 1 gram
Aantal wereldwijd circa 4500 soorten
Aantal in Nederland 62 tot 65 soorten
Bron illustratie ogen: Dreyer (1986)



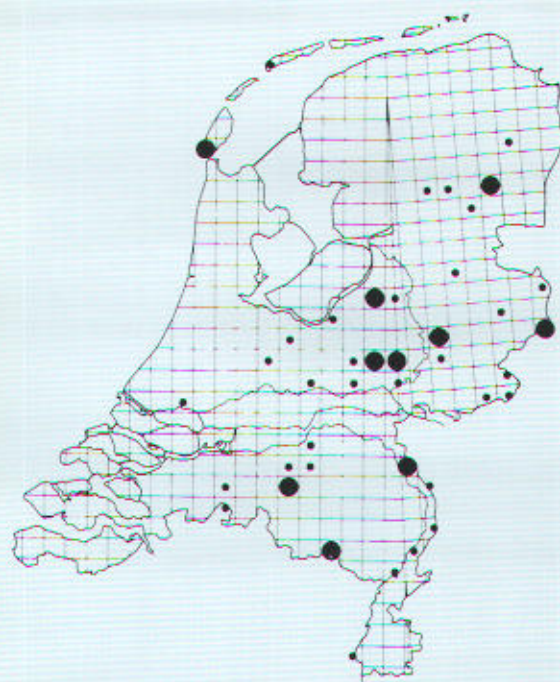
Verklaring van de letters:

A antennen / O ogen / Ac achterhoofd / V vleugelaanleg / Ond onderlip (vangmasker) / L lamellen / L.u. laterale uitsteeksels / Anp anaalpyramide (ongelede aanhangsel) / 10 tiende achterlijfsegment.

Figuur 2.6. Larven van libellen (Dreyer, 1986)

de achtervleugels veel breder). De larven van de twee verschillende hoofdgroepen wijken sterk van elkaar af (fig. 2.6). De opvallendste verschillen liggen in de achterste aanhangsels

(caudale lamellen bij de *Zygoptera* en ongelede aanhangsels bij de *Anisoptera*) en het vangmasker (onderlip), met name de grootte. Libellen zijn uitstekende vliegers, onder andere



Tangpantserjuffer

Glassnijder

Legenda:

- gegevens van vóór 1 januari 1950
- inclusief gegevens van na 1 januari 1950

Figuur 2.7. Verspreidingskaartjes van enkele libellesoorten (Geijskes & van Tol, 1983)

omdat de voor- en achtervleugels los van elkaar bewogen kunnen worden. Hierdoor hebben ze een geweldig vermogen tot wenden en keren in de lucht, tot zelfs achteruit vliegen. De maximumsnelheid kan tot 50 km per uur bedragen.

Ook hun gezichtsvermogen is uitstekend, waarschijnlijk het beste onder alle insecten.

De grote ogen zijn samengesteld uit ieder 10.000 tot 30.000 facetten. Het zijn dan ook uitsluitend zichtjagers. Tast- en reukorganen zijn daarentegen nauwelijks ontwikkeld.

Geografische verspreiding

Libellen komen op alle continenten voor.

De meeste in Nederland aangetroffen soorten hebben een Euro(-aziatische) verspreiding.

De Viervleklibel (*Libellula quadrimaculata*) komt ook in Noord-Amerika voor (circumpolaire verspreiding).

De Grote keizerlibel (*Anax imperator*) kan tot in het zuiden van Afrika kan worden aangetroffen. Hoewel de verspreiding in Nederland nog niet geheel bekend is, is duidelijk dat de meeste soorten in het oosten en het zuiden voorkomen. Van enkele soorten zijn de verspreidingskaartjes gegeven (figuur 2.7).

Status

Wereldwijd zijn 4500 soorten beschreven: in Nederland komen er ongeveer 60 voor. Diverse soorten, met name van kwetsbare, stabiele milieu's als oligotrofe vennen en heldere stromende wateren, worden sterk in hun voortbestaan bedreigd.

Levenswijze

De levenscyclus is onvolledig en speelt zich in twee gescheiden milieu's af. Het eistadium en de larvestadia (soortafhankelijk, 9-12 stadia) spelen zich in het water af. Het volwassen stadium wordt uitsluitend op land doorgebracht.

De ontwikkeling van ei tot volwassen dier duurt in Nederland één tot drie jaar, afhankelijk van de soort. Factoren die de ontwikkelingsduur bepalen zijn onder andere de temperatuur, de hoeveelheid beschikbaar voedsel en de daglengte.

De volwassen dieren leven slechts enkele weken (*Zygoptera*) tot enkele maanden (*Anisoptera*). Hun vliegactiviteit is afhankelijk van de temperatuur, de bewolking (inclusief regen) en de wind.

Uit de eieren ontwikkelen zich de larven, deze ontwikkeling duurt voor de meeste soorten gewoonlijk enkele weken. De larven leven meestal tussen de waterplanten (voornamelijk *Zygoptera*; dit zijn ook goede zwemmers) of in de bodem (vooral *Anisoptera*; dit zijn trage larven). Sommige soorten prefereren een dichte plantengroei onder water, andere juist niet; sommige soorten eisen een echt modderige of venige bodem, met specifieke plantenwortels (bijvoorbeeld van Grote lisdodde). Andere soorten maakt het niet veel uit.

Metamorfose.

Voor het uitkomen hebben de larven boven het water groeiende plantendelen nodig, het liefst stevige stengels of boomtakken. De larven klimmen uit het water omhoog tot een soortspecifieke hoogte en klampen zich dan stevig vast. Dan begint de metamorfose, die van één tot enkele uren kan duren. Nadat de jonge libel uit de larf gekropen is worden eerst de vleugels opgepompt (met lichaamsvloeistof); daarna krijgt het lijf zijn definitieve grootte. Tenslotte moeten de vleugels nog uitharden, waarna het dier kan wegvliegen. Gedurende deze periode is de libel uiterst kwetsbaar,



Paringslus van de '*Sympetrum*'-soort. (foto G.W. Jansen)

en er sneuvelen dan ook veel dieren in dit stadium. De metamorfose kan de hele dag door plaatsvinden, maar er zijn ook soorten die allen op één tijdstip uitkomen.

Niet-geslachtsrijpe libellen.

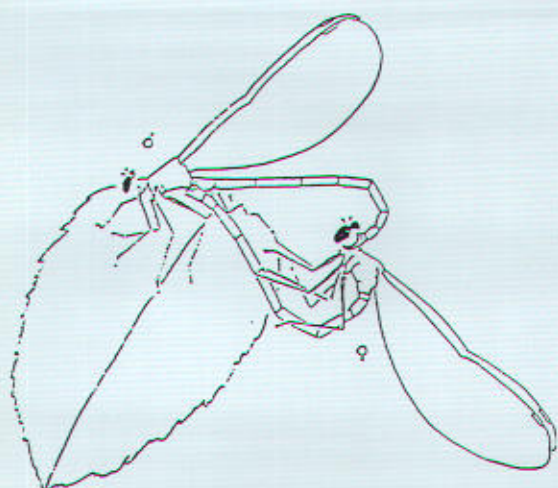
Na de metamorfose vliegen de jonge dieren weg van het water. Dit kan tot kilometers ver weg zijn. Ze eten dan voornamelijk en worden geslachtsrijp. In dit stadium kan bij enkele soorten soms ook een massale trek (migratie) plaatsvinden (onder andere bij de Viervleklibel en enkele Heidelbergsoorten (*Sympetrum*-soorten)).

Geslachtsrijpe libellen.

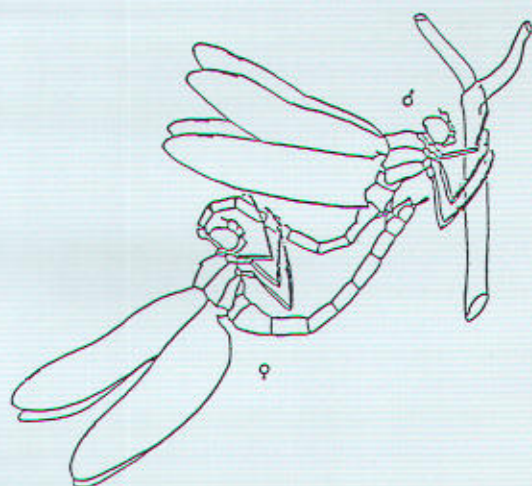
Zodra de mannetjes geslachtsrijp zijn keren ze terug naar het water en blijven de rest van hun leven daar in de buurt. De vrouwtjes gaan alleen naar het water om hun eieren af te zetten en verdwijnen dan weer.

Paring

De paring vindt plaats tijdens de zogenaamde tandemvlucht (figuur 2.8.). Hierbij heeft het mannetje het vrouwtje met de laatste segmenten van zijn achterlijf achter de kop vastgegrepen. Als reactie hierop kromt het vrouwtje haar lijf totdat ze met haar laatste segment, waar haar geslachtsorgaan zit, het tweede en derde segment van het mannetje heeft bereikt. Het mannetje heeft daar zijn paringsorgaan zitten met een opslag van sperma.



Paringslus van de Bosbeekjuffer. Bij de Zygoptera houdt het mannetje het wijfje met zijn appendices achter de prothorax vast.



Paringslus van de Blauwe Glazenmaker. Bij de Anisoptera houdt het mannetje het wijfje met zijn appendices direct achter de kop vast.

Figuur 2.8. Paringslussen (Geijskes & Van Tol, 1983)

Als het vrouwtje bevrucht is vindt meestal meteen de eiafzetting plaats. Hier kan, dit is soortafhankelijk, het mannetje het vrouwtje blijven vasthouden, of in de buurt blijven om andere mannetjes te verjagen, of verdwijnen. Het vrouwtje kan soms helemaal onder water kruipen en dit tot een half uur volhouden. Het afzetten van de eieren kan zomaar in open water gebeuren, of in (levende of dode) plantendelen, waarbij met de legboor een gaatje in de stengel wordt geboord. Dit is soortafhankelijk, waarbij sommige soorten ook nog kieskeurig zijn wat betreft de soort plant. De Groene glazenmaker (*Aeshna viridis*) legt alleen eieren op Krabbescheer en de Gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*) vooral op Gagel.

Er zijn enkele soorten die hun eieren in boven het water hangende takken afzetten; de daaruit komende larfjes vallen dan in het water en ontwikkelen zich daarin verder. Het aantal eieren varieert van enkele honderden tot duizenden.

Voedsel

Zowel larven als volwassen dieren eten andere, levende dieren en elkaar.

Volwassen dieren eten vooral vliegen en muggen, daarnaast ook vlinders, haften, andere kleine weke dieren en andere libelle-soorten.

Larven eten alles wat met het vangmasker gepakt kan worden, dat wil zeggen voornamelijk dierlijk plankton, mugge- en vliegelarven en andere libelle-larven.

Habitat

Libellen kunnen bij elk type water worden aangetroffen. Een aantal soorten is min of meer gebonden aan een bepaald biotoop (watertype), andere worden vrijwel overal aangetroffen. In Geijskes & Van Tol (1983) wordt een overzicht gegeven van de in Nederland veel voorkomende en goed herkenbare biotopen met hun karakteristieke soorten.

Predatoren

Libellen hebben veel vijanden, zowel in het volwassen als in het larvale stadium. De meeste slachtoffers vallen gedurende de metamorfose, wanneer de libel eigenlijk niets kan doen (zie levenswijze). In het larvale stadium vormen de



Aeshna viridis op Krabbescheer. (foto G.W. Jansen)

libelle-larven een prooi voor de Waterspitsmuis, vissen, waterroofkevers en hun larven en andere libelle-larven.

Als volwassen dier worden de libellen vaak het slachtoffer van vogels (met name zwaluwen, Boomvalk, Rietzanger), kikkers, spinnen en andere libellen. Ook komen er libellen in zonnedauw terecht. De eieren van de libellen worden dikwijls geparasiteerd.

Bedreigingen

Door het verdwijnen van geschikte leefmilieu's - met name oligotrofe vennen, helder stromende wateren, verlandingsvegetaties - wordt een aantal karakteristieke soorten in Nederland sterk bedreigd. Ook de watervervuiling (en het verdwijnen van schoon gebiedseigen water) heeft een negatief effect op de libellenstand. In het Natuurbeleidsplan wordt dan ook een soortbeschermingsplan voor de libellen aangekondigd.

Beheer

In zijn algemeenheid is het belangrijk voor het voorkomen van libellen dat er continu veel kleinschalige variatie aanwezig moet zijn. Er zijn verschillende mogelijkheden om een beheer te voeren dat gunstige effecten heeft op libellenpopulaties.

Gedacht kan worden aan het, door inrichtingsmaatregelen scheppen en in standhouden van geschikte leefmilieus, met name voor de larven.

Elementen hierin zijn de aanwezigheid van voldoende verschillende soorten waterplanten, boven, op en onder water en in verschillende dichtheden, geschikte waterbodems en verschillende milieus zoals open water, verlandingsvegetatie e.d.. Daarnaast moet gezorgd worden voor schoon, helder en liefst gebiedseigen water en afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden zo min mogelijk eutroof.

Voorts moeten oever- en taludvegetaties zo laat mogelijk in het jaar worden gemaaid. De aanwezigheid van deze vegetatie speelt een belangrijke rol in bijvoorbeeld het territoriumgedrag van de mannetjes. Het schonings- en baggerbeheer van onder andere sloten moet ook aangepast worden, vooral omdat de levenscyclus van libellen tot drie jaar kan duren. Dit betekent dat schonen en baggeren in een cyclus van drie jaar plaats zou moeten vinden.

Literatuur

- Chinery, M. (1975),
Elseviers insektengids voor West-Europa.
 Corbet, P.S., C. Longfield & N.W. Moore
 (1960), *Dragonflies*. The New Naturalist no. 41.
 Collins, London.
 Dreyer, W. (1986),
Die Libellen. Hildesheim.
 Duijm, F. & G. Dutmer (1985),
Libellentabel - tabellen voor de Nederlandse imago's en larven. Jeugdbondsuitgeverij.
 Geijskes, D.L. & J. van Tol (1983),
De libellen van Nederland. KNNV, Hoogwoud.
 Lieftinck, M.A. (1925, 1926),
Odonata Neerlandica. In: Tijdschrift voor
 Entomologie - deel I, *Zygoptera*, in deel 68 en deel
 II, *Anisoptera* in deel 69.
 Sandhall, A., U. Norling & B.W. Svensson
 (1980), *Libellen*. Uitgeverij Elmar.
 Schmidt, E. (1929),
Libellen, Odonata. In: Brohmer, *Die Tierwelt Mitteleuropas*, Band IV, Leipzig.

Sprinkhanen

dr. W.K.R.E. van Wingerden

Inhoud

Plaats in systematiek / Kenmerken van de groep / Geografische verspreiding / Status / Levenswijze / Voedsel en bloembezoek / Habitat / Predatoren / Bedreigingen / Beheer / Literatuur

Plaats in systematiek

Orde: *Orthoptera* (sprinkhanen, krekels en veenmollen).

Superfamilie: *Tettigoniodea* (sabelsprinkhanen)

Superfamilie: *Arididoidea* (veldsprinkhanen)

Kenmerken van de groep

Kenmerkend voor de groep van de sprinkhanen en de krekels is een opvallend halsschild, het bezit van in principe rechte dekvleugels (voorvleugels die bij sommige soorten

Figuur 2.9. Onderverdeling Orthoptera (Duijm & Kruseman, 1983)

Langsprietten

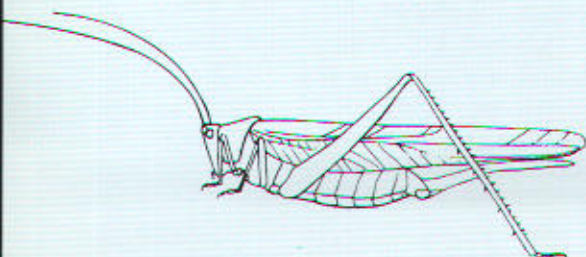


Veenmol

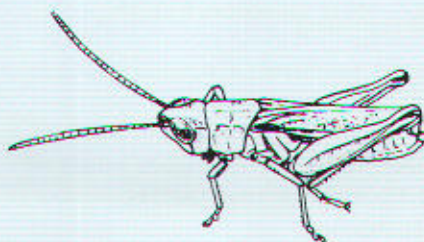
Kortsprietten



Doornsprinkhaan



Sabelsprinkhaan



Veldsprinkhaan

sterk gereduceerd zijn) en de zogenaamde springpoot, (een achterpoot met een aan de basis verdikte dij).

Er zijn in Nederland vier subgroepen (figuur 2.9.): de krekels, de doornsprinkhanen, de sabelsprinkhanen en de veldsprinkhanen. De eerste twee groepen hebben gemeen dat ze als nymfen (onvolwassen stadia) overwinteren in tegenstelling tot de sabel- en veldsprinkhanen die de winter in het eistadium doorbrengen.

Van de krekels zijn in Nederland de volgende soorten bekend: de Veenmol (één van de grootste insecten, beperkter voorkomend dan vroeger, tuinbouwgebieden), de Veldkrekkel (beperkte verspreiding op warme zandgronden), de Boskrekkel (redelijk algemeen, in strooisel in bossen) en de Huiskrekkel (gebouwen, mesthopen, vuilnisbelten en

campings). Ze hebben een brede kop, zijn enigszins afgeplat en hebben vlak liggende vleugels; het derde paar poten is minder sterk ontwikkeld dan bij de volgende twee groepen (figuur 2.9.).

De doornsprinkhanen (figuur 2.10.) hebben in Nederland vijf soorten. Het zijn kleine dieren (tot 14 mm), die herkenbaar zijn aan het verlengde halsschild dat tot over het achterlijf heen reikt. Ze leven op vochtige kale grond, vooral aan slootkanten en aan oevers van plasjes of op drooggevalen plaatsen waar langdurig water heeft gestaan.

De sabelsprinkhanen onderscheiden zich van de veldsprinkhanen door hun lange voelsprietten, en door de sabelvormige legboor van de vrouwtjes (figuren 2.9. en 2.11.). Er zijn soorten met lange, verkorte en zeer korte vleugels. De mannetjes maken geluid door de verharde basis van

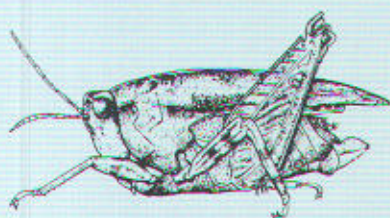
Figuur 2.10. Doornsprinkhanen (Duijm & Kruseman, 1983)



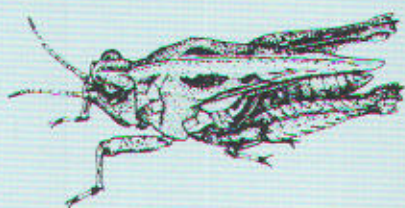
Tetrix subulata



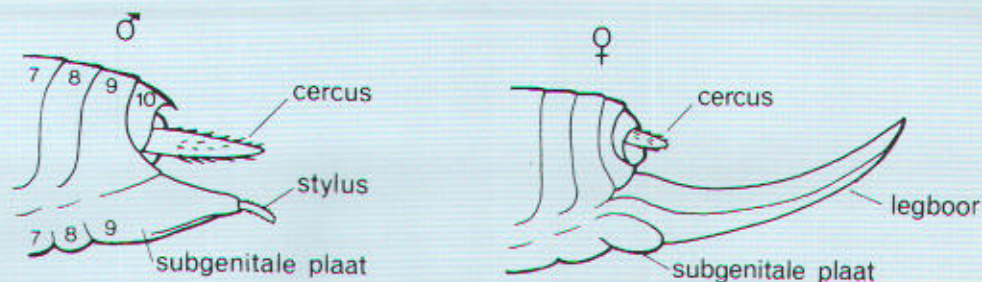
Tetrix ceperoi



Tetrix nutans



Tetrix undulata



Uiteinde achterlijf Sabelsprinkhaan



Legboor



achterlijfspunt



halsschild en voorvleugels

Figuur 2.11: Enkele kenmerkende lichaamsdelen (Duijm & Kruseman, 1983)

de vleugels over elkaar heen te raspen.

De veldsprinkhanen, waarvan in de wegberm ongeveer twaalf soorten voorkomen, onderscheiden zich van de sabelsprinkhanen door hun korte sprieten en het bezit van eilegkleppen in plaats van een legboor (figuur 2.12.).

Er zijn soorten met twee paar lange vleugels, met één paar lange en één paar korte, en met twee paar korte vleugels. Dit kan tussen de sexen verschillen. De mannetjes maken geluid door het derde pootpaar langs een ader op de vleugels te strijken.

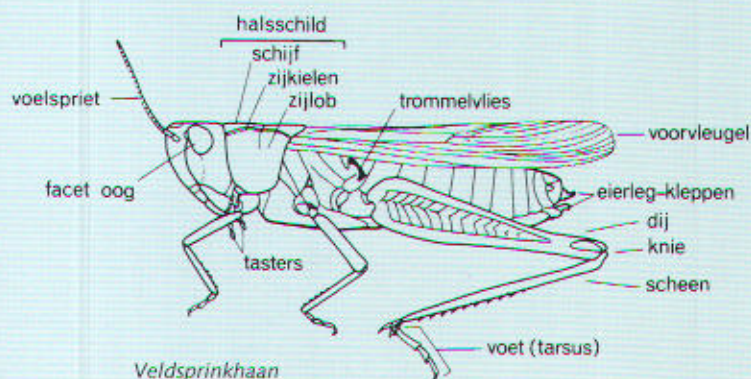
Geografische verspreiding

In Europa hangt de verspreiding van sprinkhaansoorten sterk af van de ecologische eisen die ze stellen. De meeste soorten zijn warmteminnend, het aantal voorkomende soorten neemt in zuidelijke richting toe. In Nederland komen ongeveer

veertig soorten voor, bij Parijs vijftig en in Zuid-Frankrijk meer dan honderd soorten. Ook in Nederland neemt van noord naar zuid (en van west naar oost) het aantal soorten toe. De meeste soorten zijn aangetroffen op de Veluwe en in Zuid-Limburg (ook het best onderzocht). In figuur 2.13 is de verspreiding te zien van een aantal sprinkhanen (naar Duijm & Kruseman, 1983).

Status

In Nederland zijn vijfendertig Orthoptera-soorten als echt inheems te beschouwen, dat wil zeggen soorten die regelmatig in Nederland tot voortplanting komen. Een gedeelte van deze soorten gaat achteruit in Nederland, zoals de Wrattenbijter en de Veldkrekel.



Veldsprinkhaan



achterlijf volwassen mannetje
(bootvormig)



achterlijf volwassen vrouwtje met
eileg-kleppen



Kustsprinkhaan



Krasser



Wekkertje



Ratelaar

Figuur 2.12. Veldsprinkhanen (Dyijm & Kruseman, 1983)

Levenswijze

Binnen de groep van de sabelsprinkhanen zijn er twee eigenschappen waarin de soorten sterk verschillen: de plaats waar de eieren worden gelegd en de duur van het eistadium.

De Spitskop, de Greppelsprinkhaan, en de Heidesabelsprinkhaan leggen de eieren in (dode) grassen, russen en riet. De Boom- of Eiksprinkhaan, de Struiksprinkhaan, en de Bramesprinkhaan leggen de eieren in de schors of bast van bomen en struiken. Deze soorten hebben kromme sabels (figuur 2.11.). Tenslotte zijn er soorten met een rechte legboor die hun eieren in de grond leggen zoals de Grote groene sabelsprinkhaan. Dit betekent dat het van belang is om bij maaibeheer een gedeelte van de vegetatie te laten staan, en bij kapbeheer het hout te laten liggen. Voor de overleving van nymfen en adulten is dit essentieel.

De duur van het eistadium kan één, twee of meer (tot acht) winters bedragen (figuur. 2.14).

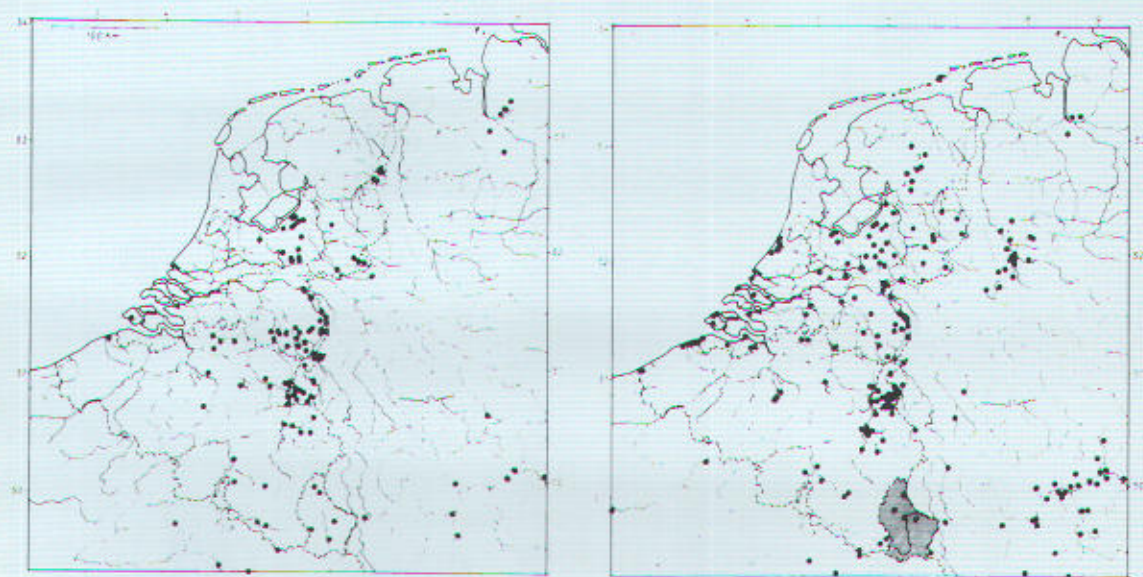
De bevruchte eieren van de veldsprinkhanen worden door het vrouwtje in juni-juli in de grond of tussen de vegetatie afgezet. Na een diapauze, winterperiode, ontstaan uit de nymfen rond april en mei de volwassen dieren.

Voedsel en bloembezoek

De meeste sprinkhaansoorten leven van plantaardig materiaal zoals bladeren en stengels. Veldsprinkhanen zijn uitgesproken planteneters, de meeste eten vooral grassen. Krekels en de meeste sabelsprinkhanen eten zowel plantaardig als dierlijk voedsel.

Habitat

Het lijkt erop dat sprinkhaansoorten in het



Figuur 2.13. Verspreidingskaartjes van het Wekkertje (links), en de Ratelaar (rechts).

algemeen niet gebonden zijn aan bepaalde plantesoorten en evenmin aan bepaalde plantengemeenschappen. Hun voorkomen wordt daarentegen in hoge mate bepaald door de aard en de structuur van de begroeiing en de ondergrond. Warmte is een belangrijke ecologische factor; zo kunnen kale plekken in de vegetatie van belang zijn voor sprinkhanen.

Een andere factor die van grote invloed is op het voorkomen van sprinkhanen is het niveau van bemesting. In niet of licht bemeste graslanden komen meer soorten voor dan in zwaar bemeste graslanden.

Predatoren

Sprinkhanen worden met name gegeten door insecteneters als hagedissen en diverse vogelsoorten. Vooral veldsprinkhanen kunnen in grote aantallen in graslanden voorkomen en vormen dan een belangrijke voedselbron voor vogels.

Bedreigingen

De achteruitgang van de sprinkhaanfauna is grotendeels een gevolg van menselijke activiteiten. Het gaat hier vooral om de indirecte invloeden die het voor de sprinkhanen beschikbare en bruikbare oppervlak beperken zoals uitbreiding van steden, aanleg van wegen en agrarische cultuurmaatregelen. Ook zijn veel geschikte biotopen van elkaar geïsoleerd. Veel soorten hebben beperkte verspreidingsmogelijkheden met als gevolg kwetsbare populaties.

'Vervuiling' die gepaard gaat met een sterke verhoging van beschikbare voedingsstoffen en als gevolg daarvan veranderingen in de plantengroei, zoals verdichting van de vegetatiestructuur en afname van open plekken, heeft een negatief effect op kritische sprinkhaansoorten zoals de Wrattenbijter.

Beheer

Voor sprinkhanen is het van belang dat delen van de vegetatie niet gemaaid worden (zie ook

Levenswijze). Men kan kiezen voor een bermbeheer waarbij de ene helft in mei en de andere helft in oktober of het jaar daarop wordt gemaaid. Een andere mogelijkheid is een zogenaamd strokenbeheer: stroken die één of twee keer per jaar worden gemaaid, stroken die ééns in de vier (of meer) jaren worden gemaaid in juni/juli, etc. Verder moet er geen bemesting worden toegepast. Op licht bemeste en niet bemeste graslanden komen de meeste soorten voor (Lenders & Van Wezel, 1986).

Open zandplekjes in de berm moeten in stand worden gehouden. Veel sprinkhaansoorten zijn warmtelievende dieren en gebruiken deze plekjes om zich op te warmen.



Grote groene sabelsprinkhaan in grasachtige vegetatie.
(foto G.W. Jansen)

Figuur 2.14. Levenscyclus Sabelsprinkhaan

Levenscyclus	Afzet eieren	winterrust	Nymfe	Adult
Type 1	aug-okt	W.1	mei-juni	zomer
Type 2	aug-okt	W.1	mei-juni	zomer
	aug-okt	W.1		
		S		
		W.2	mei-juni	zomer
Type 3	aug-okt	W.1	mei-juni	zomer
	aug-okt	W.1		
		S		
		W.2	mei-juni	zomer
	aug-okt.	W.1		
		S		
		W.2		
		S		
		W.3	mei-juni	zomer
Type 4				
Type 8				

W.1: Winterrust 1e jaar

W.2-8: Winterrust 2e jaar, 3e 8e jaar

S: Ontwikkeling stopt voor één of meerdere jaren (afhankelijk van factoren als lichthoeveelheid (daglengte) condities in het voorjaar.

Type 1: Eénjarige ontwikkeling

Type 2: Gedeeltelijk één- en tweejarige ontwikkeling.

Type 3-8: Gedeeltelijk één-, twee- en driejarige ontwikkeling en eventueel meerjarige ontwikkeling.

Literatuur

- Brown, V.K. (1983),
Grasshoppers. Cambridge University Press.
Cambridge.
- Duijm, M. & G. Kruseman (1983),
De krekel en sprinkhanen in de Benelux. KNNV,
Utrecht.
- Sandhall, A. & K. Ander (1980),
Sprinkhanen en Krekels. Uitgeverij Elmar.
- Lenders, H.J.R. & H.A.T.M. van Wezel
(1986), *Sprinkhanen en graslandbeheer*.
Landbouwniversiteit Wageningen.

Loopkevers

drs. H.J.W. Vermeulen

Inhoud

Plaats in systematiek / Kenmerken / Geografische verspreiding / Status / Levenswijze / Voedsel / Habitat / Predatoren / Bedreigingen / Inrichting / Literatuur

Plaats in systematiek

Orde: *Coleoptera* (kevers, torren)

Suborde: *Adephaga*

Familie: *Carabidae* (loopkevers).

Figuur 2.15. geeft weer hoe de loopkevers ingedeeld zijn ten opzichte van andere kevers.

Kenmerken

Kevers zijn te herkennen aan de verharde voorvleugels, die als dekschilden over de soms gereduceerde of afwezige vliezige achtervleugels liggen. Kenmerkend voor loopkevers zijn de lange, slanke elf-ledige sprieten, slanke poten en het feit dat ze vrijwel volledig terrestrisch georiënteerd zijn (figuur 2.15.).

Voor een schematische afbeelding van een loopkever wordt verwezen naar figuur 2.16.

Geografische verspreiding

Loopkevers komen wereldwijd in alle mogelijke terrestrische milieu's voor. De meeste soorten worden aangetroffen in de zuidoostelijke helft van Nederland, met name in de regio's Heuvelland en Zandgronden (Weinreich & Musters, 1990).

Status

Wereldwijd zijn ongeveer 21.000 soorten loopkevers beschreven, waarvan er bijna 340 in Nederland voorkomen. Figuur 2.17. geeft de soortenrijkdom van loopkevers in de regio's weer. (Weinreich & Musters, 1990). Een aantal karakteristieke soorten, waaronder stenotopie soorten, zijn de laatste jaren sterk achteruitgegaan en worden in hun voortbestaan bedreigd.

Levenswijze

Alle loopkevers hebben een volledige gedaanteverwisseling; dat wil zeggen dat ze de stadia van ei-larve-pop-kever doorlopen. De kever, die meestal op de grond leeft, legt in een periode van één tot twee maanden een variabel aantal (10-300) eieren in de grond. In de regel komen de eieren na zo'n kleine twee weken uit. De larve (figuur 2.18) die voornamelijk in de grond leeft, vervelt dan tweemaal (dus drie larvale stadia) om zich na zes tot tien weken te verpoppen. Na twee weken kan dan uit die pop een nieuwe kever te voorschijn komen. In de snelheid van dit proces komt nogal variatie voor. Een larve met voedselgebrek ontwikkelt zich veel langzamer; ontwikkeling kan soms enkele weken langer duren. Ook de temperatuur heeft hierop grote invloed. In sommige gevallen, bijvoorbeeld een extreem slechte zomer, kunnen

Olistophus rotundatus. (Foto J. van Osch)

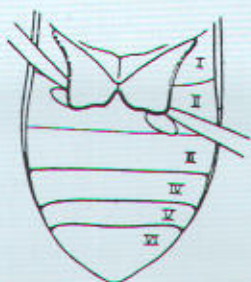


Kevers

Kenmerken:
voorvleugels zijn harde dekschilden
geen gelede tasterloze zuignuit (Wantsen)

Onderorde Adepaga

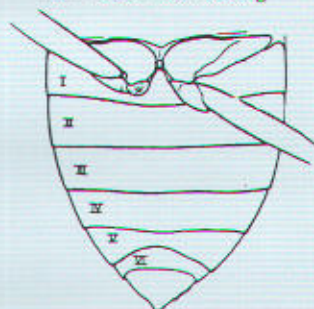
Kenmerken:
achterheupen bedekken het eerste achterlijfsegment in
het midden volledig



voeten (tarsen) altijd met vijf leden

Onderorde Polyphaga

Kenmerken:
achterheupen bedekken het eerste achterlijfsegment in
het midden niet volledig



voeten (tarsen) met vijf of minder leden



Familie:

1. Zandloopkevers (*Cicindelidae*)
2. Loopkevers (*Carabidae*)

Kenmerken:

sprieten altijd elf-ledig, lang en slank
slanke poten (soms graafpoten)
volledig op land gericht

Familie:

Waterkevers

Kenmerken:

sprieten vaak met minder dan elf leden, kort
zwempoten

Figuur 2.15. Indeling kevers.

deze invloeden de ontwikkeling zo vertragen dat bepaalde loopkeversoorten hun ontwikkeling niet voor de winter kunnen voltooien, met als gevolg een enorme terugval in aantal in het jaar daarop.

De voortplantingstijd (de tijd dat de eieren bevrucht en afgezet worden) verschilt van soort tot soort. Grofweg maakt men onderscheid in voor- en najaarsvoortplanters. Er zijn echter ook soorten die in de zomer hun eieren afzetten en enkelen doen dat zelfs in de winter. Deze laatste genoemde soorten (onder andere *Bradycellus*) overwinteren dus niet maar overzomeren. Door deze verschillende voortplantingstijden komen sommige soorten de winter door als larf of pop. Het meest algemene verschijnsel is echter toch de overwintering van de soort als kever. Vele exemplaren gaan meerdere voortplantingsseizoenen en dus jaren mee (tot soms wel vijf jaar). Hiermee wordt het risico van een slecht voortplantingsseizoen dus enigszins gespreid.

Hoewel de naam loopkever suggereert dat deze dieren zich uitsluitend lopend kunnen verplaatsen, zijn een aantal soorten uitstekende vliegers (onder andere *Cicindela*, *Harpalus* en *Amara*). Bij andere soorten komt het vliegvermogen zo nu en dan voor. Een bepaald gedeelte van de desbetreffende soort (bijvoorbeeld *Calathus melanocephalus* of *Pterostichus anthracinus*) beschikt over (achter)vleugels die lang genoeg zijn om de kever de lucht in te laten gaan (macropter), terwijl een ander gedeelte alleen maar gereduceerde vleugels heeft (brachypter) (figuur. 2.19). Van zo een populatie kan de laatste genoemde groep zich alleen maar lopend verplaatsen. Indien het om een stenotope soort (soort met een nauw ecologisch spectrum) gaat, is zo'n groep beperkt tot het terrein van geboorte. Deze zal dus bij afwezigheid van een migratiebaan naar soortgelijke terreinen (denk aan houtwallen tussen bossen voor bossoorten of heischrale wegbermen tussen heideterreinen voor heisoorten) altijd in dat terrein blijven.

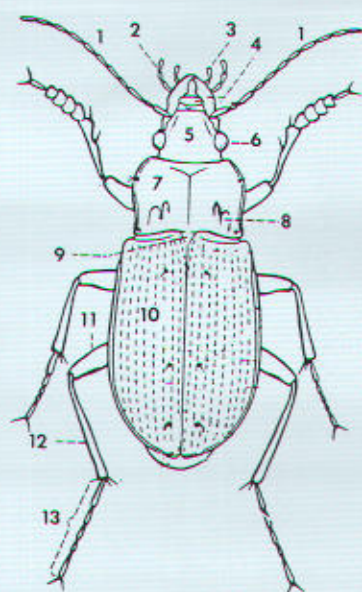
Vermoedelijk is het vermogen tot het ontwikkelen van lange vleugels erfelijk (dominant) bepaald. Dat betekent dat dit verschijnsel in een net gevestigde populatie (die is aan komen vliegen) nog veelvuldig voor kan komen. Naarmate een populatie langer op een bepaald terrein aanwezig is, neemt het aantal langvleugeligen af, immers de individuen met

de eigenschap lange vleugels vliegen steeds weg. Een voorbeeld van dit vermoedelijke proces vindt men als men de populaties van bepaalde soorten vergelijkt op langvleugeligheid in de polder (Flevoland) en op het oude land (Drente). Als een populatie dus erg lang op een bepaald terrein aanwezig is kan het vermogen tot vliegen zelfs helemaal verdwijnen. De soort komt alleen nog maar in de kortvleugelige vorm voor. Deze soorten vallen op terreinen te verwachten die al zeer lang in dezelfde vorm en met dezelfde karakteristieken bestaan (bijvoorbeeld oude heidevelden, stuifzanden of plaatsen waar altijd bos heeft gestaan, ouder dan 100 jaar). Stenotope loopkeversoorten die uitsluitend in de brachyptere vorm voorkomen, zullen dus moeilijk nieuwe gebieden kunnen gaan bevolken, indien het oorspronkelijke terrein is omringd door een terreintype waar ze niet voor kunnen komen.

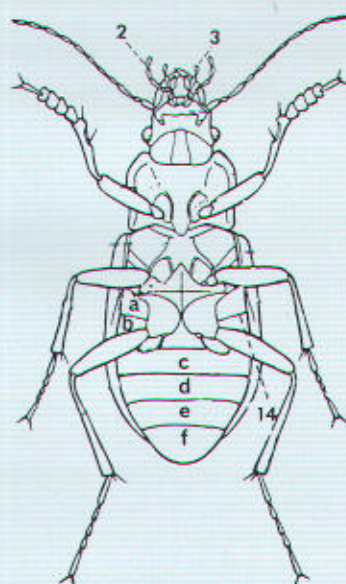
Langvleugeligheid is niet altijd een garantie voor vliegen. Een tweede voorwaarde is de aanwezigheid van vliegspieren die voldoende ontwikkeld zijn. Zo wordt bijvoorbeeld de bossoort *Pterostichus oblongopunctatus* altijd met lange vleugels aangetroffen, terwijl er maar een fractie van de gevangen exemplaren over voldoende spiercapaciteit beschikt om ook daadwerkelijk te vliegen. Uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat de hoeveelheid voedsel invloed heeft op de vorming van vliegspieren. Waarnemingen uit het veld toonden lokale verschillen in de vliegspieraanleg aan. Deze waarnemingen suggereren een mogelijk verband met de voedselsituatie ter plekke. Bij sommige soorten lijken de larvale verplaatsingen (nooit vliegend) ook nog een rol te kunnen spelen bij het verbreidingsproces (*Nebria brevicollis*).

Voedsel

Hoewel de meeste loopkeversoorten een carnivoor bestaan leiden, kunnen ze binnen dit gegeven van alles eten. Hierbij moet vooral gedacht worden aan larven van andere insecten, spinnen, slakjes, wormen en andere insecten. Meestal bepaalt de grootte van de keversoort, in Nederland van ongeveer 2 tot 40 mm, welke soort prooi in aanmerking komt voor consumptie. Omdat loopkevers ook schadelijke insecten eten worden ze over het algemeen nuttig geacht, hoewel



bovenzijde



onderzijde

1. sprieten / 2. kaaktasters / 3. liptasters / 4. kaken / 5. kop / 6. facetoog / 7. halsschild / 8. basaalgroeven / 9. schildje / 10. dekschilden / 11. dij / 12. scheen / 13. voet (tars) / 14. heupen / a-f achterlijfsegmenten

Figuur 2.16. Schematische afbeelding loopkever (Boeken, 1987)

Soortenrijkdom van loopkevers in de regio's

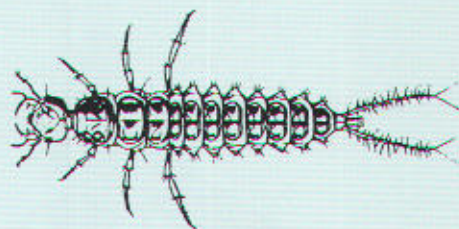
Regio	1	2	3	4	5	6
Heuvelland	236	69 %	58	25 %	75	311
Zandgronden	268	78 %	49	18 %	61	329
Rivierengebied	242	71 %	40	17 %	81	323
Laagveengebied	201	59 %	11	5 %	89	290
Zeekleigebied	203	59 %	32	16 %	88	291
Duingebied	207	60 %	37	18 %	80	287
Nederland	343	-	-	-	31	374

1. aantal courante soorten / 2. relatief t.o.v. het aantal courante soorten in Nederland / 3. aantal karakteristieke soorten / 4. relatief t.o.v. de courante soorten / 5. sporadisch gesignaleerde soorten / 6. totaal aantal soorten.

Figuur 2.17. Soortenrijkdom loopkevers in regio's. (Bron: H. Turin/Loopkeverdatabase EIS)



Agonum



Nebria

Figuur 2.18. Loopkeverlarven (Boeken, 1987)

hun bijdrage aan de biologische controle van schadelijke insecten vaak wordt overdreven. Er zijn indicaties dat het aantal loopkevers bij het optreden van insectenplagen zelfs terugloopt, doordat de kevers als gevolg van te langdurig eenzijdig voedsel minder eieren produceren. Ook bij voedselgebrek neemt de eierproductie af.

Enkele soorten zijn aangepast aan een speciaal soort voedsel (figuur 2.20.) of prooidieren.

De spitse kop en de lange kaken bij *Cychrus* zijn geschikt om slakken uit hun huisjes te halen. De lange haren op de sprieten van *Loricera* dienen om springstaarten te vangen.

Niet alle loopkevers zijn carnivoor. Vele soorten uit het geslacht *Amara* en *Harpalus* voeden zich met graszaden. *Zabrus tenebrioides* voedt zich zelfs met graankorrels en is daarom bestreden. Deze soort komt hierdoor nauwelijks meer voor in Nederland.

Habitat

De meeste loopkevers in Nederland en omgeving zijn grondbewoners, sommige soorten (onder andere *Calosoma*) klimmen echter wel regelmatig in bomen. De loopkevers komen verder in alle mogelijke landmilieu's voor. Zo kan men ze aantreffen in zeer natte, kurkdrege, zoute, begroeide of onbegroeide terreinen.

Sommige soorten komen in bijna alle terreintypen voor en worden eurytoop genoemd, terwijl andere soorten in hele specifieke terreinen voorkomen (bijvoorbeeld heideterreinen of loofbos). Deze laatste groep wordt stenotoop genoemd. Door deze gebondenheid aan een specifiek terreintype oftewel biotoop zijn stenotop loopkeversoorten erg kwetsbaar. Door verkleining, versnippering of

vernietiging van het desbetreffende terreintype kan de soort gemakkelijk uit een gebied verdwijnen.

Predatoren

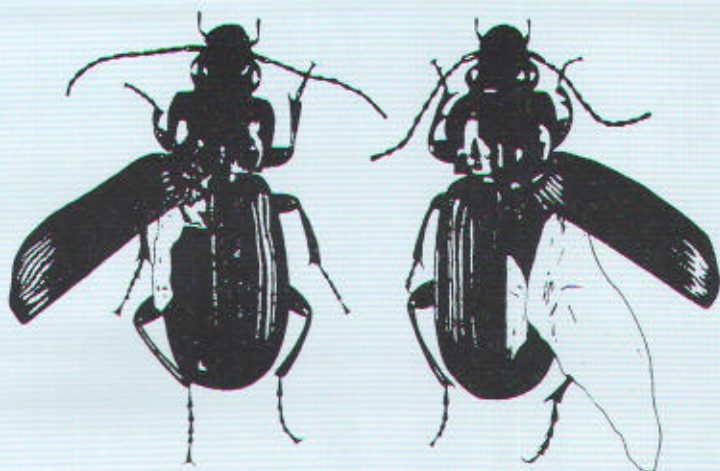
Loopkevers worden weer gegeten door grotere insecten (grotere soorten loopkevers, spinnen, kortschildkevers, mieren etc.), spitsmuizen, egels, hagedissen en sommige vogels.

Bedreigingen

Door Turin en Desender is in 1988 een lijst opgesteld van de verspreiding van alle loopkeversoorten van voor 1950 en na 1950 in de Benelux en Denemarken. Uit deze lijst blijkt dat vele stenotop soorten in aantal en verspreiding achteruit zijn gegaan. Figuur 2.21. toont de verspreiding van *Pterostichus lepidus* voor en na 1950; een soort van droge, zandige, heischrale omstandigheden. In Nederland zijn 42 soorten niet meer aangetroffen na 1950. Als oorzaken voor dit verschijnsel worden habitatvernietiging, habitatverkleining, habitatversnippering en milieu-invloeden genoemd.

Habitatvernietiging

Als de natuurlijke omgeving van een stenotop loopkeversoort wordt opgeheven, kan deze uiteraard niet meer op dezelfde plek blijven voortbestaan, immers z'n stenotopie geeft al aan dat hij voor zijn voortbestaan afhankelijk is van dat bepaalde terreintype. Voorbeelden van habitatvernietiging zijn: het omhakken van bos, het bebossen (en verbossen) van heiden en stuifzanden, het omwerken van heiden tot bouwlanden, het verrijken van schrale gronden, of het ontwateren van moerasgebieden. Al deze ingrepen hebben in



Figuur 2.19. Kortvleugelig en langvleugelig exemplaar van dezelfde loopkeversoort (*Pterostichus anthracinus*)

Nederland de laatste 100 tot 200 jaar op grote schaal plaatsgevonden.

Habitatverkleining en -versnippering

Door de grootschalige habitatvernietiging bleven er overal kleine en iets minder kleine snippers habitat over. Veel van deze restanten natuurlijk en half-natuurlijk terrein worden te klein geacht om langdurig populaties van de voor deze terreinen stenotopie loopkeversoorten te dragen. Voor de soort *Agonum ericeti*, een brachyptere soort van natte

Pterostichus lepidus. (Foto J. van Osch)



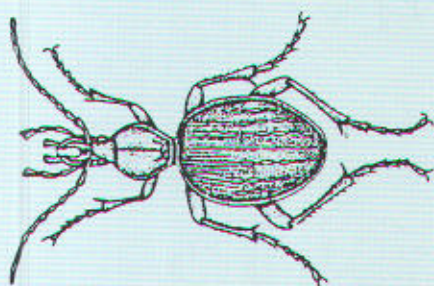
hoogvenen, lijkt het verband tussen het verdwijnen van de soort en de oppervlakte van het terrein zelfs al aangetoond (De Vries & Den Boer, 1990).

Milieu-invloeden

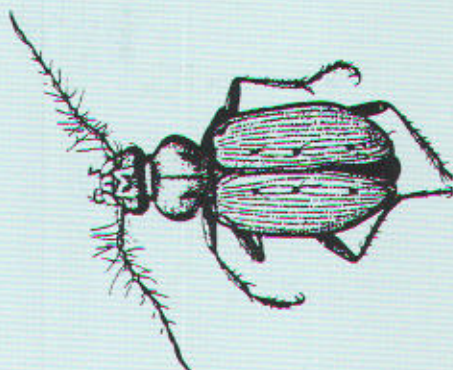
Ook de laatste grote stukken natuurterrein blijven niet verschoond van enige teruggang in de aantallen stenotopie keversoorten. Zo werd de soort *Carabus cancellatus* ieder jaar op de Dwingelose heide (ca. 1600 ha groot) in aantallen van om en nabij 20 stuks per seizoen gevangen. Na 1970 werd er in het totaal nog één exemplaar gevangen. Na die tijd werd de vergrassing, een gevolg van de verrijking van de heide van buitenaf, ook zichtbaar. Bij het verarmen van de heide door middel van plaggen lijkt een andere soort *Carabus nitens*, die eenzelfde vangstgedrag had als *Carabus cancellatus*, weer enigszins terug te komen. Bemeste akkers naast heidesnippers kunnen deze heidesnippers als geschikte habitat in omvang doen afnemen. *Pterostichus lepidus* blijft uit de buurt van deze randen, hoewel ze er voor het menselijk oog nog wel schraal uitzien.

Inrichting

Bermen kunnen bij het tegengaan van habitatverkleining en -versnippering mogelijk een rol spelen. Door een berm aan te laten sluiten bij



Cychrus met een spitse kop en lange kaken om slakken uit hun huisje te peuteren



Loricera met lange haren op de sprieten om springstarten te vangen

Figuur 2.20. Voedselspecialisten

eenzelfde soort terreintype in de omgeving, bijvoorbeeld een boomrijke berm bij een bos of een heischrale berm bij een stuk heide, kan het oppervlak aan geschikt habitat van een bepaald type aanzienlijk vergroot worden. Door het lintvormige karakter van bermen, kunnen op deze manier tevens vele snippers verbonden worden. Onderzoek heeft tot dusver aangetoond, dat een aantal stenotopie loopkeversoorten in principe gebruik kan maken van bermen om zich te verbreiden.

Om de teruggang van de stenotopie loopkeversoorten te keren zijn dus zowel inrichting- als beheermaatregelen nodig. Hierna volgen een paar simpele maatregelen om de bovengenoemde mogelijke rol van de wegberm te versterken. Deze maatregelen vloeien voort uit het onderzoek naar de rol van wegbermen als habitat en verbindingssbaan voor loopkevers van schrale graslandvegetaties. Deze maatregelen hebben dan ook in de eerste instantie betrekking op heischrale wegbermen.

Beheeraanbevelingen

Zorg dat heischrale wegbermen indien mogelijk een open verbinding hebben met heischrale terreinen. Het liefst zodanig dat ze meerdere van deze terreinen kunnen verbinden. Probeer de heischrale strook zo breed mogelijk te maken. Verwijder zoveel mogelijk iedere vorm van

boomopslag in deze bermen en hou ze heischraal. Probeer zeer smalle bermstrookjes bij onderdoorgangen zodanig te verschralen dat de barrièrewerking minimaal wordt.

Of voorgaande beheermaatregelen ook toepasbaar zijn voor andere bermen is niet geheel duidelijk. Daarvoor is nader onderzoek nodig.

Door biomonitoring met loopkevers kan men in een terrein vaak al veranderingen aan zien komen nog voordat de vegetatie heeft gereageerd. Hierdoor kan men bijtijds gepaste maatregelen treffen voor het beheer. Omdat loopkevers een goed onderzochte groep vormen, laat men de ontwikkelingen bij loopkevers vaak model staan voor alle soorten insecten die onder dezelfde voorwaarden leven. Vermeulen en De Vries (in voorbereiding) geven een lijst van de stenotopie loopkeversoorten van heideterreinen voor de regio Noord-Nederland. Tevens bespreken ze wat het voor de gehele entomofauna van een bepaald terrein kan betekenen, indien er enkele of meerdere van deze soorten worden gevonden. Wil men zelf bezig gaan met het inventariseren van bepaalde terreinen of bermen, dan is het eenvoudige determinatiewerkje van Boeken (1987) een aardig hulpmiddel.



De verspreiding van *Pterostichus lepidus* vóór (links) en na (rechts) 1950. Deze soort is gebonden aan drogere zandachtige streken met een heischraal karakter. Dit terreintype is sinds het begin van deze eeuw in oppervlakte sterk afgenomen, als gevolg van bebossing en cultivatie van de zogeheten woeste gronden.

Figuur 2.21. Verspreiding *Pterostichus lepidus* (Turin & Peters, 1986)

Literatuur

Boeken, M. (1987),
De loopkevers (Cicindelidae en Carabidae) van
Nederland. Jeugdbondsuitgeverij.

Boer, P.J. den (1990),
Isolatie en Uitsterfkans (isolatie loopkever-
populaties). Landschap 7/2, pp.101-119.

Desender, K. & H. Turin (1989),
Loss of habitats and changes in the composition of
the ground and tiger beetle fauna in four West
European countries since 1950 (Coleoptera: Cara-
bidae, Cicindelidae). Biol. Conserv. 48, pp. 277-294.

Turin, H. & H. Peters (1986),
Changes in the distribution of Carabid beetles in
The Netherlands since about 1880. I: Introduction.
In P.J. den Boer et.al., Carabid Beetles, their adap-
tations and dynamics. Fisher, Stuttgart pp. 489-495.

Vermeulen, H.J.W. (1990),
Wegbermen als habitat en verbindingssbaan voor
loopkevers van schrale graslandvegetaties. Intern
rapport DWW-RWS, Delft.

Vermeulen, H.J.W. & H.H. de Vries (1992),
Waardering van heideterreinen met loopkevers als
indicatororganisme. De Levende Natuur.

Vries, H.H. de & P.J. den Boer (1990),
Survival of populations of *Agonum ericeti* Panz.
(Col., Carabidae) in relation to fragmentation of

habitats. Netherlands Journal of Zoology.

Weinreich, J.A. & C.J.M. Musters (1990),
Toestand van de natuur. Veranderingen in de
Nederlandse natuur. 's Gravenhage.

Wilde bijen

drs. B. Brugge

Inhoud

Plaats in systematiek / Kenmerken / Geografische verspreiding / Status / Levenswijze /
Voedsel en bloembezoek / Habitat / Predatoren / Bedreigingen / Beheer en inrichting / Literatuur

Plaats in systematiek

Orde: *Hymenoptera* (vliesvleugeligen)
Familie: *Apidae* (honingbijen, hommels)

Kenmerken

Bijen behoren tot de vliesvleugelige insecten, een orde die gekenmerkt wordt door het bezit van twee paar doorzichtige vleugels en een volledige gedaanteverwisseling. De bijen behoren tot de angeldragende vliesvleugeligen, hebben een ingesnoerd achterlijf (wespetaille) en een antenne bestaande uit ten hoogste 12-13 leedjes. De angel is niet zichtbaar doordat deze in het achterlijf is opgenomen. Tot de angeldragenden behoren verder nog de mieren, de hommels en de roofwespen waaronder graafwespen, limonadewespen, metselwespen, spinnendoders, mierwespen, goudwespen. Bijen variëren in grootte van 3-30 mm. In figuur 2.22. is de morfologie van de Hommel weergegeven.

Geografische verspreiding

De wilde bijen hebben een wereldwijde verspreiding. In Nederland zijn wilde bijen lang niet overal te vinden; in grote delen van ons cultuurland zijn vrijwel geen bijen aanwezig. Veel soorten in Nederland zijn beperkt tot het oosten en zuiden van het land, de Veluwe en de duinen. De soortenrijkste bijenterreinen liggen in Midden- en Zuid-Limburg.

Status

Over de gehele wereld komen zo'n 20.000 soorten wilde bijen voor, uit Europa zijn er ca. 1500 bekend waarvan er ongeveer 320 in Nederland zijn aangetroffen.

Levenswijze

Wilde bijen zijn doorgaans solitair levende bijen die soms een nestingang kunnen delen, maar verder selfsupporting zijn. De vrouwelijke dieren zorgen voor het graafwerk en verzamelen voedsel en onderhouden het nest. De mannelijke dieren hebben uitsluitend de functie om voor de bevruchting van de vrouwelijke dieren te zorgen. Er zijn dus geen werksters.

Veel mensen realiseren zich niet dat honingbijen niet tot de oorspronkelijke inheemse fauna van Europa en Nederland behoren. Wilde bijen worden dan ook vaak verward met 'in het wild levende honingbijen'. Dat is een fenomeen dat tijdelijk enige weken of maanden kan voorkomen als een volk ontsnapt. Zonder menselijk ingrijpen en hulp zouden in ons klimaat de sociale en in volken levende honingbijen verdwijnen.

Tot de wilde bijen behoren ook de hommels, deze leven wel als volk met een vrouwtje als koningin en ongeslachtelijke werksters die het nest verzorgen en stuifmeel verzamelen. De nieuwe koninginnen overwinteren (net als bij de limonadewespen), de rest van de nesten en dieren gaat dood. Hommels zelf graven geen gangen in de grond, maar gebruiken muizengangen, kuiltjes onder stenen, planken of boomholtes (nestkasten). Naar levenswijze kunnen de groefbijen gesplitst worden in grondbewoners en 'bovengrondse' soorten die in stengels, hout en muren hun nest bouwen.

De levensduur van ei tot volwassen insect is doorgaans één jaar. Een klein aantal soorten heeft in Nederland twee tot zelfs drie generaties per jaar. De meeste voorjaarssoorten overwinteren als volwassen

insect nog in hun pop, in de grond. De echte zomerbijen overwinteren meestal als volgroeide larve in de grond.

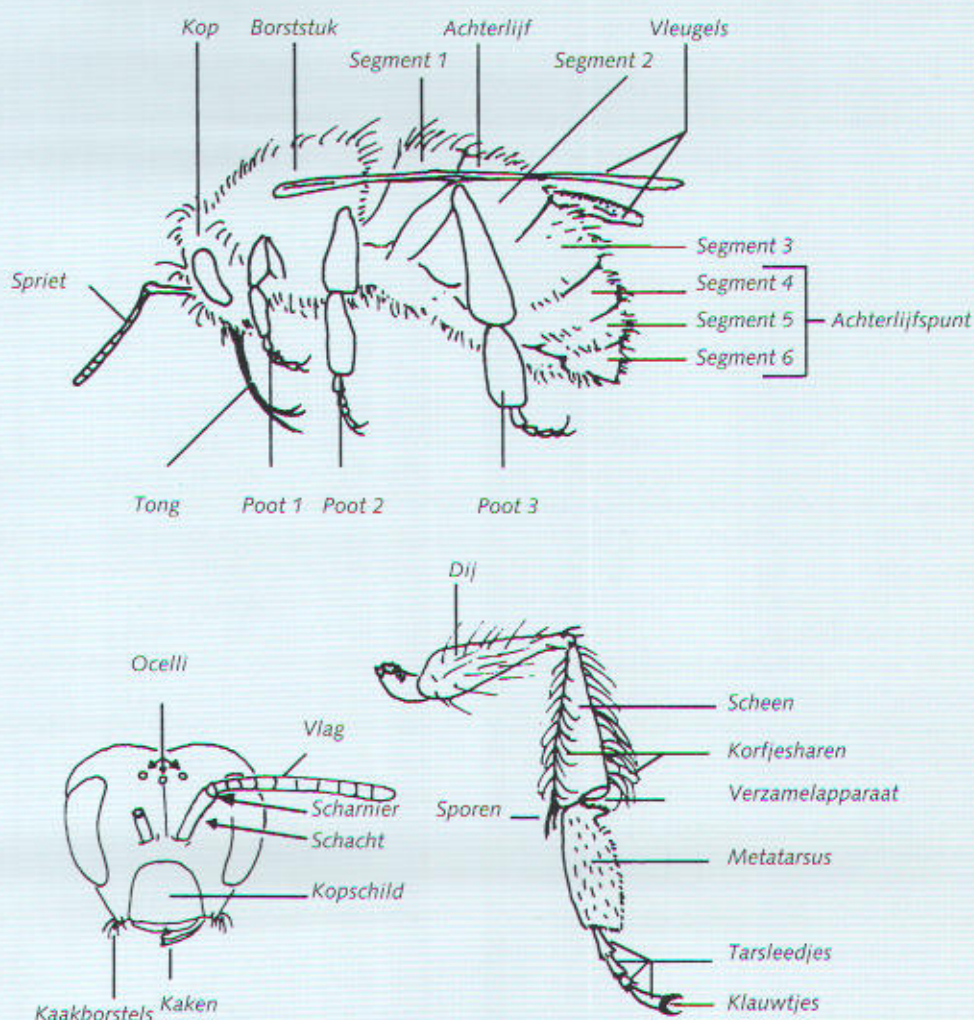
Voedsel en bloembezoek

Bijen zijn vooral bekend omdat ze stuifmeel verzamelen en op deze manier planten, bomen en struiken bevruchten. Wilde bijen en hommels blijken zeer effectieve bestuivers te zijn in boomgaarden. Voor de wilde flora zijn ze eveneens erg belangrijk

maar ook in de zaadteelt worden hommels al geëxploiteerd met behulp van kweekkastjes.

Het stuifmeel verzamelen wilde bijen voor hun nakomelingen. Ze maken er balletjes van, leggen er een ei op, en sluiten vervolgens de cel om aan een volgende te beginnen (zie ook predatoren). Bekende vliegplanten voor bijen zijn wilgen in het voorjaar (Kruipwilg, Grauwe wilg en Geoorde wilg), later gevolgd door het hele scala van kruiden (met name composieten), struiken en bomen. Een naar

Figuur 2.22. Morfologie van de hommel (v.d. Blom, 1989).



verhouding groot aantal soorten is gespecialiseerd op bepaalde planten of typen van bloeiwijzen; ook zijn er ubiquisten die op alles vliegen dat voorhanden is.

Habitat

Binnen het cultuurland zijn wilde bijen alleen nog in overhoekjes, in bermen, langs dijken en in afgravingen te vinden. Veel soorten zijn nog wel aanwezig in natuurgebieden, met name de open, drogere terreinen. Op sommige plaatsen waar groefbijen voorkomen, is eigenlijk sprake van secundaire biotopen, zoals bijvoorbeeld de stedelijke omgeving waar sommige soorten nestelen in tuinhout en muren. Oorspronkelijk leefden deze soorten langs beken en rivieren, waar ze in zandduinen, oeverwallen, randen van droogdalen en kreekkruggen nestelden (een dynamisch landschap met redelijk veel veranderingen). De in hout nestelende soorten komen uit het bos waar zij in dode, half vergane bomen nestelden.

Naast voedsel is ook nestgelegenheid belangrijk voor wilde bijen. Voor bijen die nestelen in de grond moet die grond niet volledig bedekt zijn door planten. De meeste soorten verlangen zelfs zonlicht op de bodem, de warmte hebben ze nodig om zich in de grond te kunnen ontwikkelen. Ook de grondsoort waarin ze leven is voor veel soorten verschillend. Het liefst in iets lemig zand, leem of klei en in zand tussen plantenwortels of in verkitte aardlagen. In los zand leven slechts weinig soorten.

Pluimvoetgroefbij. (Foto P. Zonderwijk)



In hout nestelende soorten doen dit in dode bomen en takken waar oude boorgaten van kevers (boktoren) of scheuren in zitten. Deze bomen moeten ook weer in de volle zon staan. Houten hekpalen zijn voor deze groep een goed alternatief. Muren waar stukjes mortel uitgevallen zijn of waar gaatjes in het beton of steen zitten worden ook door een aantal soorten gebruikt, maar ook alleen als er voldoende zonnewarmte op deze muren komt.

Predatoren

Naast de bijen zijn er zogenaamde koekoeksbijen; deze leggen eieren op de stuifmeelballetjes van andere insecten en de larve die hier uitkomt consumeert eerst de oorspronkelijke eigenaar en daarna het stuifmeel. Daarnaast hebben de bijen last van parasietvliegen die in de nesten leven en sluipwespen die op de eieren parasiteren. Ook de hommels hebben koekoekshommels die hele nesten overnemen en naar hun hand zetten.

Bedreigingen

De aanwezigheid van honingbijen kan een bedreiging vormen voor wilde bijen-populaties. De honingbijen zijn (voedsel)concurrenten voor de wilde bijen en kunnen voedselspecialisten onder de wilde bijen verdringen, maar ook minder gespecialiseerde bijenpopulaties ontwikkelen zich minder goed. Een sterke bedreiging voor de wilde bijen wordt gevormd door de veelal nivellerende menselijke hand. Afgravingen worden gladgeschoven en hellingen bebost, ruderaal vegetaties worden gemaaid, bemest of beweid, dode bomen worden weggehaald. Kortom, vele oorspronkelijke natuurlijke biotopen maar ook goede, kunstmatige (door het menselijk handelen ontstane) biotopen zijn verdwenen en dat vormt de grootste bedreiging voor de wilde bijen.

Beheer en inrichting

Wegbermen, mits extensief beheerd, bieden veel bijensoorten grote mogelijkheden, omdat ze vaak zandig zijn en een redelijke variatie en rijkdom aan bloeiende planten en struiken kunnen herbergen. Door hun hogere ligging in het land zijn wegbermen vaak ook iets droger en warmer.

Van belang voor het beheer is het handhaven van voldoende open plekken, het laten staan en liggen van dode planten en dood hout (voor in stengels en gaten levende soorten) en het handhaven van reliëf. Sterke verruiging mag echter niet plaatsvinden,

Bij de inrichting van bermen en dergelijke kan men de wilde bijenfauna bevorderen door hoogteverschillen aan te brengen (tot 0,5 m is vaak al voldoende), niet-gecreosoteerde palen van inlands hout te gebruiken bij afrasteringen, en zuidhellingen van zandlichamen bij viaducten en bruggen te benutten en hiermee rekening te houden bij de aanplant van struiken.

Literatuur

- Blom, J. van der (1989),
De hommels van Nederland. Jeugdbondsuitgeverij.
Westrich, P. (1989, 1990),
Die Wildbienen Baden-Württembergs. Teil 1;
Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz.
Verlag Eugen Ulmer.

Dagvlinders

J.G. van der Made

Inhoud

Plaats in systematiek / Kenmerken / Geografische verspreiding / Status / Levenswijze /
Voedsel en bloembezoek / Habitat / Predatoren / Bedreigingen / Beheer en inrichting / Literatuur

Plaats in systematiek

Orde: *Lepidoptera* (Schubvleugeligen).

Afdeling: *Rhopalocera* (dagvlinders).

Kenmerken

De meest opvallende en misschien ook mooiste lichaamsdelen van vlinders zijn de vleugels, bedekt met gekleurde schubben. Een ander kenmerk is de roltong waarmee nectar of ander vloeibaar voedsel kan worden opgezogen.

Het vlinderlichaam bestaat uit drie delen (figuur 2.23.), kop, borststuk (thorax) en achterlijf (abdomen). Het borststuk en het achterlijf zijn weer onderverdeeld in segmenten. De kop heeft facetogen, monddelen en sprieten (antennen). Bij dagvlinders hebben de sprieten altijd een verdikt uiteinde en zijn ze nooit geveerd of spits toelopend zoals bij nachtvlinders.

Geografische verspreiding

Dagvlinders komen wereldwijd voor. Vooral in warmere streken komen veel soorten voor. In Nederland zijn overal dagvlinders te vinden. Het soortenrijkst zijn het oosten en zuiden van het land (Noord-Brabant, Zuid-Limburg, Gelderland, Drente en Overijssel). Plaatselijk komen in de duinen (onder andere Terschelling) ook veel soorten voor. In figuur 2.24 is de verspreiding van enkele soorten te zien (naar Geraedts, 1986)

Status

Wereldwijd zijn meer dan 13.000 soorten dagvlinders bekend, hiervan komen er ongeveer 60 in Nederland voor. Circa 25 inheemse dagvlinder-soorten worden nu in hun voortbestaan bedreigd.

Levenswijze

Dagvlinders behoren tot de insekten met een volledige gedaantewisseling, wat wil zeggen ei-larve (rups)-pop-dagvlinder. Het aantal generaties dat per jaar wordt voortgebracht verschilt per soort; de meeste soorten kennen één generatie per jaar, andere twee of drie. Het is daarentegen zeldzaam dat soorten een tweejarige ontwikkeling hebben en de rups of pop langer dan een jaar leeft. Het aantal eitjes dat wordt gelegd, varieert ook van soort tot soort, evenals het uiterlijk. Bij vele soorten zijn de eieren na tien tot vijftien dagen rijp en kruipen de rupsen eruit.

In het beginstadium zijn de rupsen erg klein en bijna doorzichtig, later ontstaan kleuren, stekels of haren. Er zijn verschillende typen rupsen, veelal zijn ze wormachtig. De levenswijze en ontwikkeling van de rupsen is soortafhankelijk. Zo zijn ondermeer de rupsen van het Koolwitje, en solitaire rupsen snelgroeiend.

Als de rups volgroeid is, gaat ze verpoppen in een speciale plek in de vegetatie. De verpoping duurt van enkele uren tot een paar dagen. Afhankelijk van de soort bevindt de pop zich tussen de vegetatie of in de bovenste bodemlagen (Heivlinder) of hangend aan een plant of struik. Achter de uiterlijke rust vinden tal van veranderingen plaats. Bij niet-overwinterende poppen duurt deze fase anderhalf tot drie weken.

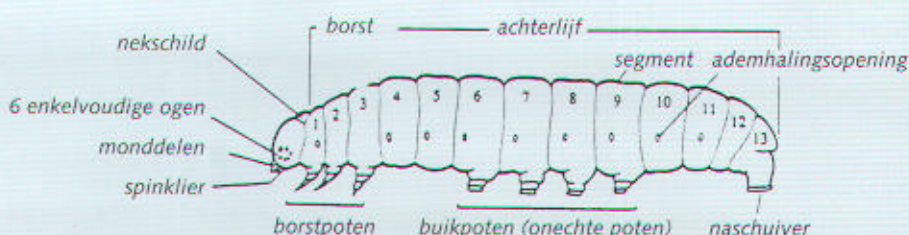
Uiteindelijk komt de vlinder uit, en na het 'oppompen' van de vleugels kan de dagvlinder vliegen. Een dagvlinderleven duurt (afhankelijk van de soort) enkele dagen tot een paar weken. Overwinterende soorten (als Citroenvlinder) blijven veel langer leven.

Op grond van hun levenswijze kunnen vlinders in verschillende, biologische groepen worden ingedeeld. Deze groepen worden bepaald door het overwinteringsstadium, de waardplant, de groeisnelheid van de rups en de leeftijd van de vrouwtjes als ze eitjes beginnen te leggen (figuur 2.25). De waardplantkeuze van een vlindersoort bepaalt al

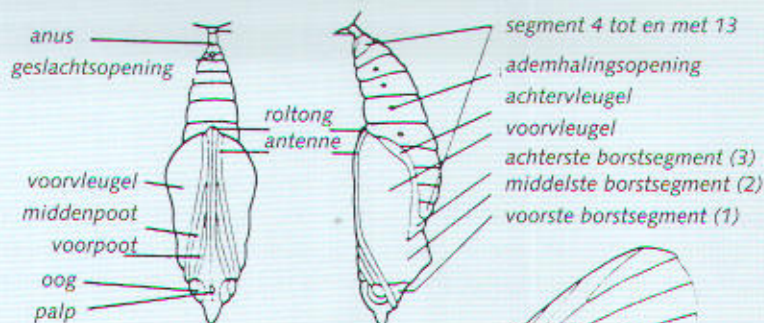
min of meer hoe snel de rups zal groeien (bijvoorbeeld bij veel eiwitrijk voedsel dat gemakkelijk verteerbaar is, heeft de rups kans om snel te groeien). De tijd die bij de vrouwtjes verstrijkt tussen het verlaten van de pop en het moment van ei-afzetting bepaalt mede de biologische groep. Deze tijd (rijpingstijd) is soortafhankelijk - sommige

Figuur 2.23. De uitwendige bouw van rups, pop en vlinder (Wijnhoff, e.a., 1990).

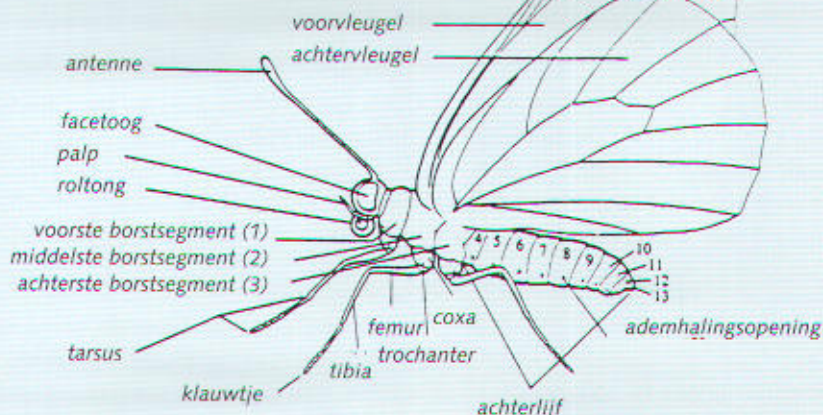
Rups



Pop



Volwassen dagvlinder





Atalanta op nectarplant. (foto G.W. Jansen)

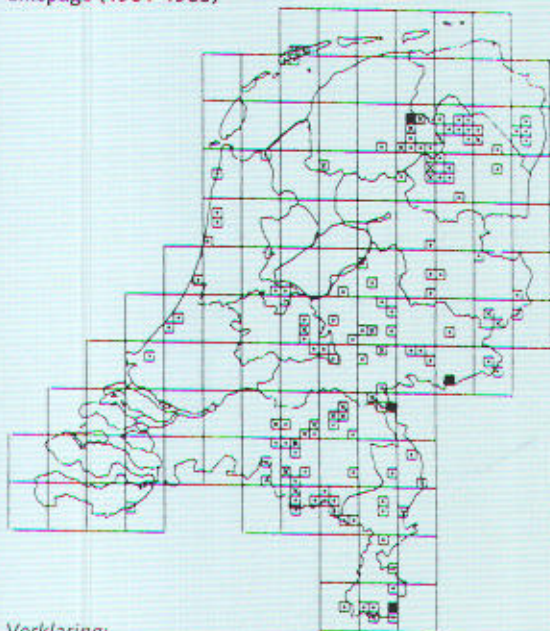
Figuur 2.24. Verspreidingskaartjes van twee dagvlindersoorten.

soorten zetten direct na de paring eitjes af, bij andere moet voor de ontwikkeling van eitjes eerst voedsel door de vrouwtjes worden opgenomen en dat kan tussen twee en zestien dagen duren. Meestal is waardplantkeuze en waardplantgebruik gekoppeld aan het overwinteringsstadium, wat mede de biologische groep bepaalt.

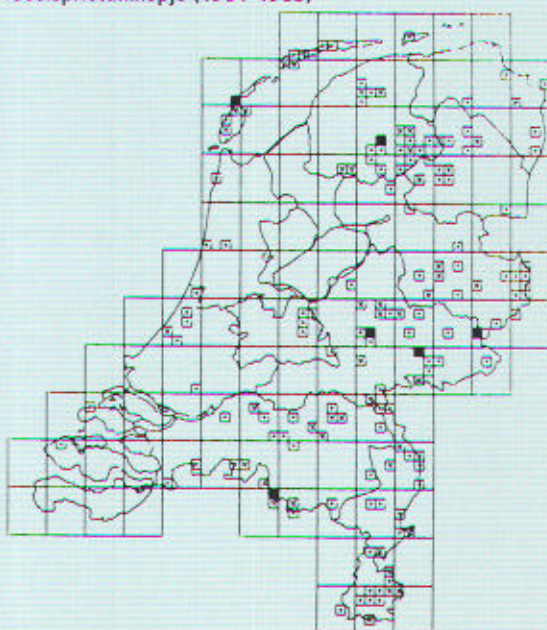
Voedsel en bloembezoek

Er bestaan grote verschillen in de voedsel-behoefte van de diverse dagvlindersoorten. Te onderscheiden zijn monofage soorten die op één plantensoort zijn aangewezen. Daarnaast zijn er oligofage soorten die op meerdere plantensoorten binnen één geslacht voorkomen. Zoals bijvoorbeeld de Kleine vuurvlinder op Veldzuring en Schapezuring. Tenslotte zijn er polyfage soorten die

Eikepage (1981-1983)



Geelsprietdikkopje (1981-1983)



Verklaring:

Aantal waarnemingen	
•	1-10
×	11-100
■	101-1000

Eikepage

110
23
2

Geelsprietdikkopje

106
44
9

A. Vlinder overwinteraars

1. Soorten die trekken en soorten die overwinteren als volwassen vlinder.

Alle soorten van deze groep brengen één tot twee generaties per jaar voort. De vrouwtjes kunnen niet direct nadat ze de pop hebben verlaten de eitjes leggen, maar moeten eerst een relatief lange tijd voedsel opnemen en de eitjes laten rijpen. De rupsen groeien meestal snel. Deze vlindersoorten zijn door hun grote mobiliteit niet aan een plaats gebonden en kunnen terreinen die niet geschikt zijn verlaten. Zij zijn dan ook niet in aantal achteruit gegaan. Tot deze groep behoren ook de trekvlinders die in warmere klimaatgebieden overwinteren.

Oranje luzernevlinder / Atalanta / Kleine Vos / Citroenvlinder / Dagpauwoog / Rouwmantel / Gehakkelde aurelia / Distelvlinder / Grote vos

B. Pop-overwinteraars

2. Soorten die als pop overwinteren en vaak trekken.

Deze groep bevat vlindersoorten die overwinteren als pop. Ook deze vlindersoorten vertonen soms migratieeigeningen, maar zijn niet zulke uitgesproken trekvlinders als die van groep 1. Er vliegen twee tot drie generaties per jaar. De rijpingsperiode die de vrouwtjes voor de eirijping nodig hebben, duurt enkele dagen. De rups voedt zich met zeer eiwitrijk voedsel en kan daarom zeer snel groeien. De vier Witjes-soorten van deze biologische groep zijn in de afgelopen eeuw niet in aantal achteruit gegaan. De rupsen van de Koolwitjes kunnen in tuinen nog wel eens lastig worden en de kooloogst van de tuinier sterk verminderen.

Groot koolwitje / Klein koolwitje / Resedawitje / Klein geaderd witje

3. Soorten die als pop overwinteren.

Ook de vlinders van deze biologische groep overwinteren als pop. Zij migreren echter meestal niet en er vliegen maar één of twee generaties per jaar. De vrouwtjes kunnen vrij spoedig nadat ze uit de pop zijn gekomen beginnen met de ei-afzetting. De groeisnelheid van de rupsen is meestal matig. Zij hebben meer tijd nodig om te verpoppen dan de rupsen van groep 2.

Aardbeivlinder / Boomblauwtje / Oranjetipje / Koningspage / Koninginnepage / Groentje / Boswitje / Landkaartje

C. Ei-overwinteraars

4. Soorten die als ei overwinteren.

De rupsen die in de lente van het volgend jaar het ei verlaten, beginnen hun leven in de regel met het eten van pas ontloken knoppen en jonge scheuten. Het vrouwtje moet eerst een paar dagen eten voor ze kan beginnen met de ei-afzetting. Deze vlindersoorten brengen in de regel maar één generatie per jaar voort.

Eikepage / Bruine eikepage / Zwartspriddikkopje / Pruimepage / Heideblauwtje / Vals heideblauwtje / Iepepage / Duinparelmoervlinder / Bleek blauwtje / Purperstreeparelmoervlinder / Adippevlinder / Kommaavlinder / Sleedoornpage

D. Rups-overwinteraars

Er zijn veel soorten, die als rups overwinteren. Toch kunnen zij niet alle tot één groep worden gerekend, omdat de wijze van overwintering grote verschillen kan hebben. Ook de verdere levenswijze is niet bij alle rups-overwinteraars hetzelfde.

5. Soorten die als volwassen rups overwinteren.

Na de overwintering verpoppen deze vlindersoorten zich vrijwel meteen in de lente en de vroege zomer. Ze vliegen dan ook relatief vroeg in het jaar, van mei tot juli. Twee soorten vliegen altijd in één generatie, drie brengen alleen in warme jaren een tweede generatie voort en twee soorten kunnen twee tot drie generaties voortbrengen. De rijpingsperiode van de eitjes is in de regel kort.

Kalkgraslanddikkopje / Kaasjeskruidikkopje / Bont dikkopje / Bruin dikkopje / Dwergblauwtje

6. Soorten die als halfvolwassen rups in een mierennest overwinteren.

De vlindersoorten van deze groep verschillen van alle andere soorten doordat ze voor de voltooiing van hun levenscyclus afhankelijk zijn van mieren. De rupsen verlaten in een jong stadium de voedselplant en laten zich door werksters van bepaalde miersoorten meennemen naar hun nest. Daar voeden ze zich met mierebroed en eventueel met door werksters gebracht voedsel. Zij groeien relatief langzaam. Ook de overwintering en de verpoping gebeuren in het mierennest. De vrouwtjes kunnen direct nadat ze de pop en het mierennest verlaten hebben paren en eitjes afzetten. Er vliegt één generatie per jaar. De soorten van deze biologische groep zijn sterk achteruitgegaan en hebben een bedreigde status.

Gentiaanblauwtje / Donker pimperlblauwtje / Pimperlblauwtje / Tijmblauwtje

7. Soorten die als zeer kleine rups overwinteren.

Nadat de rups de eischaal heeft verlaten eet ze deze op en zoekt meteen een plekje voor de overwintering. Pas in het begin van het volgende jaar zoekt ze een waardplant om te eten. Voor de meeste rupsen binnen deze groep zijn dat jonge scheuten van grassen of kruiden, die juist dan veel eiwitten en andere voedingsstoffen bevatten. De rijpingsperiode is in de regel lang. Alles verloopt bij deze vlindersoorten dus eingszins langzaam, zodat ze maar in één generatie per jaar vliegen.

Dwergdikkopje / Veenbesparelmoervlinder / Grote parelmoervlinder / Keizersmantel / Kleine heivlinder / Dambordje / Geelsprietdikkopje

8. Soorten die als halfvolwassen rups overwinteren en verscheidene generaties voortbrengen.

Deze vlindersoorten overwinteren als halfvolwassen rups. De rupsen leven van kruiden die vanaf het begin van de lente tot het eind van de herfst aanwezig zijn. Veel rupsen eten de voedselrijke kruiden uit de familie van de vlinderbloemigen. Het vrouwtje kan haar eitjes pas afzetten na een rijpingsperiode van 4 tot 6 dagen. Deze vlindersoorten vliegen in twee of meer generaties per jaar.

Klaverblauwtje / Argusvlinder / Kleine parelmoervlinder / Gele luzernevlinder / Kleine vuurvlinder / Bruine vuurvlinder / Icarusblauwtje / Bruin blauwtje / Zilveren maan.

9. Soorten die als halfvolwassen rups overwinteren en een korte rijpingsperiode hebben.

Ook de vlindersoorten van deze groep overwinteren als halfvolwassen rups. Ze vliegen echter maar in één generatie per jaar, slechts één soort heeft een partiële tweede. De vrouwtjes kunnen spoedig nadat ze de pop hebben verlaten, paren en eitjes afzetten.

Rode vuurvlinder / Veenbesblauwtje / Grote vuurvlinder / Zilvervlek.

10. Soorten die als halfvolwassen rupsen in rupsennesten overwinteren.

Tot deze biologische groep behoren de vlindersoorten, waarvan de rupsen bij elkaar in een zelfgebouwd rupsennest leven. In dit nest overwinteren een aantal soorten ook. Pas daarna wordt de sociale levenswijze beëindigd. De rupsen groeien langzaam. Het vrouwtje kan al na enkele dagen beginnen met de ei-afzetting. Deze vlindersoorten vliegen op een uitzondering na, in één generatie per jaar.

Groot geaderd witje / Moerasparelmoervlinder / Woudparelmoervlinder / Veldparelmoervlinder / Bosparelmoervlinder.

11. Soorten die als halfvolwassen rups overwinteren en een lange rijpingsperiode hebben.

Ook deze groep bevat vlinders die als halfvolwassen rups overwinteren. De meeste soorten leven van voedsel met een lage voedingswaarde, zodat de groeisnelheid van de rupsen laag is. De eitjes hebben een lange rijpingsperiode. Deze soorten vliegen dan ook in één generatie per jaar in ons gematigd klimaat.

Kleine weerschijnvlinder / Kleine ijsvogelvlinder / Grote ijsvogelvlinder / Grote weerschijnvlinder.

12. Soorten die als halfvolwassen rups overwinteren en traag groeiende rupsen hebben.

Deze groep bestaat uit vlinders waarvan de rupsen op grassen leven. De rupsen groeien uitermate traag. De rijpingsperiode van de eitjes is van gemiddelde duur, zo'n drie tot zes dagen. Deze vlindersoorten vliegen in één generatie per jaar.

Spiegeldikkopje / Heivlinder / Oranje zandoogje / Veenhooibeestje / Tweekleurig hooibeestje / Zilverstreephooibeestje / Koevinkje / Bruin zandoogje / Groot dikkopje.

E. Rups- of pop-overwintersaars (variabele groeiers)

13. Soorten die als halfvolwassen rups of als pop overwinteren.

Van twee soorten treedt er een opvallende spreiding in groeisnelheid van de rupsen op. Onder het nakomelingschap van een vlinder groeit een deel van de rupsen twee tot driemaal sneller dan de andere rupsen, waardoor de generaties in het seizoen elkaar sterk overlappen. Het Bont zandoogje overwintert overwegend als pop, voor een klein deel als halfvolwassen rups in het derde of vierde stadium. De vlinders kunnen kort tot vrij kort na het uitkomen beginnen met eieren leggen.

Hooibeestje / Bont zandoogje.

Figuur 2.25. (pagina's 48, 49, en 50) Biologische groepen dagvlinders (Wijnhoff, 1990).

uiteenlopende plantesoorten gebruiken, zoals bijvoorbeeld het Boomblauwtje.

De rups is het eet- en groeistadium van de vlinder. De hoeveelheid voedsel die een rups nodig heeft is afhankelijk van zijn grootte en groeisnelheid (soortgebonden). Ook de behoefte aan voedsel is voor de volwassen dagvlinders per soort verschillend. Bijvoorbeeld het Hooibeestje kan met weinig voedsel toe in tegenstelling tot de Kleine vos. Sommige soorten leven niet van nectar maar van bijvoorbeeld de ontlasting van bladluizen, de zogenaamde honingdauw, of van door sommige bomen afgescheiden suikers, zoals de Eikepage.

Habitat

Elke dagvlindersoort heeft zijn eigen ecologische voorwaarden en zijn eigen voorkeuren met betrekking tot zijn omgeving. Verschillende landschappen en vegetatietypen geven ook verschillende soorten dagvlinders te zien. Belangrijke biotopen zijn bossen, graslanden - met name natuurlijke en half-natuurlijke -, heide, moerassen -laagveenmoerassen, en hoogveen-, en de stedelijke omgeving. In de Atlas van de Nederlandse dagvlinders is een overzicht gegeven van bovengenoemde biotopen en hun karakteristieke dagvlindersoorten.

Belangrijk voor veel dagvlindersoorten zijn de

grenssituaties, veelal met ruigtkruiden, die langs een gradiënt ontstaan bijvoorbeeld op overgangen van nat naar droog, of van gesloten naar open vegetaties en langs bosranden. De ruigtkruidenvegetaties hebben een belangrijke functie als standplaats van waardplanten en nectarplanten. Doordat ze vaak in lange, smalle stroken, zoals wegbermen, voorkomen, kunnen vlinders zich hierlangs van het ene voortplantingsbiotoop naar het andere verplaatsen.

Predatoren

Zowel in het rupsenstadium als in het volwassen stadium zijn dagvlinders kwetsbaar, vooral vogels zijn belangrijke predatoren.

Bedreigingen

Er zijn verschillende belangrijke oorzaken van de achteruitgang van de dagvlinderstand.

Verlies van biotoop.

De voornaamste oorzaak van de sterke achteruitgang van de Nederlandse dagvlinderfauna is het verlies aan biotopen die voldoen aan de ecologische eisen van de verschillende soorten, zoals het afgenomen areaal aan heide. Veel waardevolle terreinen zijn verdwenen door veranderd landgebruik zoals verstedelijking, industrialisatie, verkeer, recreatie, delfstoffenwinning, en land- en tuinbouw.



Bont zandoogje zonnend. (foto G.W. Jansen)

Ontwatering.

Negatief zijn voorts invloeden als veranderingen in de grondwaterstanden ten gevolge van cultuurtechnische maatregelen in de omgeving of ten gevolge van toegenomen drinkwater-onttrekking. Met name graslanden, ruigten, heiden, duinen en venen hebben sterk te lijden onder de grondwaterstandsverlagingen. Vooral op vochtige tot natte graslanden zijn de gevolgen van een daling van het grondwater desastreus. Het microklimaat in het biotoop verandert, waardoor ook veranderingen in vegetatiesamenstelling en -structuur optreden.

Intensivering van het agrarisch beheer.

De intensivering van de landbouw heeft gezorgd voor een drastische areaalverkleining. Door ontwatering, bemesting en gebruik van bestrijdingsmiddelen zijn veel vlinderrijke graslanden verdwenen en worden de restanten van natuurgebieden bedreigd. Vooral de schrale vochtige en de schrale droge graslanden hebben veel te lijden gehad van deze intensivering. Uit de Landelijke Dagvlinder-inventarisatie is gebleken dat juist in deze half-natuurlijke graslanden veel soorten achteruitgegaan of uitgestorven zijn. Tegenwoordig kunnen veel

soorten (48%) alleen of voornamelijk in natuurgebieden worden aangetroffen. Hier worden 'ouderwetse' beheermaatregelen toegepast. Daarbuiten beperkt zich hun verspreiding tot kleine landschapselementen, zoals bermen, dijken en overhoekjes.

Versnippering.

Isolatie van populaties vormt tegenwoordig een groot probleem. De oorzaak hiervan ligt in de versnippering van het landschap. De afstanden tussen de populaties van een soort worden steeds groter en de barrières in het landschap nemen toe. Het gevolg hiervan is dat de populaties niet meer met elkaar in verbinding staan. Als honkvaste vlinders op een vliegplaats uitsterven, kan geen spontane hervestiging van elders plaatsvinden.

Wijziging in het beheer van natuurgebieden.

Ook het beheer van natuurgebieden heeft voor enkele soorten een negatief effect gehad; dit beheer was meestal gericht op het behoud van botanische, ornithologische of recreatieve waarden. Het beheer van natuurgebieden wordt om financiële redenen ook steeds grootschaliger. Dit heeft vaak nivellerende effecten op de dagvlinderfauna. Zo is het maaibeheer vaak gemechaniseerd, waardoor het terrein intensief wordt bereden. Hierdoor worden eieren, rupsen of poppen vernietigd en met het maaisel afgevoerd. Er zijn ook voorbeelden bekend dat door de verkeerde keuze van het maaitijdstip dagvlinderpopulaties zijn uitgestorven.

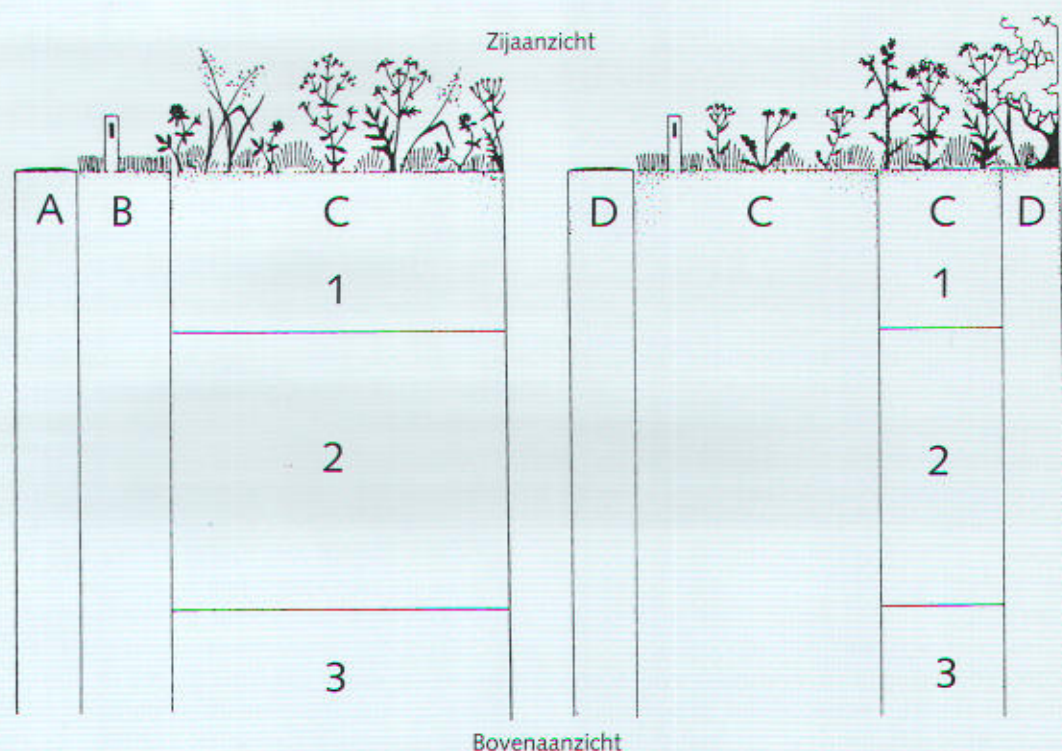
Ontwikkelingen in biotopen en landschappen.

Verder zijn er nog specifieke bedreigingen en oorzaken van achteruitgang in verschillende biotopen aanwezig:

- verandering structuur, verdwijnen van bosweiden, open paden en dergelijke (bossen);
- bemesting, intensiever beheer (graslanden);
- verdwijnen van begrazing, toegenomen depositie en dergelijke (heide);
- wegvallen oorspronkelijk beheer, eutrofiëring (moerassen).

Ook op landschappelijk niveau kunnen dagvlinders worden bedreigd. Geïsoleerde populaties zijn door een gebrek aan immigrerende dieren bijzonder

(Verklaring: A. wegdek / B. zone met straatmeubilair / C. zone waarin gefaseerd gemaaid wordt / D. struiken en bomen)



Gefaseerd maaien van een wegberm.

Bij een schrale berm wordt het eerste jaar tussen half augustus en half september vak C1 gemaaid, vak C2 wordt niet gemaaid. Het tweede jaar wordt vak C2 gemaaid en blijft vak C1 staan.

Bij een matig voedselrijke berm, zoals een kruidenrijke kleiberm, worden in juni B en C geheel gemaaid. Bij de tweede maaibeurt in het najaar wordt er gefaseerd gemaaid, dus vak C1 wel en vak C2 niet, volgend jaar vak C2 wel en vak C1 niet.

In een brede berm kan men langs vak C een ruigtebegroeiing laten ontstaan die om de 3 à 4 jaar gefaseerd gemaaid wordt.

Gefaseerd maaien van een wegberm.

Zone B wordt elk jaar in zijn geheel één of twee keer gemaaid en als ruigte beheerd. Zone C wordt gefaseerd gemaaid en als ruigte beheerd. Eén of twee keer per jaar wordt één vak gemaaid.

(Jaar 1: vak C1 maaien, vak C2 niet)

(Jaar 2: alles laten staan)

(Jaar 3: vak C2 maaien, vak C1 niet)

(Jaar 4: alles laten staan)

Eventueel kan men jaar 2 en/of jaar 4 uit het schema weghalen. Naast zone C kan een zone D met struiken en bomen aanwezig zijn, maar ook zonder zone D kan dit maaishema gebruikt worden.

Figuur 2.26. Gefaseerd maaien van wegbermen. (Van Donkersgoed, 1990).

gevoelig voor storingen en negatieve invloeden van buiten en kunnen ten gevolge hiervan uitsterven. Dit is aangetoond voor de Bruine vuurvliinder. Als er in het landschap variatie ontbreekt, kan dit voor vlinderpopulaties een even groot gevaar zijn als bijvoorbeeld ongeschikt beheer van hun vliegterreinen. Het is daarom belangrijk om de levensomstandigheden voor de vlinders niet alleen door aangepast beheer, maar ook door een geschikte inrichting van het landschap te optimaliseren.

Beheer en inrichting

Verbetering van de dagvlinderfauna in wegbermen is, bij minder vaak of gefaseerd maaien, te verwachten. Voorts dient de maaidatum zodanig te worden gekozen dat een grote bloemenrijkdom aanwezig is in de tijd dat de meeste dagvlinders vliegen, bijvoorbeeld door in september te maaien en zonodig een keer in juni.

Voorts dient er niet te worden gemaaid met klepel-, (boomgaard)cirkel- of stofzuigermaaier.

Tenslotte kan vee worden ingerasterd in de zeer brede bermen ten behoeve van een extensief begrazingsbeheer.

Indien mogelijk moet er gestreefd worden naar een geleidelijke overgang van kort grasland via ruigte en struweel naar bos (figuur 2.26).

Literatuur

Van Donkersgoed, G. e.a. (1990), *Vlindervriendelijk openbaar groen*. De Vlinderstichting, Wageningen.

Geraedts, W.H.J.M. (1986), *Voorlopige atlas van de Nederlandse dagvlinders - Rhopalocera*. Landelijk Dagvlinderproject LH Wageningen.

Tax, M.H. (1989), *Atlas van de Nederlandse dagvlinders*. De Vlinderstichting en Natuur-monumenten.

Wijnhoff, I. (1989), *Beschermingsplan dagvlinders*. Ministerie van L., N. en V. Den Haag.

Wijnhoff, I. e.a. (1990), *Dagvlinders van de Benelux*. KNNV, Utrecht.

Zweefvliegen

drs. B. Brugge

Inhoud

Plaats in systematiek / Kenmerken / Geografische verspreiding / Status / Levenswijze en habitat / Voedsel en bloembezoek / Predatoren / Bedreigingen / Beheer en inrichting / Literatuur

Plaats in systematiek

Orde: *Diptera* (vliegen en muggen)

Familie: *Syrphidae* (zweefvliegen).

Kenmerken

Vliegen en muggen worden gekenmerkt door het bezit van één paar vleugels. De achtervleugels zijn nog aanwezig in de vorm van een paar halters die als evenwichtsorgaan dienen. Muggen hebben draadvormige antennen. Vliegen hebben deels vergroeide antenneleden. Zweefvliegen onderscheiden zich van de overige vliegenfamilies door het bezit van een zogenaamde valse ader in de vleugels: een soort vouw in de vleugel. Bekend zijn zweefvliegen vooral door hun veelal opvallende gelijkenis met bijen en wespen (figuur 2.27). Sommige soorten lijken niet alleen sterk op bijen en wespen maar gedragen zich zelfs zo. Zo imiteren zij ook het loop- en zoekgedrag van sluipwespen, bladwespen en metselwespen (van der Goot, 1989).

Geografische verspreiding

Zweefvliegen komen wereldwijd voor; in de tropische regenwouden zijn ze niet bijzonder talrijk. In Europa en het noordelijk deel van Azië hebben de zweefvliegen een voorkeur voor de meer gematigde klimaatzone's. In figuur 2.28 zijn enkele verspreidingskaartjes weergegeven.

Status

Over de hele wereld zijn ruim 5000 soorten bekend, in Europa en het noordelijk deel van Azië zo'n 1900. Van Nederland zijn 295 soorten bekend; hiervan zijn er 54 gewoon en algemeen verspreid in Nederland.

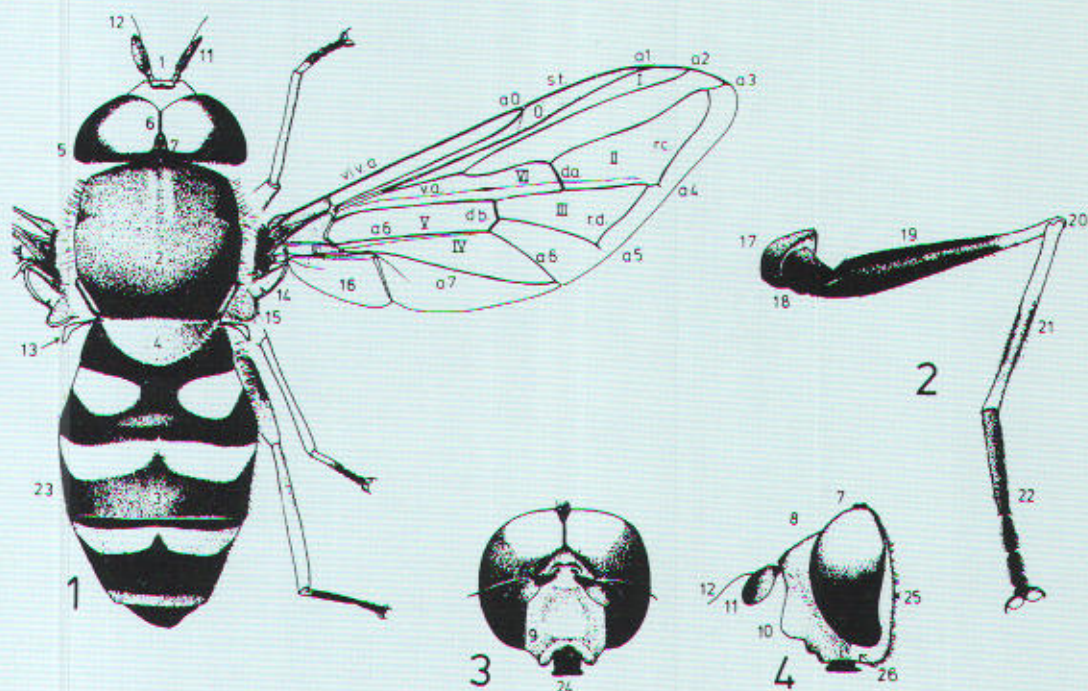
Levenswijze en habitat

De eerste exemplaren verschijnen half maart, de laatste zijn in november nog te vinden op bloeiende Klimop. Vooral in de maanden april en mei, naast juli en augustus, zijn er veel soorten en veel exemplaren te vinden. In mei kunnen de zweefvliegen soms wel 50-80% van de vliegenfauna uitmaken.

Veel soorten hebben slechts één generatie per jaar. Een deel heeft twee generaties en enkele op bladluis prederende soorten hebben meerdere generaties achter elkaar van juni tot september. Ook komt het bij zeer gespecialiseerde soorten in rottend hout voor, dat zij er meerdere jaren over doen om volwassen te worden. Hoe minder generaties per jaar, hoe kwetsbaarder een soort zal zijn voor eventuele veranderingen in haar leefmilieu. Als larven worden vier groepen binnen de zweefvliegen onderscheiden. Groep 1 bevat de zoöphage soorten, die van vlinderrupsen en keverlarven leven, maar voornamelijk van bladluizen. Bijna de helft van de Nederlandse zweefvliegenfauna behoort tot deze groep. Groep 2 omvat de fytophage soorten, dat wil zeggen levend in levende plantedelen; ruim 15% hoort tot deze groep. Groep 3, de terrestrische saprophage soorten maakt ruim 20% van de Nederlandse fauna uit. Deze soorten leven in rottende plantedelen en dode bomen. De groep laat een toename zien. Groep 4, omvat de aquatisch saprofaag levende soorten. Deze vormt ruim 10% van de zweefvliegenfauna. Zij zijn vooral bekend als rattenstaartlarven in het water.

Groep 1.

De zoöphage levende soorten houden samen



Syrphus ribessii L., afbeelding 1: mn, kleurpatroon geel op zwart, het borststukrug dof groenig, lichaamslengte 11 mm; afbeelding 2: idem, mn, poot III; afbeelding 3: idem, kop van voren; afbeelding 4: kop van opzij. Verklaring van de tekens: 1. kop / 2. borststukrug / 3. achterlijf (segment III) / 4. schildje / 5. facetoog / 6. oognaad / 7. kruin met de driepuntoogjes in een driehoek / 8. voorhoofd / 9. gezicht / 10. middenknobbel van het gezicht / 11. spriet / 12. sprietborstel / 13. kolfje / 14. vleugelvelletjes / 15. borstvelletje / 16. bijvleugeltje / 17. heup / 18. heupring / 19. dij / 20. knie / 21. scheen / 22. de 5-ledige tars met op het toplid een paar haakjes en zuignapjes / 23. zijnaad van het achterlijf / 24. snuit / 25. brauw / 26. kroon. In de vleugel: vl.v.a. vleugelvoorrandader / v.a. valse ader / d.a. en d.b. de dwarsaders a en b / r.c. en r.d. de randaders c en d / st. vleugelstigma / 0 - VI de vleugelcellen / a0 - a7 de lengte aders van de vleugel.

Figuur 2.27. Uitwendige bouw van een zweefvlieg (van der Goot, 1989).

met lieveheersbeestjes- en gaasvliegjarven de bladluizenstand voor een groot deel onder controle. De volwassen vliegen zijn meestal goede vliegers en kunnen de bladluizen ook goed vinden. In het voorjaar kunnen wegbermen voor deze insecten een belangrijke uitvalsbasis vormen om te prederen op bladluizen van cultuurgewassen. In de wegbermen moet wel voldoende dekking aanwezig zijn om er te overwinteren en in de zomer om er voedsel te vinden voor de volwassen insecten

(nectar) en stuifmeel voor de vrouwtjes om eieren te ontwikkelen. Op de aanwezige planten in berm en omgeving kunnen zij bladluiskolonies vinden om de eieren op af te zetten. Bijna alle zoöphaag levende soorten zweefvliegen hebben hun eigen specialisme en strategie om bladluizen te vinden. De vrouwelijke dieren zoeken namelijk zeer bewust naar bladluizen. Sommige soorten leven in de grond op wortelluizen, andere op en vlak boven de grond of op 10-30 cm hoogte, en zo voort.



Eurhimyia lineata Fabr.



Parhelophilus versicolor Fabr.



Parhelophilus fructelorum Fabr.



Boven: *Syrphus ribesii* (bessenzweefvlieg), een zoöphage zweefvliegsoort (Foto H.J. van Halm)

Links: Figuur 2.28. Verspreidingskaartjes van enkele zweefvliegen (Van der Goot 1989)

De één is actief aan het zoeken, de ander consumeert die ene kolonie waar zijn moeder het ei gelegd had. Onder deze groep zweefvliegen zijn ook een aantal soorten die uit Zuid-Europa naar het noorden trekken. Het zijn de minst kieskeurige predatoren die vanaf eind mei, juni, juli en augustus hierheen trekken. Hun ontwikkeling van larve via pop naar volwassen insect gaat erg snel en zij kunnen als vlieg enorme afstanden afleggen, afhankelijk van de hoeveelheid voedsel die zij voor zichzelf zowel als voor hun nakomelingen, aantreffen.

Groep 2.

De fytophaag levende groep komt vooral voor op meer stabiele plaatsen, met weinig storing. Het zijn dieren die minstens een jaar nodig hebben voor hun totale ontwikkeling.

In deze groep leven ook de enige soorten zweefvliegen, die schadelijk kunnen zijn in bollen en knolgewassen (uien, tulpen, peen en narcissen): de Grote en Kleine narcisvlieger.

Veel van de fytophaag soorten leven in stengels en worteldelen van planten. Zij overwinteren meestal als larve in de top van de wortel op de grens met de oude stengels. Een deel van deze soorten komt in Nederland alleen in Zuid-Limburg en het oosten van het land voor. Dit wordt deels verklaard uit het feit

dat daar nog veel overhoekjes zijn, maar ook omdat zij zich (nog) niet verder verspreid hebben.

Groep 3.

De larven van terrestrisch saprophage soorten werken mee aan de omzetting van organisch afval (dode planten en bomen) in voor planten opneembare voedingsstoffen. Dit is een proces waaraan veel insecten hun bijdrage leveren en dat hen daarom tot een onmisbare schakel in het totale ecosysteem maakt. Bij deze zweefvliegen gaat het deels ook om zeer gewone soorten, bijna cultuurvolgers, maar ook om zeer gespecialiseerde soorten van boomwonden. Van deze laatste groep leeft een deel in bosranden, maar enkele soorten komen ook voor in recenter aangelegde/ontstane bossen en bosjes.

Groep 4.

De aquatisch saprophage levende groep tenslotte is misschien niet zo rijk aan soorten als de andere groepen, maar men vindt er wel de talrijkst voorkomende soorten onder. De larven zijn wel bekend, als rattenstaartlarven, die met behulp van hun staart zuurstof uit de lucht halen in plaats van uit het water. Zij worden daarom vaak in verband gebracht met een zeer slechte water-kwaliteit. Voor wat betreft de Blinde bij (*Eristalis tenax*) gaat dit ook op, deze soort leeft bijvoorbeeld ook in gierkelders. Veel van de andere soorten leven juist wel in redelijk

Eristalis tenax (blinde bij), een aquatisch saprophage zweefvlieg.
(Foto H.J. van Halm)



schoon tot zeer schoon water, maar nemen er geen zuurstof uit op. Een aantal soorten leeft op de grens van water en lucht, tussen de stengels van oeverplanten, zoals bijvoorbeeld Kleine lisdodde, en Gele lis. De larven eten bacteriën uit het water en leveren zo hun bijdrage aan de waterzuivering. Maaien en schonen van oevervegetaties is doorgaans dan ook desastreus voor op de oeverplanten verblijvende soorten.

Voedsel en bloembezoek

Al enige malen is ook het bloembezoek van zweefvliegen genoemd. Zweefvliegen zijn echte bloemenvliegen. Zij zuigen er nectar uit voor hun energievoorziening en de vrouwelijke dieren eten het stuifmeel om de nodige eiwitten te verzamelen, waarmee hun eieren tot ontwikkeling gebracht kunnen worden. Bij hun voedselkeuze zijn de meeste soorten niet zo kieskeurig en bezoeken zij bij voorkeur planten met eenvoudig beschikbaar stuifmeel, maar wel met zoveel mogelijk stuifmeel; dus schermbloemen en composieten (het liefst zo dicht mogelijk bij elkaar).

Ook rijkbloeiende bomen en struiken, bijvoorbeeld Lijsterbes, Wilg en Braam worden veelvuldig door zweefvliegen bezocht. De strategie lijkt simpel: in zo'n kort mogelijke periode met zo min mogelijk energie zoveel mogelijk voedsel bemachtigen. Natuurlijk zijn er ook hier weer uitzonderingen. Er zijn zweefvliegen die een snuit hebben en zo dieper gelegen voedselbronnen exploiteren (*Rhingia campestris*, *Anasimyia lineata*). Ook zijn er soorten die een voorkeur hebben voor bepaalde kleuren, bijvoorbeeld blauw en rood (*Rhingia campestris*), soorten die een type bloeiwijze bevelgen, bijvoorbeeld weegbree en grassen (een aantal *Platycheirus*-soorten, *Melanostoma*), soorten die slechts één stuifmeeldrager bezoeken (*Lejops vittata*), en soorten die een korte periode van de dag voedsel zoeken en/of de zon mijden (*Sphaerophoria loewi*). Het zijn interessante uitzonderingen op een regel.

Het is opvallend dat in gebieden met voldoende voedselkeus de voorkeur uitgaat naar oorspronkelijke inheemse bomen en struiken als Sleedoorn, Wilg, Lijsterbes en Meidoorn, boven Krentenboomje en Amerikaanse vogelkers. Slechts als de inheemse

struiken ontbreken of schaars zijn worden de laatste bezocht. Bezoekers van Krenteboompje of Amerikaanse vogelkers zijn doorgaans de meer gewone soorten zweefvliegen. Vooral Krui-, Geoorde-, Bos- en Grauwe wilgen zijn rijk aan bijzondere en zeldzame voorjaarssoorten.

Predatoren

Predatoren van volwassen zweefvliegen zijn er niet erg veel. Spinnen, graafwespen en schimmels zijn wel de belangrijkste. Door hun vaak opvallende bijen- of wespenuiterlijk vormen de zweefvliegen geen favoriete voedselbron voor bijvoorbeeld vogels.

Bedreigingen

De bedreiging van de zweefvliegenfauna bestaat vooral uit biotoopvernietiging. Dat kunnen langdurige vernielingen zijn (ontwatering, bebossing), maar ook een korte tijdelijke vernietiging van het biotoop door maaien. Het regelmatig maaien (meer dan eenmaal per jaar) is al funest. Daarnaast worden eieren en larven geparasiteerd door gespecialiseerde sluipwespen en bronswespen. Deze parasitering kan soms zo'n 30% bedragen.

Beheer en inrichting

Bermen en slootoevers dienen gefaseerd te worden gemaaid. Dood hout en plantedelen moeten blijven liggen. Bij het aanbrengen van beplantingen gaat de voorkeur uit naar het gebruik van inheemse soorten, zoals Wilg en Lijsterbes.

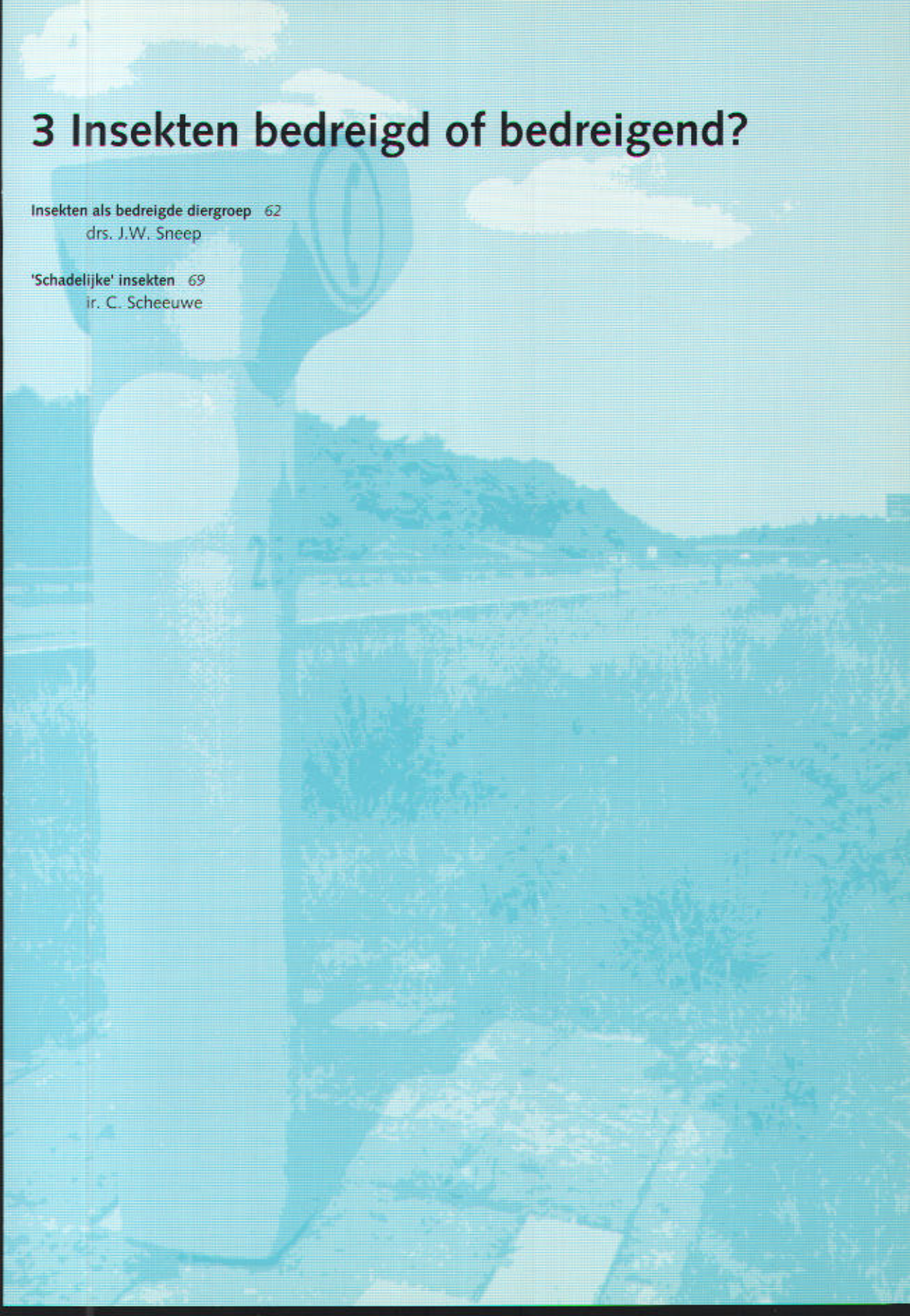
Literatuur

- Barendregt, A. (1982),
Zweefvliegtabel. Jeugdbondsuitgeverij.
Goot, V. van der (1989),
Zweefvliegen. KNNV, Utrecht.

3 Insekten bedreigd of bedreigend?

Insekten als bedreigde diergroep 62
drs. J.W. Snee

'Schadelijke' insecten 69
Ir. C. Scheeuwe



Insekten als bedreigde diergroep

drs. J.W. Sneepe

Inhoud

Inleiding / De huidige toestand van de natuur / Bedreigingen / Verzuring / Voedselverrijking / Verdroging / Verontreiniging / Verlies en versnippering / Inrichtings- en beheermaatregelen / Inrichtingsmaatregelen / Beheermaatregelen / Besluit / Literatuur

Inleiding

In dit onderdeel zal nader worden ingegaan op de bedreigingen voor de natuur en de insektenfauna in het bijzonder. Eerst wordt een beeld geschetst van de huidige toestand van de natuur; daarna wordt aandacht besteed aan de bedreigingen voor de natuur en de gevolgen hiervan voor de insektenfauna. Het laatste onderdeel geeft mogelijke inrichtings- en beheermaatregelen om de desbetreffende bedreigingen te voorkomen, te verminderen dan wel te compenseren.

De huidige toestand van de natuur

De achteruitgang van een aantal planten en dieren in ons land blijkt nog steeds door te zetten. Dit geldt niet alleen voor de zeldzame soorten. Er is sprake van een algehele achteruitgang. De diversiteit

neemt af (figuur 3.1). De achteruitgang van de natuur is vooral zo ernstig omdat het tempo waarin dit plaatsvindt niet is afgenomen.

Bij de meeste groepen planten en dieren is het aantal soorten dat zeldzamer wordt groter dan het aantal soorten dat algemener wordt. Bijna 600 van het aantal soorten hogere planten zijn verdwenen of worden ernstig bedreigd.

Ook de insektenfauna staat onder druk, zo blijkt dat de insektenfauna van stromende wateren en grazige vegetaties zo sterk bedreigd wordt dat van bepaalde groepen 10 - 25% van het aantal soorten is uitgestorven. Bij ondermeer loopkevers is het aantal soorten dat achteruit is gegaan en het aantal dat vooruit is gegaan ongeveer even groot (figuur 3.2). Uitgesproken slecht gaat het met dagvlinders. Meer dan de helft van de standvlinders blijkt in algemene

Figuur 3.1. Achteruitgang flora en fauna.

Naam	Totaal	Bedreigd	Uitgestorven
Zoogdieren	65	16	3
Vogels	180	60	3
Reptielen	7	7	-
Amfibieën	14	9	-
Vissen	62	36	-
Dagvlinders	71	29	15
Loopkevers	374	62	30
Libellen	69	7	9
Hogere planten	1449	541	55
Paddenstoelen	3278	944	-

Milieutype	Afname	(%)	Gelijk	(%)	Toename	(%)	Totaal	(%)
Droog	46	44,2	38	36,5	20	19,2	104	100
Bos	8	38,0	7	33,3	6	28,5	21	100
Oever	24	15,2	63	39,8	71	44,9	158	100
Ruderaal	9	20,0	9	20,0	27	60,0	45	100

Figuur 3.2. Vergelijking in voorkomen van loopkevers per milieutype in Nederland in de perioden 1890-1950 en 1950-heden.
(naar H. Turin / Loopkeverdatabase EIS)

zin te zijn afgenomen.

Verder zijn er aanwijzingen dat het aantal soorten sprinkhanen en krekels, mieren, kokerjuffers en haften sterk achteruitgaat, (NWC, 1991).

Bedreigingen

De oorzaken van de aantasting van de entomofauna zijn te herleiden tot de volgende thema's: verzuring, voedselverrijking (vermesting, eutrofiëring), verontreiniging, verdroging, verlies en versnippering.

Hoewel deze bedreigingen afzonderlijk de entomofauna direkt of indirekt beïnvloeden, komt het in de praktijk vaak voor dat de verschillende

bedreigingen gelijktijdig op de leefgebieden van insecten inwerken. Dat leidt tot een opeenhoping en versterking van problemen.

Verzuring

Verzuring is het proces waarbij zuurvormende stoffen afkomstig uit industrie, verkeer en landbouw direkt of indirekt invloed uitoefenen op ecosystemen. Het gaat daarbij om stoffen als stikstofoxyden, zwaveldioxyden en ammoniak. Ozon heeft een vergelijkbaar effect. Zure depositie bereikt Nederland ook vanuit industriegebieden in de ons omringende landen.

Door de hoge depositie van potentieel verzurende stoffen treden op grote schaal verzurings- en eutrofiëringseffekten op en worden kritische niveau's voor ecosystemen vrijwel overal overschreden. De effecten van verzuring worden onder meer zichtbaar in de vorm van afstervende bomen en vergrassing van heideterreinen.

Voedselverrijking (vermesting, eutrofiëring)

Sinds het begin van deze eeuw zijn voedselarme milieu's in Nederland op grote schaal verdwenen door activiteiten als ontginning en bemesting. Hierdoor zijn soorten die zijn gebonden aan voedselarme milieu's sterk achteruitgegaan in het agrarisch cultuurlandschap en worden deze alleen (nog) aangetroffen in perceelranden en lijnvormige landschapselementen.

Behalve door directe bemesting van de bodem vindt op grote schaal verspreiding van nutriënten plaats via de atmosfeer (ammoniak uit de landbouw, stikstofoxyden door verkeer en industrie).

Momenteel bedraagt de stikstofdepositie vrijwel overal in Nederland tenminste 40 kg zuivere stikstof

Aardbeivlinder, een bedreigde soort. (Foto G.W. Jansen)



per hectare per jaar.

Lozingen van al dan niet gezuiverd huishoudelijk afvalwater, uit- en afspoeling bij landbouwpercelen en ook waterrecreatie dragen bij aan de voedselverrijking van het oppervlaktewater. Het ondiepe grondwater bevat veelal hoge nitraatgehalten. Uit nader onderzoek blijkt dat er sprake is van een groot areaal van fosfaatverzadigde bodems.

Eutrofiëring leidt tot ingrijpende wijziging van de concurrentieverhoudingen tussen soorten waarbij enkele weinig eisen stellende soorten profiteren ten koste van veel andere, meer kwetsbare soorten.

Verdroging

Op veel plaatsen in Nederland is een aanzienlijke grondwaterstandsaling opgetreden als gevolg van grondwateronttrekking ten behoeve van drink- en industriewatervoorziening, van ontwatering en versnelde waterafvoer ten behoeve van de landbouw en van beregeningen in de landbouw. Ook de grote natuurterreinen hebben sterk te lijden onder de verdroging: ca. 75% is verdroogd. De effecten van verdroging op de natuur verergeren de effecten als gevolg van verzuring. Uit recent onderzoek blijkt dat de hogere zandgronden in Nederland op veel plaatsen matig tot ernstig verdroogd zijn.

Gevolgen

Genoemde factoren, verzuring, eutrofiëring en verdroging, veroorzaken grote biotoopveranderingen. Met name de vegetatie wordt beïnvloed, en daarmee ook de insectenfauna. Vooral de levensgemeenschappen van voedselarme milieus

ondergaan veranderingen. Op veel plaatsen worden voor insecten geschikte biotopen overwoekerd door grassen (Bochtige smeie, Pijpestrootje), mossen, struiken (Braam) en ruigtkruiden (Brandnetel). De verandering in samenstelling en structuur van de vegetatie is vaak zo ingrijpend dat niet meer wordt voldaan aan de levensvoorwaarden van grote groepen insecten (NWC, 1991). Onderzoek naar veranderingen in soortensamenstelling en talrijkheid van bijvoorbeeld loopkeversoorten, als gevolg van grondwaterverontreiniging en daarmee samenhangende veranderingen in structuur en samenstelling van de vegetatie, wijst uit dat deze aanzienlijk is. Kritische sprinkhaansoorten verdwijnen bij een te hoog bemestingsniveau waardoor de vegetatiestructuur sterk wordt gewijzigd. Ook kritische dagvlindersoorten verdwijnen bij veranderingen in de vegetatiesamenstelling (zie ook hoofdstuk 2).

Verontreiniging

Alle organismen zijn gevoelig voor verontreiniging in de vorm van zware metalen, organische microverontreinigingen (PCB's), bestrijdingsmiddelen, radio-actieve besmetting en dergelijke.

De gevoeligheid kan van soort tot soort per levensfase en per stof verschillen. Soorten die aan het einde van de voedselketen staan hebben kans op opname van hoge doses door accumulatie (opieenhoping) in het voedsel.

Op met metalen verontreinigde grond nabij Budel bleken spinnen bijvoorbeeld een veel grotere concentratie Cadmium te bevatten dan kevers en

Figuur 3.3. Lengte en dichtheid van wegen en spoorwegen (naar C.B.S., 1986).

	1970	1975	1980	1983	1985
totaal lengte aan wegen (x 1000 km)	77	86	93	95	97
waarvan binnen de bebouwde kom	29	35	39	41	43
waarvan buiten bebouwde kom	48	52	53	54	54
dichtheid wegen t.o.v. landoppervlak km/km ² .	2,3	2,6	2,7	2,8	2,9
dichtheid spoorwegen t.o.v. landoppervlak km/km ²	0,09	0,07	0,07	0,08	0,08

rupsen (NWC, 1991). De schadelijke metalen accumuleren vooral bij de roofdieren, zoals spinnen, libellen en roofkevers.

Volgens een inventarisatie zijn in het landelijk gebied ca. 400 lokaties bos of natuurgebied min of meer verontreinigd. Slechts 40 lokaties zijn goed onderzocht en opgenomen in provinciale bodem-saneringsprogramma's. Daarnaast zijn oppervlakte-wateren en een aantal waterbodems ernstig verontreinigd (onder andere door gebruik van bestrijdingsmiddelen op landbouwgronden).

Verlies en versnippering

Het Nederlandse landschap is in de loop der eeuwen ingrijpend veranderd. De veranderingen gedurende de laatste eeuw worden duidelijk aan de hand van vergelijkingen van kaarten uit het begin van deze eeuw met die van nu. Het grondgebruik is veranderd. Vooral in hoog Nederland is veel woeste grond ontgonnen. De veelal kleinschalige gebieden met gemengd grondgebruik zijn vervangen door uitgestrekte akker- of weidegebieden. De perceelvormen zijn met name in het oosten en zuiden van ons land sterk veranderd, vooral doordat de perceelranden zijn rechtgetrokken (ruilverkavelingen). Met de sterke bevolkingsgroei is ook het bebouwde oppervlak gedurende de afgelopen eeuw sterk gestegen, evenals de dichtheid aan verharde wegen (figuur 3.3).

Er is weinig over van de opgaande begroeiing die veel perceelranden in de provincies Noord-Brabant, Gelderland en Utrecht rond 1900 hadden. Het landschap is in deze gebieden dus meer open geworden. Bij de (her)inrichting van landelijke gebieden zijn veel karakteristieke elementen van het gebied verdwenen. Met als gevolg een rechtlijnig, grootschalig landschap zonder veel hoge begroeiing en zonder veel overhoekjes.

Door deze veranderingen in het landelijk gebied zijn veel geschikte biotopen voor insecten verloren gegaan, met name in beekdalen, veengebieden en heidevelden (Weinreich & Musters, 1989).

Door veranderingen in de ruimtelijke structuur van de natuur wordt veelal niet meer voldaan aan de eisen ten aanzien van minimumarealen voor soorten.

Er is ook sprake een hoge mate van versnippering waardoor veel leefgebieden van elkaar

geïsoleerd raken. Dit heeft vergaande consequenties voor de verspreidingsmogelijkheden van plante- en diersoorten en de herkolonisatie van gebieden waaruit bepaalde soorten zijn verdwenen.

De betekenis van de overgebleven natuurlijke elementen is niet alleen afhankelijk van de aanwezigheid van een geschikt leefgebied voor bepaalde plante- en diersoorten, maar ook van de oppervlakte en de mate van isolatie ten opzichte van elkaar. Deze ideeën zijn geïnspireerd op de biogeografische Eiland-theorie van Mac Arthur en Wilson (1967). De theorie houdt in: hoe verder het eiland van het vasteland ligt (isolatie), hoe minder soorten op het eiland en hoe groter het eiland met een grotere variatie aan leefgebieden, hoe meer soorten. Op het vasteland kunnen de kleinere landschappelijke elementen met een natuurlijk karakter bijvoorbeeld kleine natuurgebieden, wegbermen of grotere geïsoleerde natuurgebieden als 'eilanden' worden geïnterpreteerd, terwijl onder andere grote natuurgebieden de vastelandfunctie vervullen. De mate van isolatie op deze 'eilanden' is per soort verschillend en gekoppeld aan de toegankelijkheid vanuit het omliggend gebied. Voor overleving hebben alle soorten een andere minimale oppervlakte nodig. De zeer mobiele dagvlinder 'Grote vuurvlinder' heeft grote gebieden van enkele honderden hectare nodig, terwijl het honkvaste Dwergblauwtje al op 100 m² optimaal terrein kan overleven.

Het gedrag, de mobiliteit en het verbreidingsvermogen bepalen welke landschappelijke elementen als barrières werken en welke afstanden afgelegd kunnen worden. De afstanden die insecten kunnen afleggen, zijn per soort verschillend. Insecten die in de bodem leven komen tijdens hun hele leven niet verder dan enkele decimeters. Wespen, vinders en vliegen komen tijdens hun larvale leven vaak niet veel meer dan een tiental meters van de plaats waar ze uit het ei kwamen.

Een loopkever van 7 mm groot komt niet verder dan 60 meter, een loopkever van 10-12 mm niet verder dan 150 meter en loopkevers groter dan 20 mm kunnen afstanden van meer dan 1000 meter overbruggen. Gesteld kan worden dat zelfs in een kleinschalig cultuurlandschap de afstanden tussen geschikte leefgebieden (meestal groter dan 350-500

meter) voor bijvoorbeeld de meeste ongevleugelde loopkeversoorten te groot zijn om lopend te kunnen worden overbrugd.

Ingrepen in het landschap hebben op iedere soort een ander effect, maar vooral habitatversnippering vormt voor veel insecten een groot knelpunt.

Het ontbreken van een samenhangende landschapsstructuur is voor insecten een bedreiging. Insektesoorten die zich slecht kunnen verbreiden zijn sterker achteruitgegaan (sommige soorten dagvlinders) dan soorten die goed kunnen migreren.

Inrichtings- en beheermaatregelen

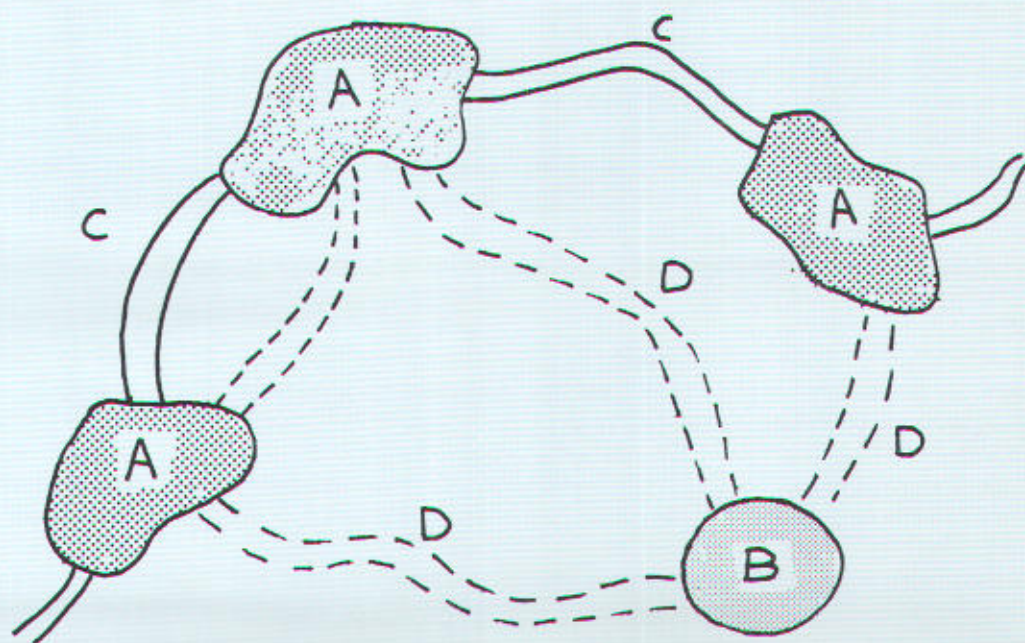
Effekten van lucht-, bodem- en watervervuiling op de entomofauna kunnen slechts door stringente maatregelen worden verminderd. Veranderingen in de hydrologie zijn meestal niet door een aanpassing van de inwendige beheermaatregelen op te vangen.

De beheerder kan echter wel inrichtings- en beheermaatregelen treffen om het verlies van voor insecten geschikte leefgebieden en de versnippering van het landschap tegen te gaan, te verminderen dan wel te compenseren.

Inrichtingsmaatregelen

Om insectenpopulaties te behouden en te herstellen zal binnen de inrichting van het landelijk gebied rekening moeten worden gehouden met de eisen van insecten, waaronder het feit dat veel grondgebonden insektesoorten (sommige soorten sprinkhanen, mieren, en kortvleugelige loopkevers) over zeer geringe verspreidingsmogelijkheden beschikken. De meest geschikte inrichting van het Nederlandse landschap is opgebouwd volgens het concept van de ecologische infrastructuur. Hiermee wordt bedoeld het samenhangend netwerk van kerngebieden en van verbindingzonen daartussen

Figuur 3.4. Samenhangende elementen in het landschap.



Samenhang in het landschap, doordat er verbindingswegen lopen tussen kerngebieden en natuurontwikkelingsgebieden.

A. kerngebied / B. natuurontwikkelingsgebied / C. bestaande verbindingsweg / D. nieuwe verbindingsweg

Wegberm



Slootkant



Plattelandsweg



Een geleidelijke overgang van sloot naar berm (plas-dras berm) biedt mogelijkheden voor allerlei plantesoorten.



Door de aanleg van een terras in de sloot kan een begroeiing met oeverplanten ontstaan



Een greppel die geen functie heeft voor de afvoer van water kan men laten verruigen door hem maar om de vier jaar te maaien. Vaak zullen bramen zich in de greppel vestigen



Figuur 3.5. Natuurtechniek in wegbermen.

die van betekenis zijn voor een bepaalde soort of soortengroep (figuur 3.4).

De verbindingzones zullen pas aan hun doel beantwoorden wanneer er voor de kwetsbare, en zich slecht verbreidende insektensoorten voldoende leefgebieden aanwezig zijn.

Voor veel insectengroepen is een dergelijke ecologische infrastructuur van groot belang. Lintvormige landschapselementen als wegbermen, spoordijken en slootkanten vormen een leefgebied en een verbindingsweg naar andere leefgebieden voor ondermeer dagvlinders, loopkevers en libellen. Willen bermen, dijken en dergelijke van waarde zijn voor bijvoorbeeld dagvlinders dan moeten er nectar- en waardplanten voorkomen en struktuurrijke elementen voor beschutting en overwintering. Voor de natuurtechnische inrichting van bermen zou gestreefd moeten worden naar een zo breed mogelijke berm (rijkswegen, provinciale wegen, plattelandswegen, beekoevers en kanaaloevers) (figuur 3.5). Door de breedte kunnen invloeden van de weg en van het cultuurland beter gebufferd worden en is er meer ruimte voor gewenste vegetatie en daarmee voor insecten.

Beheermaatregelen

Maaien is een goede beheermaatregel voor bermen en slootkanten. Ook voor insecten zijn er bij een extensief en gefaseerd maairegim ontwikkelingsmogelijkheden.

De effecten van het maaibeheer zijn sterk afhankelijk van de maaifrequentie, de maaitijd, de te gebruiken machines en de wijze van maaien. Voedselrijke bermen worden normaal tweemaal per jaar gemaaid. De eerste maaibeurt valt meestal in juni, de tweede bij voorkeur tussen half augustus en half september. Voedselarme gronden worden meestal slechts één keer per jaar gemaaid. Het maaitijdstip en de maaibeurt hangen af van de aanwezige vegetatie. De maaibeurt in het najaar dient bij voorkeur vóór half september te vallen. Later maaien is niet gewenst omdat de vegetatie dan voor de winter niet meer voldoende kan hergroeien, rupsen vinden geen beschutting en het verschralend effect is heel gering. In bloemrijke bermen kunnen verschillende vlindersoorten in diverse stadia voorkomen, zodat er op elk moment eieren, rupsen, poppen en vlinders

aanwezig zijn. Dit geldt ook voor onder andere sprinkhanen en sommige loopkevers. Er is dus geen maaitijdstip te vinden dat voor alle soorten gunstig is. De enige methode om de verschillende soorten een kans te geven is het gefaseerd maaien van de vegetatie. Hierbij wordt ieder jaar een ander deel van het terrein niet gemaaid. Bij gefaseerd maaien is enerzijds een variatie in de tijd mogelijk waarbij een gedeelte van de vegetatie om de twee tot zes jaar wordt gemaaid (ruigtebeheer), anderzijds kan een variatie in ruimte worden toegepast waarbij kleine gedeeltes blijven staan en het overgrote deel ieder jaar wordt gemaaid. Bij het maaien is het de bedoeling dat de organismen (bijvoorbeeld ei, pop, rups) die zich onder de maaahoogte bevinden, niet worden verwijderd. De zeis is het meest geschikt voor maaien. In bermen wordt de stofzuigermaaier en de (O)eco-maaikop in toenemende mate gebruikt. Het effect van dergelijke maaimachines op de entomofauna is nog niet duidelijk; het stofzuigermaaien wordt sterk ontraden (naast plantedelen worden ook insecten (alle stadia) mee afgezogen).

Tot besluit

Nog steeds zijn veel insectesoorten in hun bestaan bedreigd. Echter door bij de inrichting van bijvoorbeeld verbindingzones als bermen, en bij het beheer rekening te houden met de eisen van de insecten kunnen een aantal insectesoorten hun etiket veranderen van 'bedreigd' in 'niet-bedreigd'.

Literatuur

Ministerie van Landbouw en Visserij (1989), *Beschermingsplan dagvlinders*. 's-Gravenhage.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (1990), *Toestand van de Natuur, Achtergrondrapport nr. 4 bij het Natuurbeleidsplan*. 's-Gravenhage.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1989), *Nationaal Milieubeleidsplan*. 's-Gravenhage.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (1990), *Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing*. 's-Gravenhage.

Vlinderstichting (1990), *Vlindervriendelijk openbaar groen*. Wageningen.

'Schadelijke' insecten

ir. C. Scheewe

Inhoud

Inleiding / Insektenvriendelijk beheer van potentieel schadelijke insecten / Voorbeelden van potentieel schadelijke insecten / Relatie wegbermen en omgeving / Conclusie aangaande het beheer / Literatuur

Inleiding

In de vorige hoofdstukken ging het er steeds om hoe het voorkomen van een bepaalde groep insecten, zoals dagvlinders of zweefvliegen, door bepaalde maatregelen kan worden bevorderd. De titel van dit hoofdstuk lijkt een waarschuwing in te houden: 'Pas op met het insectenvriendelijk beheer, want er zijn ook insecten die plagen kunnen veroorzaken'. Als men het zo stelt lijken er twee groepen insecten te zijn: gewenste en schadelijke, ongewenste insecten. Dit is echter een schijn-tegenstelling. In beide gevallen gaat het om insecten die een bepaalde functie hebben in een ecosysteem. De insecten waarover deze voordracht gaat, voeden zich met planten (fytophaag), die door de mens gewenst zijn en kunnen zo een potentiële bedreiging vormen. Er kan echter een zodanig beheer worden toegepast dat de aangerichte schade acceptabel is, zodat ook deze groep insecten een plaats in het systeem wordt gegund. Schadelijke insecten bestaan niet, evenmin als onkruid. Wel zijn er insecten, waarvan de mens vindt dat ze in bepaalde situaties schadelijk zijn; hierbij speelt dan meestal het aantal een rol. Deze insecten zullen hier verder worden aangeduid als 'potentieel schadelijke insecten'. In het navolgende zullen twee onderwerpen worden besproken. Als eerste het insectenvriendelijk beheer van potentieel schadelijke insecten en als tweede de relatie tussen insecten in wegbermen en hun omgeving (landbouw, bosbouw).

Insektenvriendelijk beheer van potentieel schadelijke insecten

In dit hoofdstuk wordt het insectenvriendelijk beheer besproken van insectenpopulaties in houtige

gewassen (bomen en struiken) in wegbermen, waarbij plagen zoveel mogelijk moeten worden voorkomen. Onder een plaag verstaat men dan de situatie waarin de populatiedichtheid van een insect zo hoog is dat onaanvaardbare schade ontstaat.

Onder schade verstaat men het nadelige effect van een beschadiging door insecten, zoals die door de mens wordt ervaren. Dit kan zowel kwantitatief als kwalitatief zijn. Kwantitatief is dan bijvoorbeeld een groeiremmering van een populierenopstand. Kwalitatief is bijvoorbeeld een verminderde sierwaarde van een boom of struik als gevolg van kaalvraat door een insect. Bij wegbermen zal het vooral gaan om het kwalitatieve aspect. Of een bepaalde aantasting acceptabel is hangt dan af van de wegbeheerder en van hetgeen maatschappelijk wordt aanvaard. Wat dit betreft kan men een grotere tolerantie verwachten als gevolg van een groeiend milieubesef. Een insectenaantasting zal eerder worden geaccepteerd als een natuurlijk verschijnsel.

Toch dienen, zoals hiervoor opgemerkt, plagen zoveel mogelijk te worden voorkomen. Dit kan op meerdere manieren. Zorg voor de juiste groeiomstandigheden voor bomen en struiken. Houdt bij het opstellen van beplantingsplannen rekening met de vatbaarheid voor insecten, bijvoorbeeld geen *Tilia vulgaris* (Linde) bij parkeerplaatsen. Dit in verband met overlast door honingdauw, geproduceerd door bladluizen. Plant bij voorkeur niet grote aantallen van één soort boom of struik bij elkaar aan, dus een mengcultuur in plaats van een monocultuur. De kans op een aantasting wordt zo kleiner en als aantasting

plaatsvindt, wordt deze gecamoufleerd door omringende planten.

Tenslotte zijn er specifieke beheermaatregelen zoals het niet machinaal maaien rondom bomen om deze niet te beschadigen in verband met aantastingen door Wilgehoutrupsen.

Ondanks de hiervoor genoemde maatregelen kunnen zich toch situaties voordoen waarin men wenst in te grijpen. Dit doet zich bijvoorbeeld voor bij aantastingen, waarvan de bestrijding bij verordening is geregeld zoals de iepenziekte. De landelijke wettelijke regeling is met ingang van 1991 afgeschaft. Gemeentes kunnen nu een soortgelijke regeling opnemen in de Algemene Politie Verordening. Hierin zal onder meer staan dat aangetaste bomen moeten worden opgeruimd om te voorkomen dat broedbomen van de lespintkever ontstaan. Ook bij insecten waarvoor geen regeling bestaat kan men desgewenst ingrijpen. Dat zou dan bij voorkeur mechanisch moeten gebeuren, of zo mogelijk biologisch (zie Bastaardsatijnvlinder).

Enkele voorbeelden van potentieel schadelijke insecten

Het instituut voor Bosbouw en Groenbeheer 'De Dorschkamp' verricht jaarlijks een inventarisatie van insectenaantastingen op bomen en struiken in landschappelijk en stedelijk groen. In figuur 3.6 staat de aldus samengestelde 'insekten toptien' voor 1989.

De top-tien van de wegbermen zal er anders uitzien,



Schade door Spinselmot. (Foto A. van Frankenhuijsen)

maar een aantal van deze aantastingen zal ook daar hoog scoren. Hiervan worden enkele nader besproken.

Spinselmot (*Yponomeuta* spp.).

Als waardplanten zijn diverse loofhoutgewassen bekend, zoals meidoorn, Appel, Kers, Kardinaalsmuts en Wilg. Deze insecten overwinteren op de takken als jonge rupsjes onder eischildjes en in het voorjaar ontstaan de spinselnesten, die steeds groter worden. Als een tak is kaalgevreten, verplaatsen de rupsen zich naar andere takken. Bomen en struiken kunnen geheel worden kaalgevreten. Omstreeks half juni houdt de vraat op en gaan de rupsen zich verpoppen. Begin juli verschijnen de vlinders, die weer eieren gaan afzetten. De bomen en struiken herstellen zich na half juni weer. Bestrijding is dan ook meestal niet nodig. Plagen verdwijnen weer vanzelf, onder andere door parasitering door sluipwespen en predatie door vogels. Plaatselijk zou men ook

Figuur 3.6. Insektenaantastingen (Moraal, 1990).

Insekten toptien 1989

1. Spinselmotten (*Yponomeuta* spp)
2. Lindebladluis (*Eucallipterus tiliae*)
3. Elzehaan (*Agelastica alni*)
4. Lindespintmijt (*Eotetranychus tiliarum*)
5. Dopluis (*Eupulvinaria hydrangeae*)
6. Iepespintkever (*Scolytus scolytus*)
7. Wilgehoutrups (*Cossus cossus*)
8. Bastaardsatijnvlinder (*Euproctis chrysorrhoea*)
9. Lindebladwespe (*Caliroa annulipes*)
10. Gewone dopluis (*Parthenolecanium corni*)

mechanisch kunnen bestrijden door het uitknippen van spinselnesten in een vroeg stadium, bijvoorbeeld in de nabijheid van boomkwekerijen.

Elzehaan (Agelastica alni).

De glanzende, donkerblauwe kevers overwinteren in de bodem en onder afgevallen blad. In het voorjaar zetten ze eieren af aan de onderzijde van de bladeren. Hieruit komen de zwarte larven tevoorschijn die de bladeren skeletteren (venstervreterij). Hierdoor worden de bladeren bruin; de kevers vreten gaten in de bladeren. De nieuwe kevers verschijnen vanaf eind juli. Plaatselijk kunnen bomen flink worden aangetast. Op droge, ongunstige groeiplaatsen is de populatiedichtheid het grootst (Moraal, 1990). Vanwege het herstellingsvermogen van de bomen zal bestrijding niet nodig zijn.

Wilgehoutrups (Cossus cossus).

De Wilgehoutrups komt voor in diverse loofhoutgewassen zoals Els, Gewone es, Populier en Wilg. De rupsen brengen enkele jaren door in de stam van een boom en vreten daar hun gangen. Het boormeele komt door de gaten in de stam naar buiten. Omstreeks mei vindt de verpopping plaats achter een prop houtdeeltjes bij een opening in de bast. In juni werkt de pop zich deels naar buiten en komt de vlinder uit. Deze gaat eieren leggen, meestal onderaan de stam en bij voorkeur in schorsspleten en op vochtige wonden. Bomen kunnen door deze aantasting op den duur gemakkelijk bij storm afbreken. Om aantasting te voorkomen moet beschadiging van de stam zoveel mogelijk worden vermeden. Dit kan bijvoorbeeld door een ring rond de boom niet machinaal te maaien.

Bastaardsatijnvlinder (Euproctis chrysorrhoea).

Waardplanten zijn vooral Zomereik en Duindoorn. De rupsen overwinteren met tientallen in nesten van aan elkaar gesponnen bladeren in de toppen van de bomen en struiken. In het voorjaar komen de bruin behaarde rupsen tevoorschijn en vreten de jonge bladeren aan. Bomen en struiken kunnen hierdoor geheel kaal worden gevreten. In juni verpoppen de rupsen en in juli verschijnen de witte nachtvinders. Zij zetten hun eieren af aan de

onderzijde van de bladeren. Hieruit komen in augustus jonge rupsen.

De bomen en struiken kunnen zich na juni herstellen, waardoor de schade beperkt blijft. De brandharen van de rupsen kunnen tot overlast leiden bij fietsers en wandelaars. Bestrijding kan eventueel plaatsvinden door het uitknippen van winternesten, die goed zichtbaar zijn. Bij grote bomen zijn deze echter moeilijk bereikbaar. Een andere milieuvriendelijke manier is het uitvoeren van een bespuiting met ziekteverwekkende bacteriën (*Bacillus thuringiensis*). Dit kan het beste in augustus als de gemiddelde temperatuur boven de 16 °C ligt en het enige dagen niet regent.

Relatie wegbermen en omgeving (landbouw, bosbouw)

Wat betreft de insecten wordt de relatie tussen de wegbermen enerzijds en de land-, tuin- en bosbouw anderzijds nader beschouwd. Daarbij geldt de wegberm zowel als bron van potentieel schadelijke insecten en als bron van natuurlijke vijanden.

De wegberm als bron van potentieel schadelijke insecten.

Theoretisch kan men zich voorstellen dat een grotere tolerantie voor potentieel schadelijke insecten in de berm een bedreiging kan zijn voor land-, tuin- en bosbouw. Enkele voorbeelden:

- Spinselmot; dit insect kan bijvoorbeeld voorkomen in een aanplant in de wegberm en zo aantastingen veroorzaken in kwekerijen. Vanwege de waardplant-specifiteit van spinselmotten moet het dan wel om dezelfde waardplant gaan. Dit is een zeer plaatselijk probleem waar eventueel een mechanische bestrijding kan worden toegepast.
- Bladluizen (figuur 3.7); bladluizen hebben vaak waardplantwisseling. Hierbij brengen zij een deel van hun levenscyclus door op een houtige winterwaardplant en een deel op een kruidachtige of soms houtige zomerwaardplant. De wegberm kan een aantal winterwaardplanten herbergen. Een voorbeeld is de Zwarte boneluis (*Aphis fabae*), die overwintert als ei op onder andere Gelderse roos en Kardinaalsmuts; in het voorjaar verplaatsen de gevleugelde luizen zich naar kruidachtige gewassen zoals Bieten en Tuinbonen. Een ander voorbeeld is



Figuur 3.7. Levenscyclus bladluis (Ministerie van LNV, 1983)

de Groene perzikluis (*Myzus persicae*) met als winterwaard Kers en als zomerwaardplant onder andere Aardappel. Hoewel hier duidelijk sprake is van een relatie tussen wegberm en akker is er geen sprake van een toegenomen dreiging als gevolg van een meer insectenvriendelijk beheer; deze insecten werden tot nu toe in wegbermen ook niet bestreden.

- Iepespintkever en Dennescheerder; als men er in wegbermen toe over zou gaan om dode bomen te laten staan dan kan dit in het geval van iepen een bedreiging vormen voor de overige iepen. Er ontstaan zo broedbomen voor iepespintkevers (onder andere *Scolytus scolytus*), die de iepenziekte kunnen overbrengen naar gezonde iepen. Iets dergelijks geldt voor het laten liggen van dood dennehout. Hierdoor kan de Dennescheerder (*Tomicus piniperda*) worden gestimuleerd. Voor beide aantastingen kunnen plaatselijke verordeningen van kracht zijn waaraan men zich moet houden.

Er zijn vast nog meer voorbeelden te bedenken, maar voor zover te overzien is zal de bedreiging van de cultuurgewassen door insecten vanuit de wegbermen erg meevallen.

De wegberm als bron van natuurlijke vijanden.

Bij een meer insectenvriendelijk beheer van

de wegbermen zullen ook de natuurlijke vijanden van potentieel schadelijke insecten worden bevorderd zoals zweefvliegen, sluipwespen en dergelijke. De wegbermen zouden hierbij een rol kunnen spelen als overwinteringsplaats, plaats voor voedselplanten (nectar) en als plaats waar populaties van deze natuurlijke vijanden zich kunnen handhaven. Van hieruit zouden deze natuurlijke vijanden zich dan kunnen verspreiden over de landbouwgebieden als het voedselaanbod daar groter wordt (bijvoorbeeld aantastingen door bladluizen). Hoe groot de rol is die wegbermen hierin spelen zou nader moeten worden onderzocht.

Conclusie aangaande het beheer.

Uit het voorgaande moge blijken dat bij een toleranter beheer van 'potentieel schadelijke insecten' in wegbermen, in het algemeen geen problemen zijn te verwachten. Dit geldt zowel voor de wegbermen zelf als ook voor het achterland. Wel zijn er enkele aantastingen waarvoor plaatselijke verordeningen gelden, waarbij ingegrepen moet worden (iepeziekte, aantasting door dennescheerder). Een concreet advies bij het beheer is voorts om een ring rondom de bomen in wegbermen niet machinaal te maaien om zo stambeschadiging door de Wilgehoutrups te voorkomen.

Literatuur

- Hellinga, G (red.) (1982) *Bosbescherming*, Pudoc. Wageningen.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (1983), *Dierlijke beschadigers in de boomteelt en het openbaar groen*. Uitgave van Directie Landbouwonderwijs, 's Gravenhage.
- Moraal, L. (1990), *Luizen belagen Linden; Landelijke inventarisatie insektenaantastingen 1989*. In: Tuin en Landschap 12(10): 20,21.
- Moraal, L. (1991), *Topjaar voor spinsekmotten en appelbloedluizen; landelijke inventarisatie insektenaantastingen 1990*. In: Tuin en Landschap 13(10): 22,23.

4 Insektenbiotopen langs rijkswegen

Enkele achtergronden van insectenbeheer 74

drs. F.A. Bink

Kruidachtige bermen 76

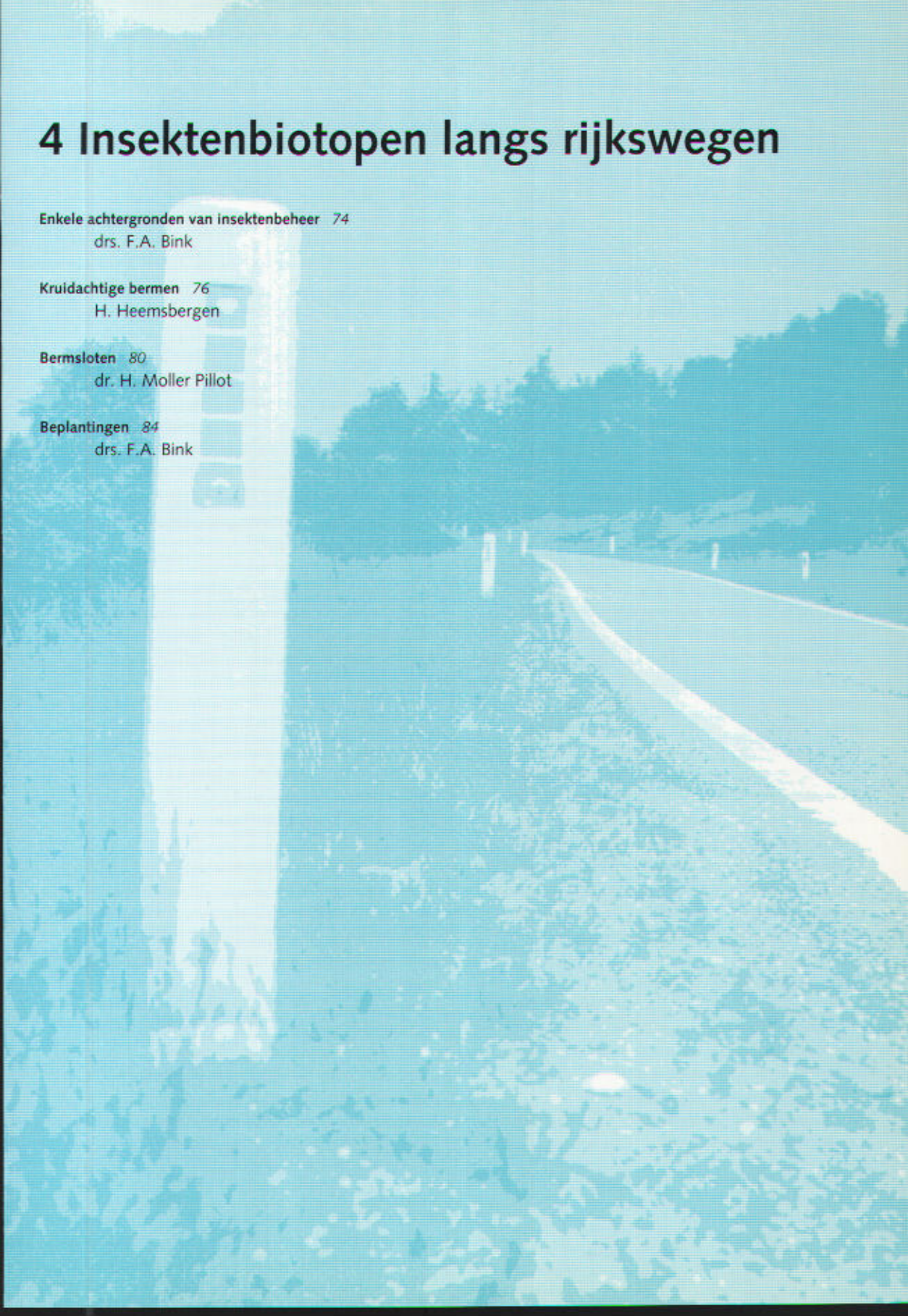
H. Heemsbergen

Bermsloten 80

dr. H. Moller Pillot

Beplantingen 84

drs. F.A. Bink



Enkele achtergronden van insektenbeheer

drs. F.A. Bink

Inhoud

Inleiding / Bijzondere aspecten insektenbeheer / Literatuur

Inleiding

De laatste jaren is vast komen te staan dat lintvormige landschapselementen (zoals wegbermen) van belang zijn voor plante- en diersoorten. Zoals in de algemene introductie is beschreven, zijn veel bermen bloemrijk en is plaatselijk sprake van zeldzame soorten (Stolk, 1991). De kennis over de ontwikkeling van het insektenleven blijft hier ver bij achter hoewel ook enkele opvallende entomofaunistische waarnemingen in wegbermen zijn verricht (Koster, 1988). De vraag is nu of het verschrallingsbeheer van de wegbermen voldoende is om een rijke entomofauna te krijgen. Op zich kan deze vraag positief beantwoord worden. Gelet op de actuele zeldzaamheid van schrale vegetaties (vegetaties met een geringe produktie), levert het ontwikkelen daarvan de grootste bijdrage aan het behoud van de inheemse insektenfauna. Wel moet bij het genoemde verschrallingsbeheer rekening worden gehouden met enkele nieuwe aspecten ten behoeve van het insektenvriendelijk bermbeheer (zie verder volgend onderdeel). In hoofdstuk 6 wordt een overzicht gegeven over het hoe en het waarom van het vegetatiebeheer en insektenfauna.

Bijzondere aspecten insektenbeheer

Insektenvriendelijk bermbeheer introduceert een aantal nieuwe aspecten bij het gewenste vegetatiekundige beheer. Dit zijn het onderkennen en ontwikkelen van kwaliteiten die gebonden zijn aan ruimte, variatie en grenzen. De bijzondere aspecten van insektenvriendelijk beheer zijn in het navolgende samengevat.

Insekten leven in populaties waarvoor een bepaalde ruimte nodig is. Deze ruimte is afhankelijk van de voor de soort specifieke populatiedichtheid en mate van jaarlijkse aantalsfluctuaties. Het minimaal benodigd aantal dieren voor een duurzame populatie is gelijk aan populatiedichtheid x oppervlakte x fluctuaties.

Insekten oriënteren zich en kiezen een bepaalde plek uit. Daarom sturen microklimatologische verschillen, vegetatiestructuur, grenzen en markante punten in het populatiedynamisch gedrag.

Insekten waarvan de larven van planteblederen leven, hebben te maken met de voedingswaarde daarvan en de chemische afweer van de plant. Dit wordt beïnvloed door de bodemvruchtbaarheid, beheer (maai- of kapregiem), (micro)-klimaat en stress-veroorzakende factoren.

Vegetatiekundig georiënteerd beheer richt zich op de relatie tussen plant en bodem, de kringloopprocessen en de effecten van de beheermaatregelen. Insektenvriendelijk bermbeheer wordt geconfronteerd met een grote verscheidenheid aan soorten die geheel verschillende voorwaarden aan de ruimte stellen. Er zijn soorten die een ruimte ter grootte van een provincie nodig hebben om zich duurzaam in stand te kunnen houden (de nomaden) en er zijn soorten die dit presteren binnen een ruimte van minder dan een hectare (de gefixeerden). In ruimten van enkele tientallen hectaren kunnen soorten leven van rijke en gevarieerde milieutypen (de gewieksten) en van zeer arme, meer éénvormige situaties (de geharden).

De volgende typen worden onderscheiden:

Nomaden, die voor iedere volgende generatie naar een andere plek trekken waardoor ze een zeer grote ruimte nodig hebben.

Gewieksten, die bestand zijn tegen predatie en concurrentie en 'slim' zijn in het gebruik van ruimtelijke verscheidenheid en meestal in lage dichtheden leven waardoor zij vrij grote ruimten nodig hebben.

Geharden, die bestand zijn tegen ontberingen in de vorm van extreem microklimaat en karig voedsel, maar doorgaans over een flinke ruimte moeten beschikken.

Gefixeerden, die meestal sterk gespecialiseerd zijn op een bepaalde voedselbron of situatie en vaak genoeg kunnen nemen met een zeer kleine ruimte.

Entomologisch beheer richt zich op dierpopulaties die voor hun voortbestaan bepaalde vegetaties of plantesoorten nodig hebben, doch bovenal bepaalde ruimten of combinaties van verschillende vegetatietypen. Dieren verplaatsen zich en oriënteren zich op bepaalde landkenmerken waardoor aanwezige grenzen een rol spelen in het ruimtegebruik van een populatie. Daarnaast zijn grenzen tussen verschillende vegetatietypen vaak een milieutype op zichzelf, dat vooral van betekenis is als de overgang geleidelijk verloopt.

Insekten die op grazige vegetaties aangewezen zijn die blijven overstaan (dus niet gemaaid worden) oriënteren zich vaak op grenzen tussen grasland en struweel of bos.

Literatuur

Koster, A. (1988),

Insektenbeheer. KNNV, Utrecht.

Rijksinstituut voor Natuurbeheer (1983):

Natuurbeheer in Nederland; Dieren. Pudoc, Wageningen.

Stolk, T. (1991),

Bloemrijke bermen vragen juist beheer. In: Tuin en Landschap (1991) 6, p. 12-15.

Kruidachtige bermen

H. Heemsbergen

Inhoud

Inleiding / Belangrijke insectengroepen in bermen / Milieu-eisen / Beheer / Inrichting / Conclusies / Literatuur

Inleiding

Landschapselementen zoals wegbermen, spoorwegbermen en dijken, overhoeken, kanaal-oeveren en dergelijke worden steeds meer erkend als belangrijk biotoop voor allerlei organismen. In Nederland omvatten bovengenoemde landschapselementen ca. 200.000-250.000 ha, waarvan wegbermen zo'n 53.000 ha innemen. Zoals in ondermeer Weeda e.a. (1985, 1987, 1988, 1991) wordt beschreven, bestaan er talloze relaties tussen planten en insecten. Dit voedt de veronderstelling dat wegbermen van belang kunnen zijn voor de entomofauna, zeker ook gezien de toegenomen diversiteit van plantesoorten.

Belangrijke insectengroepen in bermen

Gegevens over het voorkomen van ongewervelde dieren in wegbermen zijn schaars (Koster, 1988). Veelal is er sprake van fragmentarische inventarisaties, hetzij omdat één insectengroep is onderzocht, hetzij omdat slechts een klein oppervlakte van de berm deel uitmaakte van een onderzoek. Meyer (1973) heeft in een wegberm in de Betuwe ca. 314 soorten gevonden, verdeeld over 12 orden (figuur 4.1.). In Nederland zijn de meeste gegevens beschikbaar van sprinkhanen, (loop)kevers, wilde bijen, dagvlinders en zweefvliegen. Deze groepen zijn opvallend en goed te inventariseren; monitor-programma's op insecten hebben dan ook veelal

Figuur 4.1. Insectengroepen wegberm Betuwe

Nederlandse naam

Eendagsvliegen
Libellen
Sprinkhanen
Oorwormen
Wantsen
Cicaden
Gaasvliegen
Schorpioenvliegen
Vlinders
Schietmotten
Vliegen
Vliesvleugeligen
Kevers

Wetenschappelijke naam

Ephemeroptera
Odonata
Orthoptera
Dermaptera
Hemiptera - *Heteroptera*
- *Homoptera*
Neuroptera
Mecoptera
Lepidoptera
Trichoptera
Diptera
Hymenoptera
Coleoptera

betrekking op voornoemde groepen (zie ook hoofdstukken 2 en 5).

In Siepel e.a. (1987) wordt een uitgebreide lijst met indicatorsoorten voor graslandbeheer gegeven waarin naast de al genoemde insectengroepen ook aandacht is besteed aan onder andere wantsen, springstaarten, cicaden, diverse kevergroepen en spinnen. De vraag is of een dergelijk monitorprogramma ook op wegbermen zou moeten worden toegepast.

In het kort wordt hier ingegaan op de belangrijke insectengroepen van wegbermen (zie hoofdstuk 2).

Sprinkhanen (ca. 40 soorten)

Het voorkomen wordt in sterke mate bepaald door de aard en de structuur van de vegetatie; beheer is van grote invloed op de sprinkhanenpopulaties.

Loopkevers (340 soorten)

Variatie in vegetatiestructuur, microreliëf en bodemvochtigheid zijn van grote invloed op de loopkeverfauna.

Wilde bijen (ca. 300 soorten):

Een grote variatie en rijkdom aan bloeiende planten en struiken heeft positieve effecten op de wilde-bijenfauna. Kale plekken in de vegetatie zijn van belang voor bijen om zich op te warmen.

Dagvlinders (60 soorten):

Grenssituaties langs een gradiënt zijn belangrijk voor de dagvlinderfauna, evenals de structuur van de vegetatie en de aanwezigheid van bloeiende planten.

Zweefvliegen (295 soorten):

De aanwezigheid van bloeiende struiken en kruiden is erg belangrijk voor de groep van de zweefvliegen.

Milieu-eisen

Het is ondoenlijk om de specifieke milieueisen van alle insectengroepen, laat staan van insectesoorten, te beschrijven. Hier wordt dan ook volstaan met een globaal overzicht.

De meeste insecten stellen meer eisen aan hun milieu dan planten. Voor insecten zijn minstens twee milieuc componenten onontbeerlijk voor hun voortbestaan, namelijk voedsel en een geschikte verblijfsplaats.

Voedsel.

Aan de basis van vrijwel iedere levensgemeenschap staan planten als primaire producenten. Via primaire consumenten vindt energie-overdracht plaats naar andere levensvormen. Bij de insecten verloopt dat via fytophage soorten. In de hele entomofauna nemen de plantenetende soorten een fundamentele plaats in; men onderscheidt hierbij monophage (op één of enkele plantesoorten gespecialiseerd) en polyphage (voedsel wordt vaak bij een heel scala van plantesoorten opgenomen) soorten. In de loop der evolutie hebben veel soorten zich op bepaalde planten, onderdelen of stadia gespecialiseerd (Koster, 1988). Zo leven rupsen van vlindersoorten van bladeren, bijen van stuifmeel en kevers van zaden. Hoewel de floristische samenstelling van de vegetatie een belangrijke rol speelt in het voorkomen van insecten, is echter een positief verband tussen diversiteit van de vegetatie en die van de entomofauna nog niet aangetoond (Meyer, 1973).

Vegetatiestructuur en verblijfplaats.

Voor de entomofauna is de vegetatiestructuur een belangrijk aspect van de vegetatie. Met

Wegberm met Boerenwormkruid, Engels raaigras, Biggokruid en Gewone dophei. (Foto G.J. Bekker)



name, het microklimaat dat voor veel ongewervelden van essentieel belang is wordt in belangrijke mate door de vegetatiestructuur bepaald (Koster, 1988; Bink & Van der Made, 1988; Den Boer, 1968). De vegetatiestructuur is van belang voor schuil- en nestgelegenheid, diapauze en verpopping en dergelijke.

Zowel de verticale vegetatiestructuur als de horizontale spelen een belangrijke rol. In veel gevallen wordt vrijwel alleen aandacht besteed aan eerstgenoemde, waarschijnlijk als reactie op de invloed van het beheer (maaïen) dat met name ingrijpt op de verticale structuur. Toch is ook de horizontale structuur van belang voor de entomofauna; zo zijn overgangssituaties van grasland naar bos van groot belang voor dagvlinders en andere insecten.

Andere functies van de vegetatiestructuur voor insecten zijn nestgelegenheid, schuilplaats (dode rietstengels bijvoorbeeld), prooi vangen, en verspreiding (zie Koster, 1988).

Kortom, een gevarieerde vegetatiestructuur bevordert de soortenrijkdom van de entomofauna, hoewel dit niet betekent dat een éénvormige vegetatie geen waardevolle insectenpopulaties kan herbergen (zie ook hoofdstuk 6).

Beheer

Door de enorme verscheidenheid aan ongewervelde diersoorten (zie hoofdstuk 2) is het vrijwel ondoenlijk om in het terrein met individuele soorten rekening te houden. Voor een brede en zo volledig mogelijke ontwikkeling van levensgemeenschappen is een soortgericht beheer bovendien niet gewenst. De ongewervelde dieren zijn eerst en vooral gebaat bij enkele beheermaatregelen met een algemeen karakter, die tegemoet komen aan wezenlijke levensvoorwaarden van de diergroep en die toepasbaar zijn in het terreinbeheer. Als beheerdoelstelling van een geschikt terreinbeheer voor ongewervelden staat daarom centraal (NWC, 1991):

Het behouden en ontwikkelen van kleinschalige variaties in vegetatiestructuur en soortensamenstelling, met verschillende, in het gebied thuishorende microbiotopen.

Concreet betekent dit dat men bij het insectenvriendelijk bermbeheer rekening houdt met:

- verschillen in bodemgesteldheid voor de ontwikkeling van verschillende vegetatietypen;
- microklimatologische bijzondere situaties;
- de aanwezigheid van grote oppervlakten (klaverbladen en dergelijke);
- de ontwikkeling van geschikte grensmilieus (mantel- en zoomvegetaties);
- zonering in beheerintensiteit.

Bovenstaande doelstelling kan in vele gevallen (in grotere natuurgebieden bijvoorbeeld) bereikt worden door extensieve begrazing. Deze beheervorm is echter voor het bermbeheer (vrijwel) nergens toepasbaar. Hier wordt dan ook alleen ingegaan op maaïen als beheervorm.

Maaïen is een geschikte beheervorm voor botanisch waardevolle graslanden en bermen. Aan een maaibeheer kleven echter voor ongewervelden enkele nadelen. Veelal zal een uniforme vegetatie ontstaan (kleinschalige verschillen in de vegetatiestructuur zullen verdwijnen), vele eieren, cocons en volwassen dieren worden gedood of met het maaisel afgevoerd, en vaak zal een verdichting van de bodem optreden bij het gebruik van zware machines (met negatieve effecten op flora en fauna). Om de bovenstaande nadelen van het grootschalig maaïen teniet te doen, moet de maaimethode verfijnd worden.

Dit kan bereikt worden door gefaseerd maaïen. Dat

Maaibeheer in wegberm. (Foto G.J. Bekker)



betekent dat jaarlijks een deel van de vegetatie buiten het maairegime moet worden gehouden. Het kan ook bereikt worden door niet vaker dan eenmaal per jaar te maaien (maximaal tweemaal per jaar), en in principe niet voor september maaien of bij twee keer maaien, in mei en september. Tenslotte moeten geen maaimachines gebruikt worden die een verstoring van de fauna veroorzaken. Dit betekent geen toepassing van klepelmaaiers en stofzuigmaaiers (zie Koster, 1988). Over het gebruik van de Öko-Mähkopf (Müller, 1987) is in relatie tot de insektenfauna nog weinig bekend.

Inrichting

Soms doen zich mogelijkheden voor om nieuwe of verbeterde uitgangsposities tot stand te brengen voor natuurlijke elementen (zie ook Van Herwaarden, 1988). Men spreekt dan van natuurtechnische milieubouw. In de abiotische sfeer worden in het landschap uitgangssituaties gecreëerd voor een veelheid aan habitats, wat een gunstige uitwerking zal hebben op de entomofauna. Ook kunnen geïsoleerde populaties (zie hoofdstuk 3.1) weer met elkaar in verbinding gebracht worden door natuurtechnische milieubouw. Voor inrichtingsmaatregelen als beplanten wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

Conclusies

In het bermbeheer zijn voldoende mogelijkheden aanwezig om naast floristische ook entomofaunistische waarden te ontwikkelen. Dit kan gerealiseerd worden door aanpassingen van het maaibeheer (maaitijdstip, gefaseerd maaien), in te spelen op de relatie met de nabijgelegen natuurgebieden (via inrichting) en door geen gebruik te maken van stofzuiger- of klepelmaaiers. Van groot belang om ook in wegbermen de beheerdoelstelling voor ongewervelden te bereiken is het vastleggen van maaischema's in beheerplannen en bestekken.

Literatuur

Ellis, W.N. (red.) (1989),
Insektenfauna en natuurbeheer. KNNV, Utrecht.
 Herwaarden, G.J. van (1988),
Natuurtechnische mogelijkheden voor

landinrichtingsprojecten, deel 4: Bermen. Utrecht.
 Koster, A. (1988),
Insektenbeheer. KNNV, Utrecht.
 Meyer, R.J.M. (1973),
Entomofauna van wegbermen. Landbouwwuniversiteit Wageningen.
 Müller, F. (1987),
 'Öko-Mähkopf' houdt kleine fauna in stand. In: *Tuin en Landschap* (1987) 22, p. 20-21.
 Natuurwetenschappelijke Commissie (1991),
Wie het kleine niet eert... Ongewervelde dieren en het terreinbeheer. Natuurbeschermingsraad, Utrecht.
 Siepel, H. e.a. (1987),
Beheer van graslanden in relatie tot de ongewervelde fauna: ontwikkeling van een monitorsysteem. RIN-rapport nr. 87/29. Arnhem.
 Stolk, T. (1991),
Bloemrijke bermen vragen juist beheer. In: *Tuin en Landschap* (1991) 6, p. 12-15.
 Weeda, E.J. e.a. (1985, 1987, 1988, 1991),
Nederlandse Oecologische Flora, Wilde planten en hun relaties, deel 1 t/m 4. Amsterdam.

Bermsloten

dr. H. Moller Pillot

Inhoud

Inleiding / De belangrijkste insectengroepen in het water / Enkele milieu-eisen /
Beheer / Inrichting / Conclusies / Literatuur

Inleiding

Insectenvriendelijk beheer heeft niet alleen betrekking op de wegberm maar ook op langs vele rijkswegen gelegen sloten. Door aandacht te schenken aan het beheer van deze bermsloten kan de insectendiversiteit van de 'wegberm in brede zin' sterk vergroot worden; zo zijn bijvoorbeeld libellen en vliegen als larve aanwezig in de sloten terwijl ze als volwassen dieren gebruik maken van de directe omgeving, waaronder de wegberm.

De belangrijkste insectengroepen in het water

In Nederland komen waarschijnlijk meer dan 5000 diersoorten in de binnenwateren voor. Enkele bekende groepen:

Libellen.

Libellen (69 soorten) leven als larve in het water, als volwassen dier vliegen ze rond. De meeste larven leven op waterplanten, enkele zijn bodembewoners.

Waterkevers.

Waterkevers (348 soorten) hebben larven, die zich op het land moeten verpoppen. Veel soorten zijn rovers, sommige zijn alleseters.

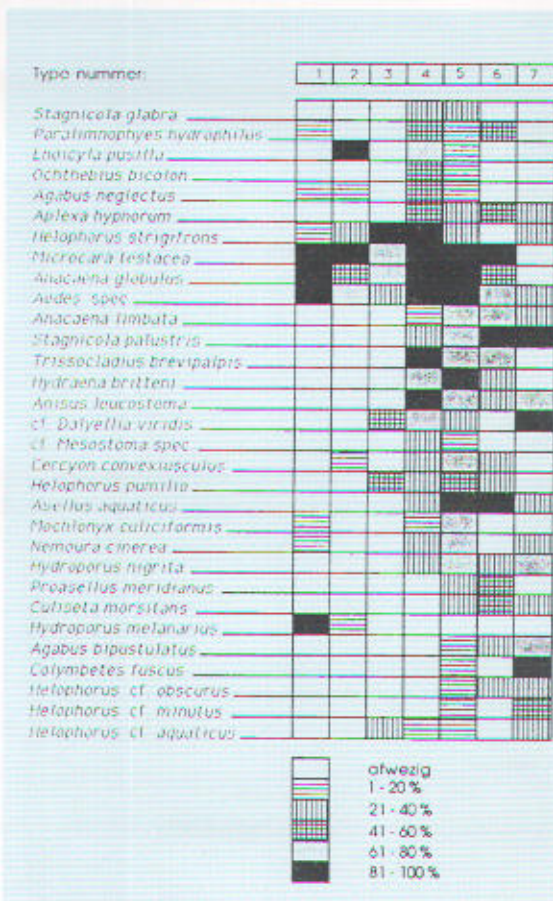
Wantsen.

Wantsen (62 soorten onder water of op het wateroppervlak) hebben een steekbuis, waarmee ze hun prooi uitzuigen. De Ruggezwemmer (of Bootsmannetje) en de Schaatsenloper leven vooral van het water vallende insecten.

Kokerjuffers.

Kokerjuffers (175 soorten) hebben larven, die een kokertje ter bescherming maken. De volwassen dieren vliegen rond.

Figuur 4.2. Diagram temporaire wateren (Ellis, 1989)



Vliegen en muggen.

Vliegen en muggen (961 soorten) leven als larve in allerlei watertypen; ze zijn vaak erg gespecialiseerd in hun biotoopkeuze en levenswijze. Vooral larven van veder- of dansmuggen vormen een belangrijke voedselbron voor veel vissoorten. Larven van steekmuggen leven vooral in vervuild water en in temporaire, tijdelijk droogvallende bossloten.

Enkele milieu-eisen

De waterhuishouding is van groot belang. Veel soorten van stilstaand water zijn niet bestand tegen stroming en omgekeerd. Veel soorten sterven bij uitdroging; andere hebben juist een periode van uitdroging nodig om hun levenscyclus te voltooien. Vrijwel geen enkele soort is bestand tegen droogvallen in de winter (figuur 4.2.).

Zuurstof is van levensbelang. Vooral daarom leven er maar weinig soorten in zuurstofloos bodemslib. Waterplanten en algen produceren zuurstof, maar verbruiken het 's nachts en na hun afsterven is voor de verdere afbraak ook zuurstof nodig. Daarom geeft toename van meststoffen een daling van het nachtelijk zuurstofgehalte.

Kroos neemt het licht weg, zodat geen zuurstofproductie meer in het water plaatsvindt en

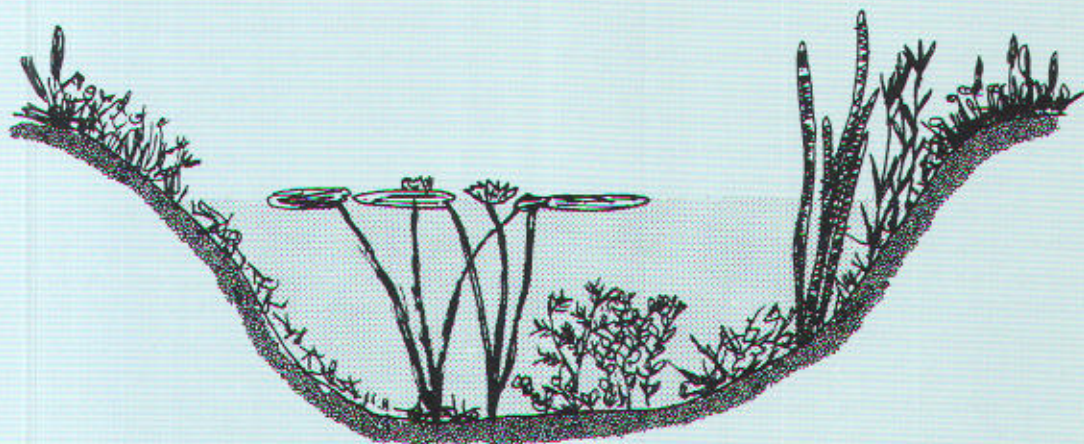


*Bermsloot met ruimtelijke verschillen in vegetatiestructuur.
(Foto G.J. Bekker)*

het sluit het water af van de lucht, zodat geen zuurstof uit de lucht kan binnenkomen. Er leven dan alleen nog dieren aan het oppervlak tussen de kroosplanten.

Stevig substraat, als *plantestengels* zijn nodig voor veel soorten; bijvoorbeeld om zich goed vast te kunnen houden, terwijl ze voedsel uit het water verzamelen met een vangapparaat of vangnetje. De vorm van een plant is hierbij belangrijker dan de soort. Andere soorten leven op dode bladeren op de bodem van het water of op de kale zandbodem.

Figuur 4.3. Doorsnede van een structuurrijke sloot



Planten aan de oeverlijn kunnen van belang zijn voor libellen (de larven klimmen hier tegenop voor de gedaantewisseling en de volwassen dieren oriënteren zich er op).

Omdat er veel verschillende milieufactoren en enige duizenden soorten insecten in het water zijn, kan het best een grote lijn in de gaten worden gehouden.

Een rijkdom aan insecten wordt alleen verkregen als er ruimtelijke verschillen zijn (figuur 4.3).

Een insect heeft tijdens zijn leven verschillende soorten plekjes nodig. Een sloot, die er erg homogeen uitziet, biedt deze plekjes vaak niet. In een uniform milieu vindt men meestal maar enkele soorten in grote aantallen.

Veranderingen van buitenaf zijn voor een dier bijna altijd ongewenste storingen. Elke dag of elk jaar terugkerende ritmen bieden levensmogelijkheden voor daaraan aangepaste soorten. Dat geldt vrijwel niet, als deze ritmen erg onnatuurlijk zijn, zoals bijvoorbeeld het plotseling wegvallen van alle vegetatie of het droogvallen in het winterhalfjaar. Ideaal is, als bij elkaar gelegen sloten niet precies gelijk zijn. Als in de ene sloot dan sterfte optreedt door bijvoorbeeld zuurstofgebrek of droogvallen, is herbevolking mogelijk vanuit een nabijgelegen sloot.

Beheer

Maaien van de oever.

Een zeer dichte oeverbegroeiing is maar voor enkele soorten gunstig. Nooit maaien betekent veel rottend materiaal. Maaien is echter ook een storing. In de zomer is ineens het (deel)biotoop van veel soorten verdwenen; in het najaar hebben veel dieren er juist een overwinteringsplaats opgezocht. Zo blijken oevervegetaties in de zomer van belang voor libellesoorten zoals de Vroege glazenmaker (Jansen, 1987). Ideaal is: ruimtelijk afwisselen, bijvoorbeeld oeverdelen elk jaar/om het jaar/nooit maaien. Bij de bepaling van het oeverbeheer moet met de volgende ervaring rekening gehouden worden. De meeste oeverplanten zijn redelijk tegen maaien bestand. De successie naar struweel verloopt in een dichte oevervegetatie zeer langzaam, ook als er niet wordt gemaaid. Als beide oevers niet gemaaid zijn, kan men de sloot moeilijk schonen. Kleinschalig beheer leidt tot hogere kosten, vergissingen etc.

Maaien waterplanten.

Bij het maaien van de waterplanten wordt een groot deel van de dieren gedood en vele soorten verliezen hun biotoop. Het is een schoksgewijze verstoring. Extra nadeel treedt op als het maaisel op de oever komt te liggen. Het verstikt dan de oeverplanten en oeverfauna en de mineralen komen weer in het water terecht. Planten met drijvende bladeren (Nymphaeiden) hinderen de doorstroming niet en vormen geen aaneengesloten laag, zodat wel zuurstof in het water doordringt. Omdat ze het licht sterk beperken, groeit de waterlaag niet zo gauw dicht met algen en ondergedoken planten. Ze scheppen daardoor een milieu dat voor veel diersoorten geschikt is. Nymphaeiden en diverse andere waterplanten zijn slecht bestand tegen maaien in het groeiseizoen. Maaien in de zomer bevordert hierdoor soms algen en uniforme waterpestvegetaties. Uitplanten van Nymphaeiden lukt niet altijd. Beter is het dergelijke planten te bevoordelen en vooral te zorgen dat hun wortelstokken niet verwijderd worden.

Als er niet wordt gemaaid dan verdwijnt de sloot. Het dichtgroeien is een nadeel: tussen dichte plantengroei is er vaak weinig zuurstof en diverse biotopen zijn dan al verdwenen. Dit pleit voor meermalen maaien, hetgeen weer meerdere storingen per jaar zou betekenen. Schonen vanaf ongemaaide oevers is ook ongewenst. Duidelijk is, dat veel meststoffen een versneld dichtgroeien en dus problemen in de hand werken. Het hele jaar een deel van het water open houden is gunstig en maaien in het najaar het minst verstoring. Schonen met de slootbak is voor de verhouding tussen drijvende en ondergedoken waterplanten ongunstiger dan schonen met de maaikorf.

Baggeren.

Wat is de invloed van baggeren? Alle biotopen worden hierbij grondig verstoord en bovendien wordt tijdens het baggeren alle zuurstof in het water verbruikt. De schade is in het najaar iets geringer dan in andere jaargetijden, omdat dan de oevers ook gemaaid zijn, de voortplantingsperiode voorbij is, de temperaturen lager zijn, uitdroging minder snel gaat en een deel van de dieren weer terug in het water kan komen. Bij vorst bevroren



Ruim gedimensioneerde bermsloot.

echter veel dieren (onder andere ook amfibieën). Het is van belang, dat de baggerspecie niet te lang op de oever blijft liggen, omdat dan de oevergemeenschap veel lijdt en veel nutriënten in het water terug komen.

Als een groot gebied tegelijk gebaggerd wordt, is herbevolking van gebaggerde sloten moeilijk. Het is dan ook raadzaam om bepaalde gedeelten van de sloten niet te baggeren; een aantal inseksoorten brengen meerdere jaren als larve op de bodem door (zoals sommige libelle-larven, zie hoofdstuk 2). Baggeren heeft voor de volgende twee tot vijf jaren een zeer gunstig effect, doordat het zuurstofverbruik minder en de watermassa groter wordt. De verhouding tussen kosten en baten kan echter zeer ongunstig liggen.

Inrichting

Dimensies.

Permanente sloten kunnen het best ruim gedimensioneerd worden. Ze groeien dan niet zo snel dicht (er is dus ruimtelijke variatie) en de watermassa veroorzaakt een wat stabielere zuurstofhuishouding. Het onderhoud kan wat minder intensief.

Conclusies

Hoofdzaak is dat zowel binnen één sloot als tussen nabijgelegen sloten, zoveel mogelijk variatie bestaat en dat wisselingen in de tijd beperkt worden (vooral onnatuurlijke of onregelmatige wisselingen).

Een zeer voedselrijke sloot zal altijd sterke wisselingen in vegetatie en zuurstofrijkdom hebben (door het jaar heen; dag-/nachtritme). Zo'n sloot verdraagt sterke ingrepen. Juist dergelijke sloten verliezen bijna al hun waarde, als ze geheel dicht gaan zitten door slib, kroos, algen of waterplanten. Maar in een overbemest milieu hebben de maatregelen hier ook maar kortdurig effect. In een voedselarm milieu gaat het dichtgroeien minder snel; hier komen meer waardevolle typen sloten voor. Van belang is, het beheer konstant te houden, zodat de in een bepaald type thuishorende fauna zich steeds beter kan ontwikkelen.

Dus:

Dimensies: permanente sloten ruim dimensioneren (zuurstof, ruimtelijke variatie).

Peilen: stabiel of 's winters iets hoger, geen onregelmatigheden, temporaire sloten zijn waardevol als ze kort droogvallen.

Toevoer: zoveel mogelijk eigen water (stabiele kwaliteit).

Maaien: elk jaar hetzelfde; planten met drijfbladeren 's zomers met rust laten, schonen in het najaar, ruimtelijk differentiëren, afvoeren.

Baggeren: nuttig voor zuurstofhuishouding, najaar, ook ruimtelijk differentiëren (gedeelte niet baggeren).

Literatuur

- Jansen, G.W. (1987),
Libellen in het Noorderpark. Consulentenschap NMF, Utrecht.
- Moller Pillot, H. (1989),
Aquatische en semi-aquatische biotopen en hun beheer. In: Insektenfauna en Natuurbeheer, Red. W. Ellis, KNNV, Utrecht.

Beplantingen

drs. F.A. Bink

Inhoud

Inleiding / Ecologische aspecten van beplantingen / Insekten op bomen en struiken /
Inrichting en beheer / Literatuur

Inleiding

In de bermen van wegen en waterlopen worden beplantingen aangebracht vanuit verschillende overwegingen:

- landschappelijke aankleding
- cultuurhistorische traditie (laanbeplanting)
- houtproductie
- onderhoudskosten van de vegetatie (boschages kunnen goedkoper zijn dan grazige vegetaties).

Bij de keuze van de boom- en struweelsoorten spelen vooral mee:

- groeisnelheid, stress-bestendigheid, kwaliteit van de houtsoort
- kwaliteit van de grondsoort waarin de beplanting wordt aangebracht
- beschikbaarheid plantsoen en prijs op de kwekerijen.

Aanleg en onderhoud van beplantingen in wegbermen die aangebracht zijn vanuit landschappelijke doelstellingen stoelt op vakkennis en inzichten, die vooral in de vijftiger jaren ontwikkeld zijn en waarin sindsdien weinig veranderd is.

De grazige vegetaties van de wegbermen kregen in de zeventiger jaren bijzondere aandacht vanwege de potentiële natuurwaarde, 'de Bonte Berm' van Zonderwijk.

De wegbeheerders zochten naar goedkopere onderhoudsmethoden. Verlaging van de productie van de grazige vegetaties door middel van verschraling biedt zowel de mogelijkheid voor een ontwikkeling van de natuurwaarde als voor een verlaging van de maaifrequentie. Integratie van beide aspecten was het werkterrein van de studiegroep E6 van de Stichting Studiecentrum

Wegenbouw die zijn werkzaamheden afsloot met het uitbrengen van de brochure 'Wegbermbeheer'. Insektenvriendelijk beheer is een voortzetting van de ingeslagen weg van het zo doelmatig mogelijk gebruik willen maken van de ruimte die geboden wordt in bermen van wegen en waterlopen voor het behoud van de inheemse flora en fauna.

Ten aanzien van beplantingen komt vanuit de benadering van insektenvriendelijk beheer vooral het grensvlak tussen bos en struweel en grazige vegetaties als bijzonderheid naar voren; in vele gevallen betekent dit het tegengaan van het aanbrengen van beplantingen.

Insektenvriendelijk beheer kan niet anders zijn dan het aanbrengen van enkele modificaties op het gewenste beheer van vegetaties en het onderkennen van bijzondere situaties die ontstaan door combinaties van verschillende vegetatietypen of landschappelijke samenhang met de omgeving.

Ecologische aspecten van beplantingen

Al geruime tijd wordt door overheidsinstanties die betrokken zijn bij natuur- en landschapsbeheer de aanbeveling gedaan om bij het aanbrengen van beplantingen inheemse soorten te gebruiken en bij voorkeur de soorten die in de omgeving van nature voorkomen (indien beplantingen worden aangebracht voor houtproductie of continuering van een cultuurtraditie wordt daarvan afgeweken). De daarvoor benodigde informatie wordt ontleend aan verspreidingsgegevens en vegetatiekundige studies. Uit oogpunt van doelmatigheid let men bij de keuze van de soorten voor de beplanting op de kwaliteiten van de grondsoort en groeiomstandigheden.

'Beplantingen op vegetatiekundige grondslag' was het devies in de zestiger jaren, waaraan de namen Van Leeuwen en Doing verbonden zijn (fig. 4.4) met de volgende richtlijnen.

Hieronder enkele richtlijnen voor beplanting op ecologische grondslag.

- Beplantingen worden aan de natuurlijke omgeving aangepast en alleen ter plaatse voorkomende wilde soorten worden gebruikt.
- Kies de boom- en struiksoorten die voor de ter plaatse voorkomende bodems het meest geschikt zijn.
- Bescherm de bodem: een ongestoorde bodem of een onthoofd profiel bieden betere uitgangssituaties dan gestoorde of verrijkte bodem.
- Schrale bodems liggen doorgaans hoger dan rijke en leveren een gunstiger uitgangssituatie.
- Inspelen op natuurlijke ontwikkelingen is beter dan geforceerd creëren.

In de praktijk heeft men bij de keuze van beplantingen te maken met een aantal ecologische factoren waarvan bodemkwaliteit en vochtvoorziening de belangrijkste zijn. Genoemde ecologische factoren bepalen in sterke mate de ontwikkeling en soortensamenstelling van de vegetatie en daarmee die van de entomofauna.

Ecologische factoren.

De verschillen in bodem en vochtigheid zijn in onderstaand overzicht weergegeven.

Arme gronden	<ul style="list-style-type: none"> • zure zandgronden • kalkrijke gronden
Rijke gronden	<ul style="list-style-type: none"> • kleiige gronden • venige gronden
Gestoorde gronden	<ul style="list-style-type: none"> • opgebrachte en dooreen gemengde gronden, 'zwarte aarde'
Vochtvoorziening	<ul style="list-style-type: none"> • permanent droge, goed gedraineerde gronden • wisselvochtige, lemige gronden • wintermatte gronden • permanent vochtige gronden

Ten aanzien van de ontwikkelingsmogelijkheden van struweel- en boomsoorten in relatie tot de kwaliteiten van de standplaats, wordt ecologische kennis benut die samengevat is in de vegetatiekundige typering (fig. 4.4). Beplantingen die naar assortiment overeenkomst vertonen met de samenstelling van bovengenoemde vegetatietypen kunnen voor insecten kwaliteiten bezitten die overeenkomen met deze natuurlijke vegetatietypen.

Figuur 4.4. Vegetatiekundige typering

Voor boomsoorten worden de volgende bostypen onderscheiden:

dennebos	(<i>Dicrano-Pinion</i>)
eiken-berkenbos	(<i>Quercus robur-Betuletum</i>)
beuken-eikenbos	(<i>Fago-Quercetum</i>)
haagbeukenbos	(<i>Carpinion betuli</i>)
elzen-vogelkersbos	(<i>Alno-Padion</i>)
wilgenbos	(<i>Salicion albae</i>)

Voor struiksoorten worden de volgende struweeltypen onderscheiden:

bremstruweel	(<i>Sarothamion</i>)
kruidwilgstruweel	(<i>Salicion arenariae</i>)
wilge-sporkehoutstruweel	(<i>Salicion cinerariae</i>)
zuurbes-, meidoorn-, sleedoornstruweel	(<i>Berberidion</i>)
sleedoorn-braamstruweel	(<i>Rubion subatlanticum</i>)

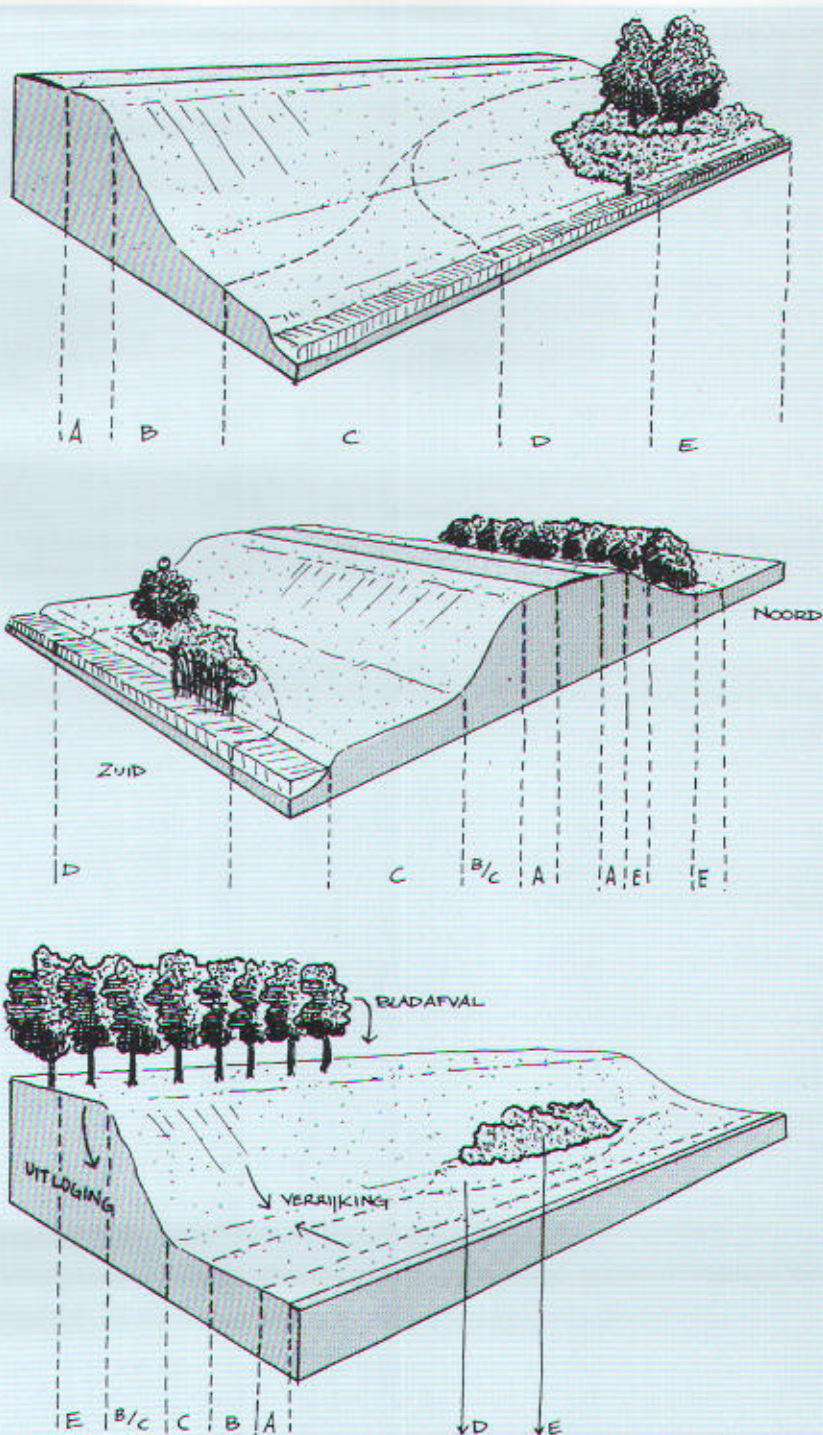
A gewenste korte vegetatie:
2 x maaien (1 x voor schrale
vegetatie)

B mogelijkheid voor wat
ruigere vegetatie: 1 x zomer
maaien

C mogelijkheid voor echte
ruigte: 1 x herfst maaien

D zoom: 1 x per jaar (herfst)
tot 1 x per 3 jaar (zoals het
uitkomt) een deel maaien

E mantel: struweelrand, van
tijd tot tijd snoeien



Figuur 4.5. Inrichtings- en beheeraspecten

Een derde ecologische factor, expositie, wordt in de praktijk nog niet gehanteerd. Expositie heeft vooral te maken met microklimaat. Deze factor heeft eveneens grote invloed op de vegetatie-ontwikkeling, doch nog veel sterker op de entomofauna. Het gaat bij aanwezigheid van hellingen om noord- en zuidexpositie, in vlakke terreinen om de openheid van de omgeving en bij aanwezigheid van bosranden om de invloed van de slagschaduw van de bomen en de beschuttende werking van het bos. Beplantingen spelen dus een positieve rol bij het ontstaan van grenzen, die van belang zijn als de beheerder daarmee rekening houdt in de aangrenzende grazige vegetatie. Beplantingen kunnen voor de graslandsoorten een negatieve invloed hebben door inperking van de beschikbare ruimte en indien zij op de verkeerde plaats zijn aangebracht, een potentieel gunstige situatie geheel bederven (door beschaduwing en bladafval).

Insekten op bomen en struiken

Bomen en struiken hebben een eigen entomofauna. Het is ondoenlijk om alle insectengroepen die op bomen en struiken voorkomen, aan te geven (vergelijk onder andere Bink, 1989). Hoewel op boom- en struiksoorten veel insectesoorten leven, zijn er daaronder maar weinig waar een bermbeheerder trots van kan zeggen dat ze dankzij de aangebrachte beplanting in de berm een plekje gevonden hebben.

Beplanting in wegberm Rijksweg 12. (Foto G.J. Bekker)



Soorten die het publiek zullen aanspreken zijn o.a. Citroentje (*Gonepteryx rhamni*) op Sporkehout en Wegedoorn, Eikepage (*Quercusia quercus*) op Eik, Ligusterpijlstaart (*Sphinx ligustris*) op Wilde liguster, Pauwoogpijlstaart (*Smerinthus ocellata*) en Populierepijlstaart (*Laothoe populi*) op Populier en Wilg, Lindepijlstaart (*Mimas tiliae*) op Linde en Iep, en Rood weeskind (*Catocala nupta*) op Populier. In beplantingen komen echter ook een aantal soorten voor die plagen kunnen vormen. Enkele bekende soorten zijn Bastaardsatijnvlinder, en Stippelmotten (zie ook hoofdstuk 3).

De eerstgenoemde 'score'-soorten komen altijd in een lage populatiedichtheid voor, of er nu veel of weinig van hun waardplanten voorkomen doet daar weinig toe. Voor het Citroentje creëert men zelfs de beste situatie door een open struweelbeplanting aan te brengen waar, in de grens met de grazige vegetatie slechts hier en daar een vrijstaande struik Sporkehout staat.

De laatstgenoemde potentiële plaagsoorten vertonen wel het verschijnsel dat ze onder bepaalde omstandigheden in aantal kunnen toenemen evenredig met de dichtheid van hun waardplanten, en beplantingen die uit één soort bestaan geheel kaal kunnen vreten. Insectenvriendelijk beheer doet aan het optreden van plagen niets toe of af. Men is echter meer gedwongen het te beschouwen als een natuurlijk fenomeen dat vanzelf weer overgaat. Wil de geloofwaardigheid van een insectenvriendelijk beheerder niet in het gedrang komen dan kan hij alleen in het uiterste geval tot bestrijding overgaan.

Inrichting en beheer

Insectenvriendelijk beheer in relatie tot beplantingen vraagt bijzondere aandacht voor gunstige situaties die zich in de expositie kunnen voordoen (zuidhellingen en dergelijke). In het algemeen zal het er op neerkomen dat men voor zuidhellingen vrij korte, grazige vegetaties kiest en dat op noordhellingen beplantingen van struiken en bomen aanvaardbaar zijn. In figuur 4.5 zijn de consequenties van insectenvriendelijk beheer gevisualiseerd waarbij aandacht is geschonken aan inrichtings- en beheeraspecten.

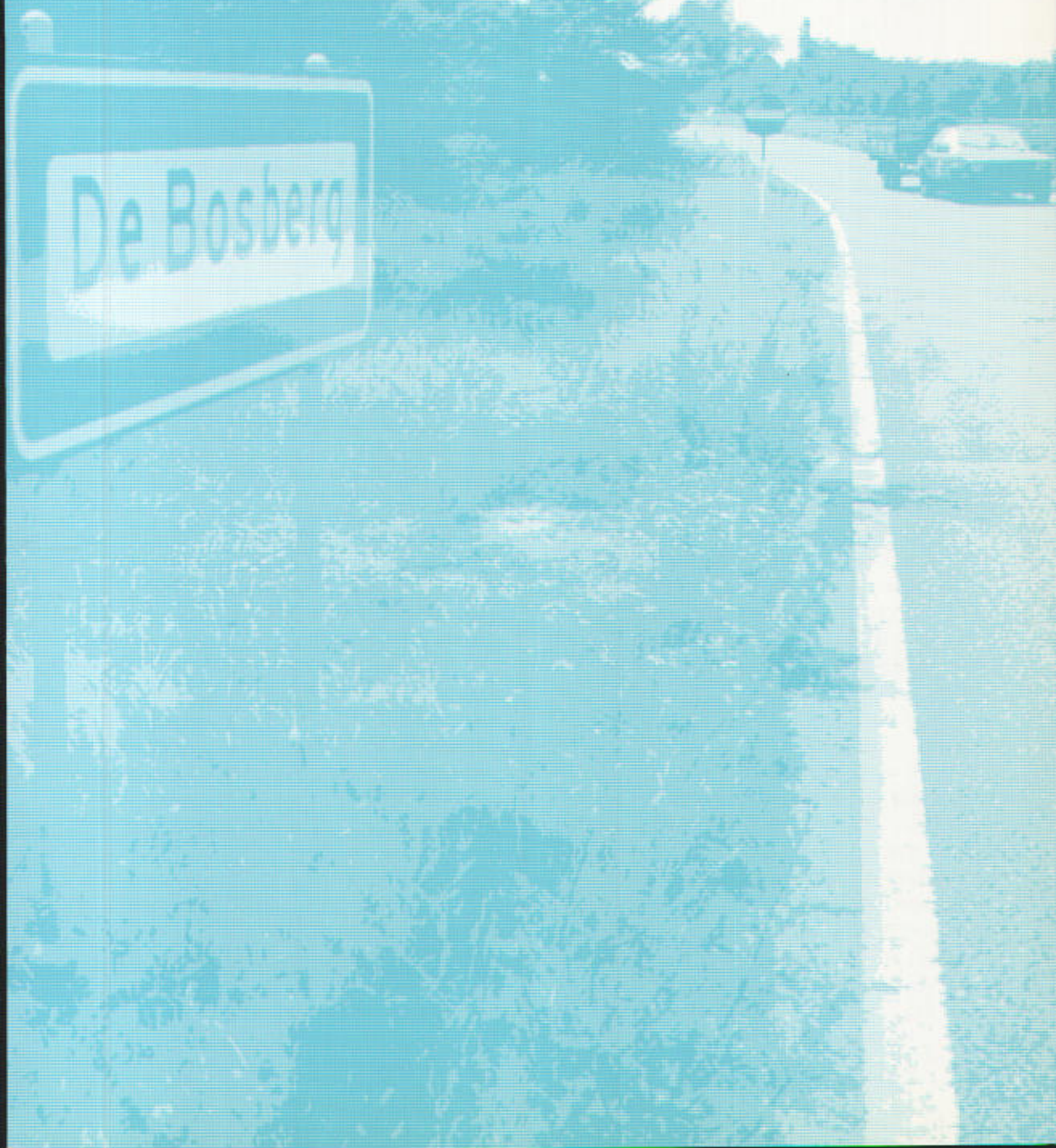
Literatuur

Bink, F.A. (1989),
De eik als waardplant voor insekten. In: Nederlands
Bosbouw Tijdschrift (61) 5, p. 134-141.

Koster, A. (1988),
Insektenbeheer. KNNV, Utrecht.

5 Case-studie

Rijksweg A27 Utrecht - Hilversum 90
ir. G.J. Bekker



Rijksweg A27 Utrecht - Hilversum

ir. G.J. Bekker

Inhoud

Inleiding / Methode / Lokaties / Resultaten (Algemeen / Bespreking per insectengroep in relatie tot de locatie en vegetatie) / Effecten van beheer en inrichting op de entomofauna / Aanbevelingen voor een toekomstig beheer van de onderzochte bermen / Literatuur

Inleiding

Ten behoeve van deze cursus Insekten-vriendelijk Beheer van Wegbermen is door drs. B. Brugge in de zomer van 1990 een bemonstering uitgevoerd van de entomofauna in verschillende typen wegbermen langs Rijksweg 27 Utrecht-Almere. Er heeft een globale vergelijking van de vegetatiestructuur plaatsgevonden in relatie tot de insektenrijkdom in wegbermen. De verkregen gegevens illustreren het effect van verschillende vormen van beheer en inrichting op de insektenfauna.

De achterliggende gedachte is dat allerlei waterstaatsobjecten, zowel aktueel als potentieel, interessante mogelijkheden bieden voor de entomofauna. Dit onderzoek richtte zich vooral op de aktuele situatie van een aantal objekten. Aan de hand van een aantal insektenfamilies en -groepen werden de wegbermen onderzocht. De uitgekozen insekten zijn goed herkenbaar (bijvoorbeeld dagvlinders, libellen, zweefvliegen) en kunnen informatie verschaffen over het beheer van de lokaties.

Methode

Op vier data, namelijk 29 juni, 20 juli, 9 en 29 augustus, dus steeds om de drie weken, werden de zes lokaties bezocht, telkens in dezelfde volgorde: Nijpoort (I en II), Utrecht noord (III), Maartensdijk (IV), Bosberg (V) en Eemnes (VI). Door deze werkwijze zijn de resultaten voor wat betreft het tijdstip met elkaar te vergelijken. De resultaten van de lokaties zijn echter minder goed met elkaar te vergelijken aangezien de insektenfauna over de gehele dag kan wisselen (zo zijn er 's morgens

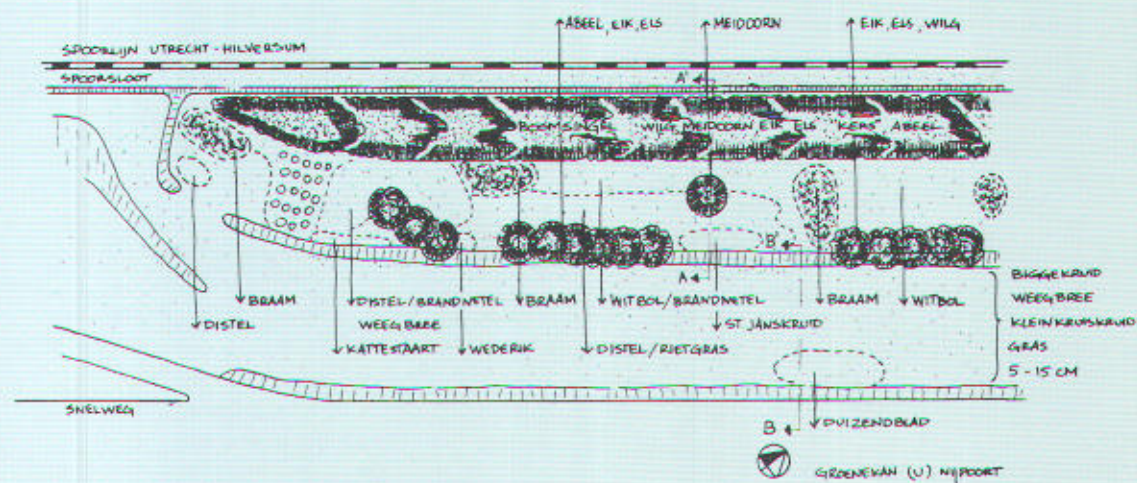
andere soorten aktief dan 's middags). Verzameld werd er tussen 9.30 uur (Nijpoort) en 14.00-15.00 uur (Eemnes). Op alle dagen was het goed weer: zonnig, warm en geen neerslag. Ook de voorgaande dagen was het meestal goed weer geweest. Soms, bijvoorbeeld op 20 juli, was het 's middags zelfs te warm, waardoor de vliegaktiviteit bij met name de zweefvliegen afnam.

Oorspronkelijk was het de bedoeling om in iedere locatie steeds eenzelfde verzamelmethode toe te passen en deze te vergelijken, namelijk door met eenzelfde aantal slagen een insektennet door de vegetatie te slepen. Op 29 juni bleek deze methode geen representatief beeld van de insektenfauna van de wegbermen (met name zweefvliegen en sprinkhanen) te geven. De oorzaak hiervan is onduidelijk; op andere plaatsen in Nederland werd deze methode steeds met succes gehanteerd.

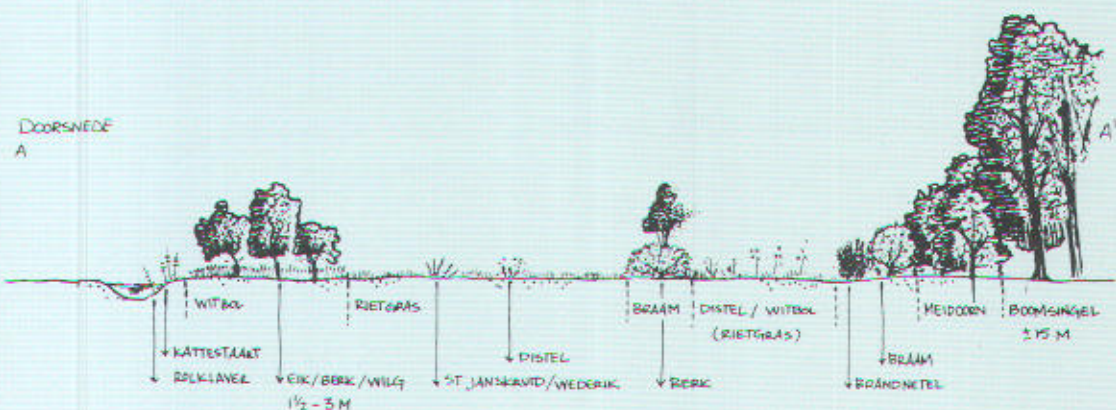
De insekten werden door zicht-waarneming vastgesteld en eventueel daarna verzameld. Het grootste deel van de gevangen insekten kon na determinatie ter plaatse weer worden losgelaten. Moeilijk te determineren soorten werden verzameld en gedood om later te worden gedetermineerd en vergeleken met exemplaren uit de collectie van het Zoölogisch Museum te Amsterdam. Ook werden er van een aantal soorten representanten als bewijsexemplaar verzameld.

Lokaties

De zes lokaties liggen alle langs Rijksweg 27. In de figuren 5.1 tot en met 5.6 zijn de lokaties geschetst met de belangrijkste eenheden; hierbij staan ook korte beschrijvingen van de vegetatie.



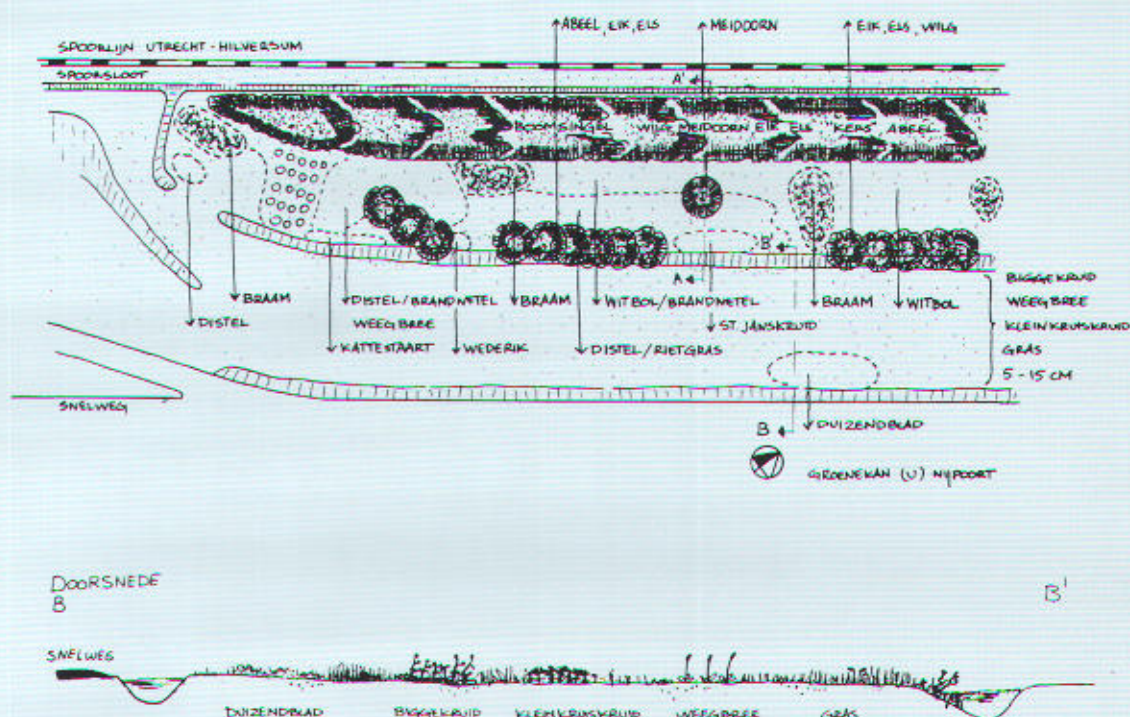
DOORSNEDEN
A



Wegberm waar niets doen het beheer is, ligt ingeklemd tussen de spoorlijn Utrecht-Hilversum en de rijksweg. Evenwijdig aan de spoorlijn zijn bomen en struiken geplant, die inmiddels zo'n 10-15 m hoog zijn. Naast deze boomsingel heeft op enkele plaatsen natuurlijke opslag van Abeel, Ratelpopulier, Wilg, Eik, Berk, Els en Braam plaatsgevonden. Het braamstruweel in het verlengde van de boomsingel achter het benzinestation is sterk uitgegroeid. Door deze jonge opslag is er op een aantal plaatsen een echte zoom-/mantelvegetatie ontstaan. De vegetatie wordt vooral gedomineerd door Gestreepte witbol en Rietgras met plekken Grote brandnetel, Akkerdistel, St.-Janskruid en Gewone wederik.

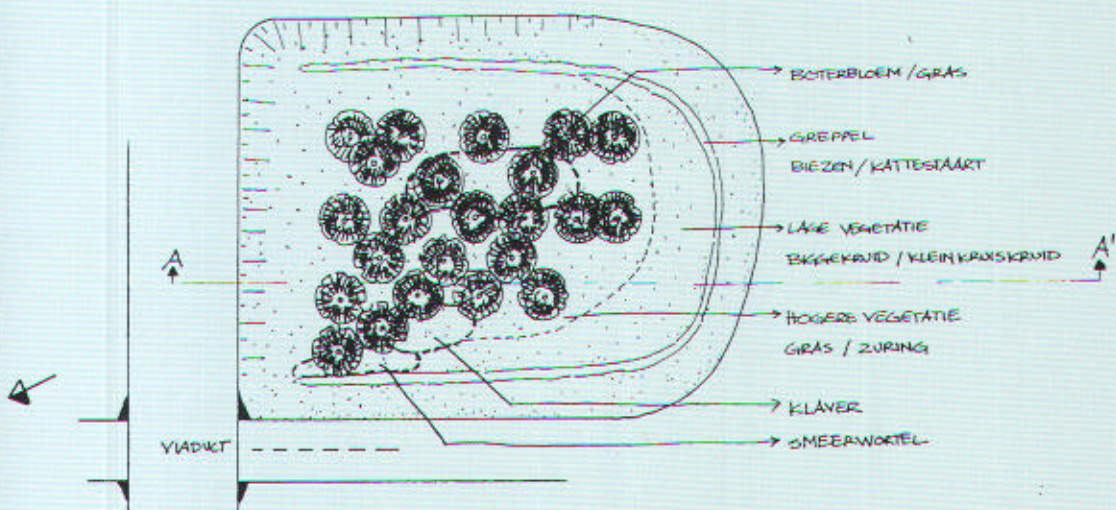
Het eerste deel van deze berm is het meest gevarieerd, het tweede deel is meer open met minder boomopslag en bijna uitsluitend een grasvegetatie. Als scheiding, met de wegberm van de autoweg, loopt een vrij diepe sloot waarvan het talud 1 à 2 maal per jaar wordt gemaaid. Hierdoor ontstaat er een extra variatie in de berm: open grond en een nabloei van tal van planten, mede veroorzaakt door een vochtgradiënt die in het talud loopt. De plantengroei is hier dan ook afwijkend: Rolklaver, Kattestaart, Wederik, Engelwortel en Grote waterweegbree. De bodem van de sloot is modderig en stond in juli en begin augustus bijna droog. De sloot buigt bij het benzinestation naar de spoorsloot af.

Lokatie I: Groenekan (Utrecht) rustplaats Esso benzinestation 'Nijpoort'



Dit is de wegberm grenzend aan lokatie 1 van het benzinestation tot het verkeersbord 'Nijpoort'. Deze 'gewone' berm werd in 1990 iets later gemaaid dan de overige bermen (ongeveer 13 juli) waardoor er eind juni nog volop Gewoon biggekruid stond te bloeien wat elders reeds afgemaaid was. Ook de ligging naast de berm met het beheer van niets doen maakte deze lokatie interessant. De vegetatie bestaat uit: Gewoon biggekruid, Weegbree, Duizendblad en grassen (onder andere Gestreepte witbol). In augustus veel Klein kruiskruid en Leeuwelant naast opnieuw bloeiend Gewoon biggekruid. Achter het benzinestation is een stukje omgewerkte berm waarin veel Melde groeide, die in augustus uit de grond getrokken was. In de slootkant groeien kleine Gewone engelwortelplanten naast goed ontwikkelde Biggekruidplanten en een enkele Kattestaart. De hoogte van de vegetatie varieert van 7-20 cm en er is geen reliëf op de grond behalve in de slootkant. De vegetatie in de slootkant heeft een hoogte die tussen de 7 en 40 cm ligt.

Lokatie II: Groenekan (Utrecht) voor de rustplaats Esso benzinestation 'Nijpoort'



OPRIJT UTRECHT-NOORD RW 27

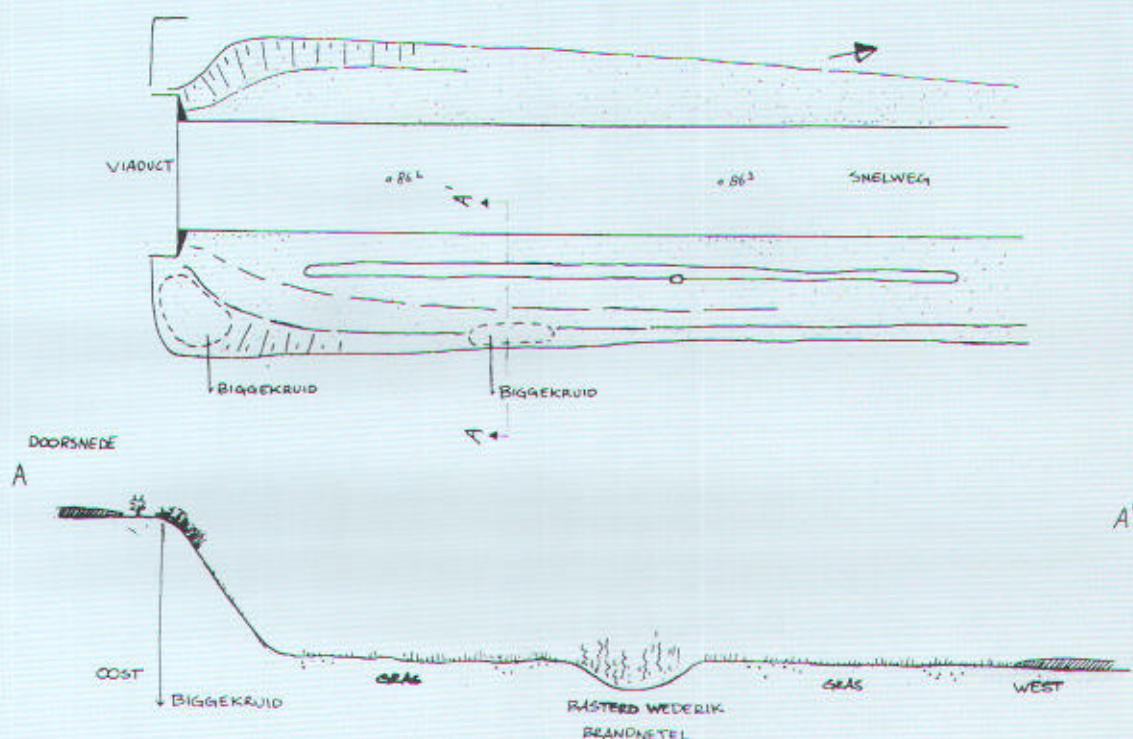
DOORSNEDE



Terrein waar in het midden iepenbomen van ± 15 m hoogte staan. De grens van de onderzochte lokatie vormde de greppel die evenwijdig aan het talud en de rijksweg loopt. Het terrein is geïsoleerd van zijn omgeving door wegen en is omstreeks 22 mei gemaaid.

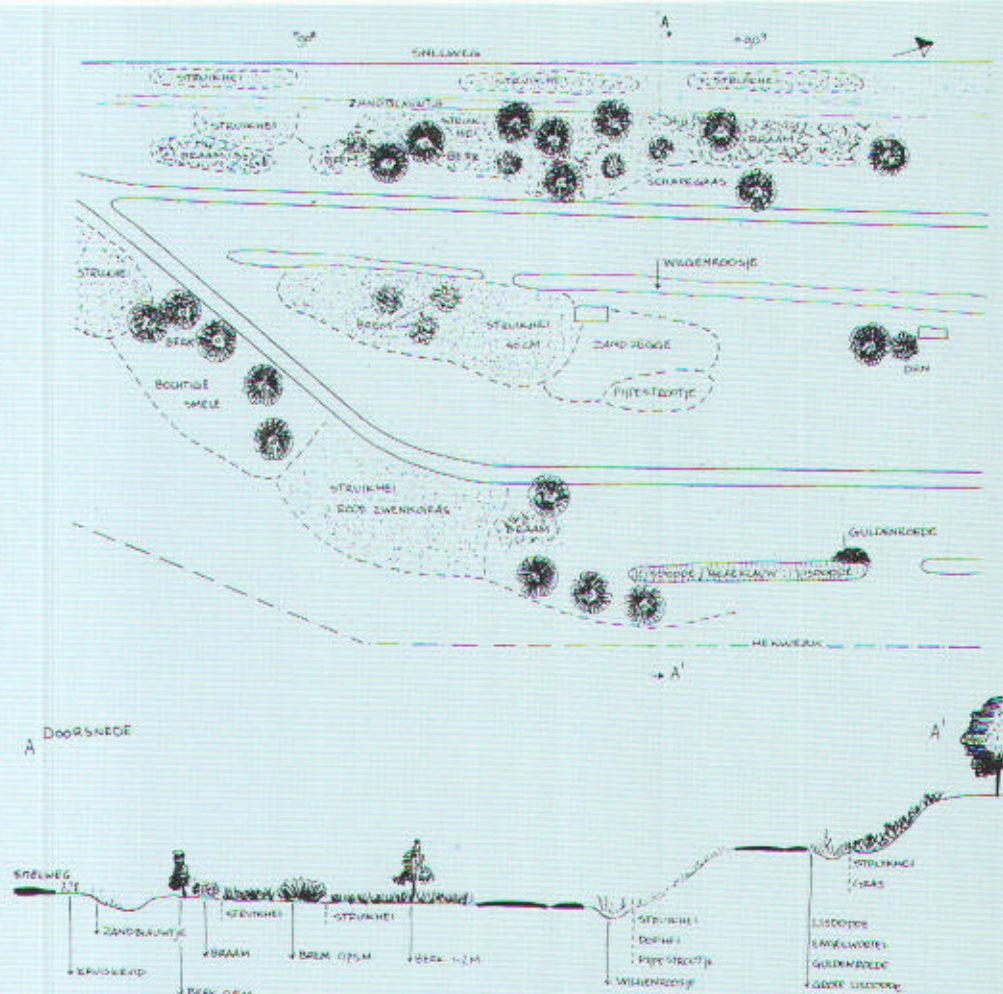
Vegetatie in hoogte variërend van 7-50 cm en in de greppel tot een hoogte van 50 à 60 cm. De plantengroei wordt gedomineerd door grassen, voornamelijk Gestreepte witbol met pleksgewijze Smeerwortel, Ridder-/Kruulzuring, Rode en Witte klaver, Leeuwetand, Gewoon biggekruid en Boterbloem. De laatste vooral onder de bomen. In de greppel enkele lage Engelwortelplanten, Smeerwortel, Kattestaart met Waterbies en Greppelrus op de vochtiger plaatsen.

Lokatie III: Utrecht-noord, oprijt richting Hilversum-Almere, hm-paal 83.3.



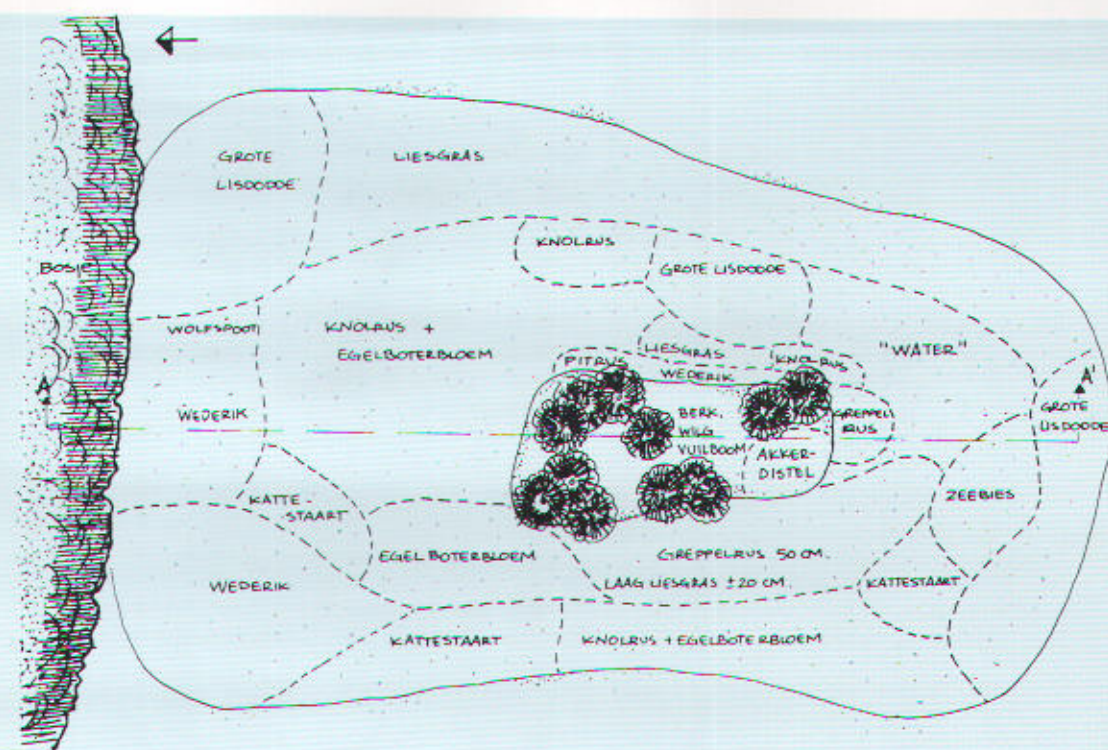
Dit is de oosthelling van een talud, met greppel evenwijdig aan de snelweg; is omstreeks 22 juni 1990 gemaaid. Vegetatie is 5-20 cm hoog, voornamelijk gras met aan de bovenrand van het talud enkele plekken met Gewoon biggekruid. In de greppel komen Bastaardwederik, Brandnetel en wat Zuring voor. Hoogte van de vegetatie varieert hier tussen 20-40 cm. Op het talud is de bedekking van de vegetatie na het maaien $\pm 80\%$, ook in augustus zijn nog veel open plekken aanwezig.

Lokatie IV: Maartensdijk, oprit richting Hilversum-Almere, hm-paal 86.2

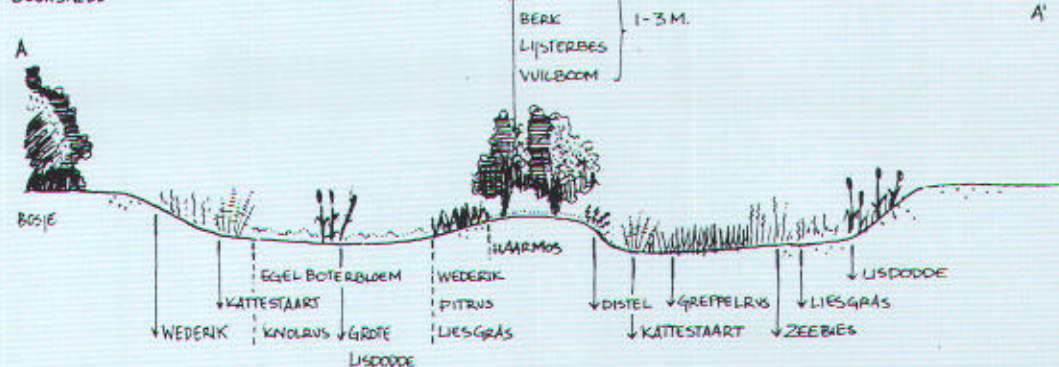


Droge bermen die begroeid zijn met Struikheide, Brem, opslag van Berk, Amerikaanse vogelkers en enkele Grove dennen. Op de helling tussen de twee parkeerstroken groeien Dopheide en grote pollen Pijpestrootje hetgeen duidelijk aangeeft dat hier water opwelt uit het achterliggende bosgebied. Naast de parkeerplaatsen zijn greppels gegraven die vochtig zijn en waarin Grote waterweegbree, Grote lisdodde, Guldenroede, Jacobskruid, Liesgras en Engelwortel groeien. De vegetatie duidt op sterke voedselverrijking van het water. Deze verrijking wordt deels veroorzaakt door het vele afval dat automobilisten hier achterlaten. De Struikheide-vegetatie is plekgewijs aanwezig in de drogere stukken, ertussen staan lage Bramen, grassen en er is open grond. De hoogte van deze vegetatie is ca. 0-30 cm. Sommige Struikheideplanten zijn 50 cm hoog. Op meerdere plaatsen is hier ook Stekelbrem te vinden. Brem neemt op een aantal plaatsen sterk toe ten koste van de Struikheide. Ook is er opslag van Berk, Amerikaanse vogelkers en Grove den. Plekgewijze, met name bij de Dopheide, is vergassing van de heide door Pijpestrootje te zien. In augustus stierf een deel van de Struikheide af door de droogte. Hoewel het Heidehaantje hier wel werd gevonden, leek deze niet de oorzaak van de bruinverkleuring van de Struikheide. Evenwijdig aan de snelweg loopt een droge greppel en in de omgeving hiervan staat Zandblauwtje, Jacobskruid en Bramen en er is veel open zandgrond aanwezig. Gewoon biggkruid is vooral aan de bosrand te vinden en langs de randen van de wegen en parkeerplaatsen.

Lokatie V: Hilversum, rustplaats de Bosberg, hm-paal 90.7 en 90.8



DOORSNEDEN



Dit is een sterk gevarieerd terrein met onder andere een drooggevalen vijver (geen beheer) en bosachtige delen met opslag van Vuilboom, Berk en Gewone lijsterbes. Het open deel wordt gedomineerd door een gordel van Lisdodde, Liesgras, Zeebies en Pitrus, hoogte 40-150 cm, met daarachter Greppelrus van ± 50 cm hoogte. Plekken met Knolrus en Egelbloem staan hier weer achter in een vrij ijle vegetatie van ca. 10 cm hoog met een bedekking van 60%. Pleksgewijs staat in deze gordel ook Kattestaart en Gewone wederik (50 cm hoog). In het midden van de vijver bevindt zich een verhoging, een eiland waar een deel van de genoemde planten ook weer te vinden is. Op het eiland zelf groeit Akkerdistel en zijn bulten Haarmos aanwezig tussen opslag van Berk, Wilg, Gewone lijsterbes en Vuilboom.

Lokatie VI: Eemnes (Utrecht), afslag hm-paal 100

Locatie	zweefvliegen	dagvlinders	libellen	sprinkhanen	graafbijen /-wespen.e.a	totaal
I. Wegberm Nijpoort (onbeheerd)	25	16	9	2	2	54
II. Wegberm Nijpoort (maaïen)	15	7	2	2	-	26
III. Wegberm oprit Utrecht-noord (maaïen)	18	6	1	3	-	28
IV. Wegberm oprit Maartensdijk (maaïen)	2	3	-	2	-	7
V. Wegberm Bosberg (onbeheerd)	24	7	4	6	14	55
VI. Vijver Eemnes (onbeheerd)	20	11	5	3	2	41
Totaal	39	18	11	9	17	94 soorten

Figuur 5.7. Totaal aantal soorten, wegbermen RW 27

Resultaten

In figuur 5.7 is een totaaloverzicht gegeven van de soortsaantallen van de verschillende insectengroepen. In de tabellen 5.8 tot en met 5.14 staan de resultaten per insectengroep.

Algemeen

In totaal zijn er op de zes lokaties 94 verschillende insectesoorten waargenomen; dat aantal was maar een deel van het werkelijke aantal. Met name bij de zweefvliegen moeten er nog tientallen soorten te vinden zijn. Zo bedraagt het aantal recent van het Gooi bekende zweefvliegsoorten ruim 150 (Jansen, 1989), maar ook bij de andere families en groepen zijn nog nieuwe soorten te verwachten indien intensiever en over een langere periode gemonsterd wordt.

De hoogste soortenaantallen kwamen voor op de lokaties Bosberg (V) en Nijpoort (I).

De onbeheerde berm bij lokatie Nijpoort I gaf 54 insectesoorten te zien. Opvallend waren de hoge aantallen zweefvliegen en dagvlindersoorten. Belangrijke factoren voor de insectenfauna zijn hier: grote afwisseling in biotopen, gras-, ruigt- en struikvegetaties met plaatselijk extra reliëf (greppel). Op Nijpoort (II) kwamen in de berm die jaarlijks

gemaaid wordt vrij weinig insectesoorten voor. Van invloed op de insectenfauna zijn hier het ontbreken van variatie in de vegetatiestructuur, het maaitijdstip e.d. Wel bleek er een wisselwerking te bestaan met de onbeheerde berm aan de andere zijde van de greppel. Na het maaïen (15 juli) vonden de insecten voedsel- en schuilgelegenheid in de onbeheerde berm terwijl de gemaaide berm van Nijpoort (II) in augustus veel insecten fris voedsel en bloeiende planten bood die dan in de onbeheerde berm

De wegberm bij Nijpoort, met ruigtvegetatie. (Foto G.J. Bekker)



nauwelijks te vinden waren.

Utrecht-noord (III) gaf een dertigtal insectesoorten te zien. Factoren die van invloed waren op de insectenfauna zijn hier, de mate van geïsoleerdheid, het oppervlakte, het maaitijdstip (22 mei) en de aanwezigheid van greppels. Deze greppels fungeerden als uitwijkplaats voor een aantal insectesoorten tijdens en na het maaien.

De lokatie Maartensdijk (IV) scoorde qua soortenaantal bijzonder laag (7 soorten). Deze lokatie ligt ingeklemd tussen een oprit en de snelweg (geïsoleerd) en heeft een klein oppervlakte. Opvallend was hier wel dat Kustsprinkhanen (twee à drie exemplaren per ha) vanaf het talud het terrein inkwamen.

De Bosberg (lokatie V) gaf naast een hoog soortenaantal ook een aantal exclusieve soorten te zien. Dit laatste lag onder meer aan het afwijkende karakter van de vegetatie (heide). Specifiek voor de Bosberg waren de droogteminnende soorten, met name bij de sprinkhanen, groefbijen en graafwespen, spinnen- en keverdoers. Opmerkelijk was wel het ontbreken van exclusieve en karakteristieke dagvlindersoorten. Belangrijke factoren in relatie tot de insectenfauna zijn op deze lokatie het oppervlak, de diversiteit aan vegetatietypen (heide-, struik- en ruigtevegetaties) en de aanwezigheid van reliëf en solitaire bomen.

Eemnes (lokatie VI) had voor een deel dezelfde insectenfauna als Nijpoort I en II (overeenkomstig biotoop aanwezig, vijver respectievelijk sloot) maar bovendien een opvallend aantal exclusieve soorten (drie zweefvlieg-, één dagvlinder-, twee libellen, en één groefbijsoort).

Van grote invloed op de insectenfauna zijn de grote variatie in het terrein (met diverse biotopen), en het plaatselijk ontbreken van beheer.

Bespreking per insectengroep in relatie tot de locatie en vegetatie

Zweefvliegen (figuur 5.8 en 5.9).

In totaal zijn er op de zes locaties 39 zweefvliegsoorten aangetroffen: dit aantal is laag. Het werkelijke aantal soorten zal veel hoger liggen (zie ook Jansen, 1989). Door de late start van het onderzoek (eind juni) werden veel voorjaarssoorten gemist. Ook was de droge zomer van invloed op het

Syrphus ribesii
Syrphus vitripennis
Syrphus torvus
Metasyrphus corollae
Metasyrphus latifasciatus
Metasyrphus luniger
Dasysyrphus albostrigatus
Xanthogramma pedissequum
Didea alneti
Episyrphus balteatus
Sphaerophoria 'menthastric'
Sphaerophoria scripta
Chrysotoxum bicinctum
Chrysotoxum festivum
Platycyrtus albimanus
Platycyrtus clypeatus
Platycyrtus scambus
Platycyrtus scutatus
Melanostoma mellinum
Pyrophaena granditarsa
Paragus haemorrhous
Cheilosia carbonaria
Rhingia campestris
Lejogaster metallina
Syrphoctonus pipiens
Helophilus hybridus
Helophilus pendulus
Helophilus trivittatus
Parhelophilus frutetorum
Anasimyia interpuncta
Eristalis abusivus
Eristalis arbustorum
Eristalis horticola
Eristalis intricarius
Eristalis nemorum
Eristalis pertinax
Eristalis tenax
Eristalis sepulchralis
Myathropa florea

Figuur 5.8. Zweefvliegsoorten

lage aantal soorten.

De waargenomen soorten behoren voor een groot deel tot de normale fauna van ruderaal terreinen. Het waren vooral soorten die als larve in het water leven en er was dan ook een duidelijke relatie tussen

Locatie	totaal aantal soorten	aantal exclusieve soorten	larvale levenswijze			
			zoöfagaag	fytofagaag	saphrofagaag terrestrisch	aquatisch
I. Wegberm						
Nijpoort onbeheerd	25	4	10		2	13
II. Wegberm						
Nijpoort beheerd	15	1	9			6
III. Oprit						
Utrecht-noord	18	1	9	1	1	7
IV. Oprit						
Maartensdijk	2		1			1
V. Wegberm Bosberg	24	6	14		1	9
VI. Vijver Eemnes	20	3	8		1	11
Totaal	39		21	1	2	15

Figuur 5.9. Zweefvliegen (*Syrphidae*) soorten verdeeld naar larvale levenswijze.

de aanwezigheid van water en de aquatisch saphrophage zweefvliegsoorten zoals bij Eemnes (VI) en Nijpoort (I).

Naast de al genoemde aquatisch saphrophage soorten (13) kwamen er bij Nijpoort (I) ook veel zoöfaga zweefvliegsoorten (11) voor. Deze laatste soorten bezochten veel bloemen waaronder met name Gewoon biggekruid. Nijpoort (II) gaf in juni ook veel zoöfaga soorten te zien die veelvuldig op Gewoon biggekruid werden aangetroffen. Het maaien van de berm (begin juli) zorgde voor een flinke terugval in de zweefvliegwaarnemingen op Nijpoort (II). Pas in augustus werden hier weer zweefvliegen aangetroffen. Hetzelfde verschijnsel deed zich voor op de locatie Utrecht-noord (III); door het maaien in mei werden de zweefvliegen pas later (in augustus) op deze locatie waargenomen. De oprit bij Maartensdijk (IV) gaf slechts twee zweefvliegsoorten te zien. Op de Bosberg (V) waren een aantal exclusieve zandgrondsoorten te vinden zowel in de heide als in de bosranden. Gewoon biggekruid was ook hier één van de belangrijkste voedselplanten; de vochtminnende soorten werden vrijwel alleen aangetroffen in de twee vochtige greppels (met onder meer Gewone engelwortel). De locatie Eemnes (VI) gaf een zweefvliegfauna te zien die veel overeenkomsten vertoonde met Nijpoort (I), alleen was het soortenaantal iets lager.

Opvallende soorten waren *Chrysotoxum bicinctum*, *Cheilosia carbonaria* en *Didea alneti*. *Chrysotoxum bicinctum* werd naast de Bosberg (V) ook aangetroffen op de locatie Nijpoort (II); deze soort wordt de laatste jaren in West-Nederland in toenemende mate waargenomen langs en in de buurt van autowegen.

Cheilosia carbonaria is een soort die bekend is van met name Zuid-Limburg; de locatie Utrecht-noord (III) is niet het type biotoop waar men een dergelijke soort zou verwachten. *Didea alneti* (aangetroffen op Bosberg) is ook een vrij zeldzame soort die slechts van enkele plaatsen van het Gooi bekend is.

Dagvlinders (*Lepidoptera Rhopalocera*) (figuren 5.10 en 5.11).

Op de zes locaties zijn in totaal 18 dagvlindersoorten waargenomen; dit aantal is niet bijzonder hoog. Ook hier speelde het late aanvangstijdstip van het onderzoek het soortenaantal parten. De locaties Nijpoort (I en II) herbergden 16 van de 18 soorten waarmee deze locaties de andere ver overtroffen.

Vrijwel alle aangetroffen dagvlindersoorten zijn soorten die een voorkeur hebben voor ruigten en (ruig)grasbiotopen en ook vaak in de stedelijke omgeving voorkomen (Tax, 1989; figuur 5.11).

Zoals hiervoor al is aangegeven waren de locaties Nijpoort (I en II) relatief soortenrijk. Hier zijn ook de grootste populaties van het Geelspriet-dikkopje en het Groot dikkopje gevonden.

Nederlandse naam

Wetenschappelijke naam

Geelsprietdikkopje	<i>Thymelicus sylvestris</i>
Zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>
Groot dikkopje	<i>Ochlodes venata</i>
Citoenvlinder	<i>Gonepteryx rhamni</i>
Groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>
Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>
Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>
Kleine vuurvinder	<i>Lycaena phlaes</i>
Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>
Boomblauwtje	<i>Celastrina argiolus</i>
Atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>
Kleine vos	<i>Aglais urticae</i>
Dagpauwoog	<i>Inachis io</i>
Landkaartje	<i>Araschnia levana</i>
Bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>
Argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>
Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>
Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>

Figuur 5.10. Dagvlindersoorten

	struweel	stedelijk	ruigte	ruiggras	gras	heide
Bont zandoogje	+					
Landkaartje	+	+	+			
Citroenvlinder		+	+			
Boomblauwtje	+	+	+			
Argusvlinder		+	+	+		
Zwartsprietdikkopje		+	+	+		
Klein koolwitje		+	+			
Klein geaderd witje		+	+			
Icarusblauwtje		+				
Groot koolwitje		+				
Kleine vos		+	+			
Atalanta			+			
Dagpauwoog		+	+			
Bruin zandoogje	+			+		
Geelsprietdikkopje			+	+		
Hooibeestje		+			+	
Groot dikkopje			+			+
Kleine vuurvinder		+			+	+

Figuur 5.11. Biotoopvoorkeur dagvlinders aangetroffen langs RW 27 (naar Tax, 1989).

Opvallend was dat de niet-beheerde berm (Nijpoort I) voor veel dagvlinders een belangrijk biotoop vormde (veel ruigtkruiden die door de dagvlinders als voedselbron worden gebruikt); ook ten opzichte van de beheerde berm (Nijpoort II) waren de aantallen dagvlinders hier veel hoger. Zowel Utrecht-noord (III) als de lokatie Maartensdijk (IV) waren arm aan dagvlinders; ook de soorten-aantallen lagen hier bijzonder laag (6 respectievelijk 4 op de lokatie III en IV). Op Utrecht-noord (III) was het vroege maaitijdstip ongunstig, pas in augustus werden er wat dagvlinders aangetroffen. De Bosberg (V) viel op door het ontbreken van echte heidesoorten. Wel waren er grote populaties van het Hooibeestje en Geelsprietdikkopje aanwezig. Eemnes (VI) herbergde een opmerkelijke populatie van het Bont zandogje; deze soort was hier alleen van voor 1980 bekend (Tax, 1989).

Libellen (Odonata) (figuur 5.12).

In figuur 5.7 staan de libellensoorten aangegeven die op de lokaties zijn aangetroffen. Het soortenaantal van 11 is relatief laag maar gezien het ontbreken van water op diverse lokaties niet verwonderlijk.

De meeste aangetroffen soorten zijn algemeen voorkomend in Nederland; uitzonderingen hierop zijn *Aeshna viridis* en *Erythromma viridulum*. Nijpoort (I) was het soortenrijkst; hier werden negen soorten aangetroffen in overigens lage aantallen. De meeste libellen zijn waargenomen in de omgeving

van de greppel. De aanwezigheid van de spoorssloot speelde ook een belangrijke rol in het voorkomen van de libellen. Zowel op de lokatie in Utrecht-noord (III) als Maartensdijk (IV) kwamen vrijwel geen libellen voor. De Bosberg (V) en Eemnes (VI) gaven vier respectievelijk vijf soorten te zien; de aantallen lagen echter op de lokatie Eemnes (VI) veel hoger, met name van *Lestes sponsa* (100 ex.), en *Sympetrum danae* (30-50 ex.).

Opvallende soorten waren *Aeshna viridis* en *Erythromma viridulum*. Eerstgenoemde soort is waarschijnlijk afkomstig uit het Vechtplassengebied; vanuit dit gebied komen regelmatig zwerfende exemplaren voor tot op de Utrechtse Heuvelrug (Jansen, 1987).

Erythromma viridulum is een soort die de laatste tien jaren algemener is geworden. Het is een zuidelijke soort die zich in Nederland heeft gevestigd in voedselrijkere wateren, veelal omzoomd door bomen en struiken.

Sprinkhanen (Orthoptera) (tabel 5.13).

Op de zes lokaties zijn in totaal negen soorten aangetroffen. Hiervan zijn er zes op de Bosberg (V) gevonden waarvan een paar soorten in hoge aantallen.

De meeste aangetroffen sprinkhaansoorten zijn algemeen in Nederland met uitzondering van de Ratelaar en *Stenobothrus stigmaticus*.

Op de lokaties Nijpoort (I en II), Utrecht-noord (III) en Maartensdijk (IV) werden vrijwel dezelfde soorten

Figuur 5.1. Libellensoorten.

Gewone pantserjuffer
Houtpantserjuffer
Lantaarntje
Watersnuffel
Variabele waterjuffer
Kleine roodoogjuffer
Blauwe glazenmaker
Bruine glazenmaker
Groene glazenmaker
Zwarte heidelibel
Steenrode heidelibel

Lestes sponsa
Lestes viridis
Ischnura elegans
Enallagma cyathigerum
Coenagrion pulchellum
Erythromma viridulum
Aeshna cyanea
Aeshna grandis
Aeshna viridis
Sympetrum danae
Sympetrum vulgatum

Rietsprinkhaan
 Grote groene sabelsprinkhaan
 Wekkertje
 Bruine sprinkhaan
 Ratelaar
 Snortikker
 Kustsprinkhaan

 Knopsrietje

Conocephalus dorsalis
Tettigonia viridissima
Omocestus viridulus
Chorthippus brunneus
Chorthippus biguttulus
Chorthippus mollis
Chorthippus albomarginatus
Stenobothrus stigmaticus
Myrmeleotettix maculatus

Figuur 5.13. Sprinkhaansoorten

waargenomen, namelijk de Bruine sprinkhaan en de Kustsprinkhaan. Frappant was dat de Kustsprinkhaan juist in Maartensdijk (IV) enorm talrijk was terwijl de overige insecten het hier bijna volledig lieten afweten. De oorzaak is dat hier na het maaaien (eind juni) nog dieren uitkwamen die in de grond zaten. Een deel van de uitgekomen populatie wist te ontsnappen naar de greppel en vooral naar de bovenkant van het talud, onder en naast de vangrail, die al eerder gemaaid was. Ook de Bruine sprinkhaan werd hier aangetroffen. Opvallend was de hoge dichtheid aan Kustsprinkhanen op de lokatie Maartensdijk, zo'n twee-drie exemplaren per m². Utrecht-noord (III) gaf nog een bijzondere waarneming te zien, de Ratelaar. Belangrijk op de lokaties bleek de aanwezigheid van open, kale stukken voor het afzetten van de eieren. Zo bleek de sprinkhaanfauna bij Nijpoort (I) zich te concentreren in het achterste deel van de berm waar de vegetatie open is.

Op de Bosberg (V) kwamen hoge aantallen sprinkhanen voor, met name van de Bruine sprinkhaan. Opvallend is hier dat de Kustsprinkhaan nog wordt aangetroffen met de Snortikker omdat in het Gooi de eerstgenoemde soort wordt vervangen door de Snortikker. De lokatie Eemnes (VI) gaf een grote populatie Rietsprinkhanen te zien, deze sprinkhanen werden vooral in de niet-beheerde delen gevonden. De Kustsprinkhanen in de 'vijver' migreerden vanuit de gemaaide berm naar de droogvallende vijver en verbleven bij voorkeur in de open stukken met Egelboterbloem en Knolrus en in de strook direct grenzend aan de berm.

Opvallend was het voorkomen van *Stenobothrus*

stigmaticus op de Bosberg (V), een typische soort van heide met veel gras of zeer schrale graslanden. Deze soort heeft in het Gooi zijn meest westelijke vindplaats in Nederland. De populatie Snortikkers op de Bosberg (V) bestond uit kleine exemplaren die afweken van de normale. Ze waren flink groter dan de Bruine sprinkhaan maar de vleugellengte en het aantal doortjes op de poten wezen op de Snortikker. Hier was sprake van paringen tussen de vrouwelijke exemplaren van de Snortikker en mannetjes van de Bruine sprinkhaan; dit verschijnsel komt meer voor in kleine populaties van de Snortikker maar was van de Snortikker en de Bruine sprinkhaan nog niet bekend.

Groefbijen en graafwespen, spinnen- en keverdoders (*Hymenoptera, aculeata*) (figuur 5.14).

Van deze groep zijn 17 soorten aangetroffen. Een aantal families van de angeldragende insecten werd niet geïnventariseerd zoals hommels, limonade-wespen en mieren. Het aantal soorten en individuen is opvallend laag. De mogelijke oorzaak hiervan zou de droogte kunnen zijn. De Bosberg (V) herbergde 14 exclusieve soorten en was daarmee verreweg de soortenrijkste lokatie. Opvallend was dat vrijwel uitsluitend bodembewonende soorten zijn aangetroffen; de enige stengelbewonende 'angeldrager' was de Maskerbij die op Nijpoort (I) werd gevonden op een braamstruik. In Nijpoort (I) werden twee soorten aangetroffen waarvan de Slobkousbij de meest opvallende was. Op de lokaties Nijpoort (II), Utrecht-noord (III) en Maartensdijk (IV) werden helemaal geen vertegenwoordigers van deze groep aangetroffen.

Tiphidae (keverdoders)
Tiphia femorata
Pompilidae (spinnendoders)
Prionemys hyalinata
Sphecidae (graafwespen)
Crabro peltarius
Crossocerus wesmaeli
Crossocerus quadrimaculata
Lindenius albilabris
Ammophila campestris
Mellinus arvensis
Colletidae
Hylaeus communis (maskerbij)
Andrenidae (zandbijen)
Andrena fuscipes
Andrena minutula
Panurgus calcaratus (roetbij)
Halictidae (groefbijen)
Halictus rubicundus
Lasioglossum leucozonium
Lasioglossum villosulum
Melittidae
Macropis europaea (slobkousbij)
Megachilidae (behangersbijen)
Megachile maritima

Figuur 5.14. Groefbijen, graafwespen, keverdoders en spinnendoders.

Zoals reeds is vermeld, was de Bosberg (V) de beste lokatie. Echt bijzondere soorten zijn hier echter niet aangetroffen. Wel kwam de Zandbij *Andrena fuscipes* voor die gespecialiseerd is op Struikheide (voedselspecialist). Het is een typische soort van droge heide die lokaal talrijk is in Nederland, met name op de Veluwe.

Hoewel het soortenaantal op Eemnes (VI) laag was werden er twee aardige soorten waargenomen; de Slobkousbij *Macropis europaea* (grote populatie) en de Behangersbij *Megachile maritima* (2 ex.). Zoals aangegeven zijn de Slobkousbij en de Behangersbij de meest opvallende soorten. Laatstgenoemde soort gaat sterk achteruit in Nederland en wordt bijna niet meer buiten het duingebied gevonden; het is een soort die in de grond nestelt en geen speciale voedselkeuze heeft. Dit in

tegenstelling tot *Macropis europaea* die exclusief stuifmeel verzamelt op Gewone wederik; het gaat daarbij niet om het stuifmeel maar om de olie die met het stuifmeel wordt verzameld. Voor de eigen voedselvoorziening is hij niet zo kieskeurig en werd op de lokatie Eemnes (VI) Wolfspoot gebruikt.

Effekten van beheer en inrichting op de entomofauna

Uit de gevonden resultaten (figuur 5.7) blijkt dat de grootste soortenrijkdom aan insecten wordt aangetroffen in bermen die een grote verscheidenheid aan biotopen te zien geven en die extensief beheerd worden. Zowel de lokatie Nijpoort (I) als de Bosberg (V) worden gekenmerkt door een grote afwisseling in de vegetatie: grasachtige vegetaties, ruigten, struwelen met onder andere bomen en boomgroepen enz. Met name het vrij dicht bij elkaar voorkomen van beheerde en niet-beheerde terreindelen is erg belangrijk voor vele insecten; zo kan een ruigtvegetatie (extensief maaibeheer van één keer in de drie jaar) naast een grasachtige berm (maaibeheer één keer per jaar) dienst doen als uitwijkplaats na het maaien en als voedselbron (Braam, Akkerdistel) voor bloembezoekende insecten (zoals dagvlinders, bijen). Extensief beheer betekent niet dat er geen beheer moet worden gevoerd. Op de langere termijn zal het aantal soorten afnemen als gevolg van een sterke vernieuwing (en verbossing).

Omgevingsinvloeden hebben ook hun weerslag op de insectenfauna van wegbermen. Dit heeft betrekking op de directe omgeving - bijvoorbeeld Utrecht-noord (lokatie III - de parkachtige omgeving), en de lokaties I en II bij Nijpoort. Echter ook op grotere schaal is de invloed van de omgeving merkbaar. Zo komen op Nijpoort (I, II) onder andere libellensoorten voor van het aangrenzende veenweidegebied het Noorderpark (*Aeshna viridis*, *Coenagrion pulchellum*) en op de Bosberg (V) karakteristieke insectesoorten van droge heide en graslanden (omgeving Gooi) zoals *Stenobothrus stigmaticus*.

Het alleen maaien van de wegbermen heeft een verarmende invloed op de insectenfauna, vooral op plaatsen met een weinig gevarieerde begroeiing in de omgeving zoals Maartensdijk (IV). Deze situatie komt op veel plaatsen in Nederland voor en heeft uit het oogpunt van de insectenfauna

verandering in het beheer nodig.

Verrijkend op de insectenfauna zijn:

- Afwisselen in beheerintensiteit. Zo kan maaien van bepaalde oppervlakten in overigens onbeheerde bermen een positief effect hebben op de insectenfauna (zie zweefvliegen).
- Benutten van de diversiteit van abiotische omstandigheden zoals de aanwezigheid van reliëf, verschillen in vochttoestand. Zo geven greppels een extra variatie in plantengroei en insectenfauna terwijl ze tevens dienst kunnen doen als toevluchtsoord indien in de omgeving wordt gemaaid. Het spreekt voor zich dat met het beheer hierop moet worden ingespeeld.
- Ontwikkelen van struweel-, zoom- en mantelvegetaties, al dan niet in combinatie met bomen. Naast een functie als toevluchtsoord kunnen deze vegetatietypen een positief effect hebben op de insectenfauna door de invloed op het mikroklimaat.
- Benutten van grote oppervlakten zoals bij op- en afritten, viaducten en parkeerplaatsen.

Aanbevelingen voor een toekomstig beheer van de onderzochte bermen

Uit de resultaten is ook een alternatief voor het huidige beheer te schetsen:

- Bermen waar nu geheel niets gebeurd zullen periodiek van opslag ontdaan moeten worden, bijvoorbeeld opslag vanaf 2 m hoogte verwijderen op de lokaties Nijpoort (I) en Bosberg (V), Eemnes (VI). Door het dichtgroeien van deze lokaties zal op den duur een groot deel van de hier nu karakteristieke entomofauna verdwijnen.
- Sterk vervuilde bermen in Nijpoort (I) zouden eens in de 4-5 jaar gedeeltelijk gemaaid kunnen worden.
- Het toelaten van (natuurlijke) opslag onder bomen, zodat er zich een zoom- of mantelvegetatie kan ontwikkelen als in Utrecht-noord (III).
- Bermen zonder opslag zouden in twee fasen gemaaid kunnen worden zodat de vegetatie (en insecten) niet in één keer wordt afgevoerd, bijvoorbeeld in begin juni en eind juni. Ook zou men een gedeelte van de berm kunnen laten vervuilen (vervuiling vanuit een verschaalde vegetatie vormt hierbij een goed uitgangspunt).
- Een gedeelte van de vegetatie in Maartensdijk (IV) en Nijpoort (II) zou 's winters moeten blijven staan



Parkeerplaats Rijksweg A27, de Bosberg, aantrekkelijk voor insecten. (Foto G.J. Bekker)

voor overwinterende insecten.

- In ieder geval moet er een strook slechts éénmaal per jaar gemaaid worden. Dit zal in schrale wegbermen nauwelijks problemen opleveren.

Opmerking. Zowel de effecten van de inrichting en het beheer als de aanbevelingen voor een toekomstig beheer, gelden alleen voor de onderzochte rijksweg. Deze resultaten kunnen niet zonder meer overal worden toegepast, omdat hier sprake was van een éénjarig niet-seizoendekkend onderzoek.

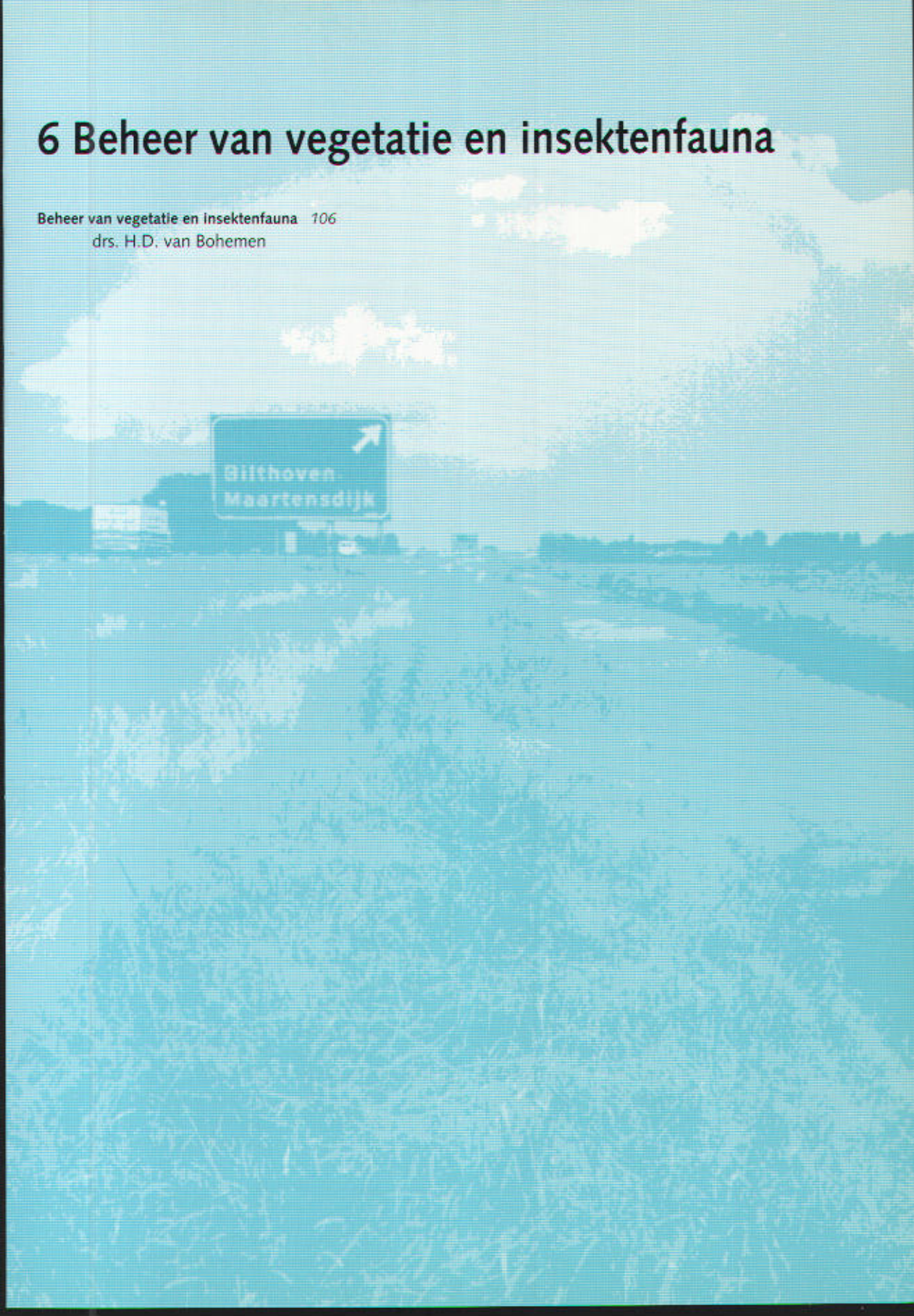
Literatuur

- Goot, V. van der, (1989), *Zweefvliegen*, KNNV, Utrecht.
- Jansen, G.W. (1987), *Libellen in het Noorderpark*. Consulentenschap NMF, Utrecht.
- Jansen, P.A. (1989), *Het Gooise zweefvliegeninventarisatieproject en de betekenis voor het natuur beheer*. In: *Insectenfauna en natuurbeheer*, Red. W. Ellis, KNNV, Utrecht.
- Tax, M.H. (1989), *Atlas van de Nederlandse dagvlinders*. De Vlinderstichting en Natuurmonumenten.

6 Beheer van vegetatie en insektenfauna

Beheer van vegetatie en Insektenfauna 106

drs. H.D. van Bohemen



Beheer van vegetatie en insectenfauna

drs. H.D. van Bohemen

Inhoud

Inleiding / Van natuurbescherming tot natuurtechniek; wegbermbeheer / Insekten en insectenbeheer / Factoren die een rol spelen bij de afweging van het te voeren insectenvriendelijk beheer / Conclusies / Aanbevelingen / Afsluitende conclusie / Literatuur

Inleiding

De bermen langs (rijks)wegen bestaan uit een veelheid van milieutypen met elk hun karakteristieke insectenfauna.

In de voorafgaande hoofdstukken is inzicht gegeven in voor wegbermen in het oog lopende en interessante insectengroepen. Het is duidelijk geworden dat de aanwezigheid van insecten samenhangt met de plantengroei die in allerlei relaties tot elkaar staat. De insecten spelen een bijzondere rol in stofkringlopen, mede door de hoge graad van specialisatie (benutten van bepaalde voedselbronnen, levenswijze) en de soms zeer grote aantallen van voorkomen.

Behandeld zijn onderwerpen als insecten als bloembezoekers, als planteneters (inclusief 'plaa'g'vorming) en als voedsel voor andere dieren. Het onderzoek op verschillende plaatsen in bermen van RW A27 geeft een idee van de verscheidenheid aan insecten in verschillende wegbermbiotopen (hoofdstuk 5).

Welke vragen spelen een rol bij de keuze van beheermaatregelen?

Figuur 6.1 geeft een beeld van de biotoopindeling van de Nederlandse dagvlinders. Voor de soortenrijkdom en aantallen van voorkomen van vlinders en andere insecten spelen het soort biotoop en de oppervlakte van de elementen een rol, maar ook de mate van afwisseling van biotopen en de aanwezigheid van overgangsmilieus zijn van belang (figuur 4.1). Hoe kan het belang van oppervlakte, afwisseling en de aanwezigheid van overgangen omgezet worden in concrete richtlijnen voor de inrichting en het beheer, mede tegen de achtergrond van de benodigde ontwikkelingstijd tot min of meer

stabiele situaties? Is de beschikbare tijd hiervoor in de praktijk van het wegbermbeheer voldoende óf moeten we onze aspiraties op een ander, lager, niveau leggen?

Hoe kan de doelstelling van het bevorderen van de insectenfauna gecombineerd worden met de doelen tot het bevorderen van een rijke flora? Welke keuzen kunnen op basis van de huidige kennis gemaakt worden en voor welke aspecten moeten de resultaten van lopend en te starten onderzoek afgewacht worden? Ook de vraag hoe dit past in een kostenbewust beheer zal hierbij moeten worden betrokken.

Deze bijdrage beperkt zich tot de kruidenrijke bermen en hun overgangen naar bermsloten en opgaande begroeiingen.

Van natuurbescherming tot natuurtechniek; wegbermbeheer

Eertijds ging de natuurbescherming uit van het uitgangspunt van een zo groot mogelijke isolatie van natuurreservaten en het aan zijn lot overlaten van de successie. (Soms tot minder gewenste stadia). Later ging men meer aandacht besteden aan het toepassen van beheermaatregelen. Het werd duidelijk dat de mens in de totstandkoming van het huidige landschap een grote rol heeft gespeeld. Geprobeerd werd om met behulp van beheermaatregelen (maaïen, kappen e.d.) de waardevolle plagioclimax-stadia te behouden. Thans is het inzicht gekomen dat zowel het toepassen van beheermaatregelen als het bevorderen van de natuurlijke ontwikkeling (inclusief het nemen van milieutechnische maatregelen) goede perspectieven biedt voor behoud en ontwikkeling

STRAAL 5 m

STRAAL 75 m

F D C C C B B B B C C C C U K K A A
1 2 7 6 1 4 3 1 2 2 3 4 5 1 2 1 1 5

F D C C C B B B B C C C C U K K A A
1 2 7 6 1 4 3 1 2 2 3 4 5 1 2 1 1 5

oranje lusernevlied
Gole lusernevlied
Koninginnepape

Kleine heilvlied
Tweekleurig hooibeestje
bosparelmoervlied
Heideblauwtje
bruine vuurvlied
Vale heideblauwtje
Kleine vuurvlied
heilvlied
hooibeestje
Koninginnepape
bosparelmoervlied
Grote parelmoervlied
Tijlblauwtje
Klaverblauwtje
Kalkgraslanddikkoppe
Dwergblauwtje
Veldparelmoervlied
Wegdikkoppe
Kruis dikkoppe
Kruis zandooie
Zwartsprietdikkoppe
Inarublaauwtje
Geele sprietdikkoppe
Kleine parelmoervlied
Kruis blauwtje

Oranje zandooie
Lisroenvlied
Hegepauwe
Koevinkje
Klein geaderd witje
Oranjelapje

Silveren maan
Purperstreepparelmoervlied
Donker pinneblauwtje
Pinneblauwtje
Kode vuurvlied
Moerasparelmoervlied

Bruine eikepape
Groot geaderd witje
Kruisvlieg
Siedoorpape
Prunepape
lepepape
Keizerstaart
Silvervlieg
Kleine ijsvogelvlied
Grote vos
Grote weerschijnvlied
Eikepape
bont zandooie
Grote ijsvogelvlied
Woudparelmoervlied
Zilverstreephooibeestje
Spiegeldikkoppe
Genakelde aurelia
Landkaartje
bont dikkoppe

Groot dikkoppe
Aardheilvlied
Gentiaanblauwtje
Sluierje
Veenbeparelmoervlied
Veenbesblauwtje
Veenhooibeestje

Grote vuurvlied

Kleine vos
Atalanta
Klein koolwitje
boomblauwtje
Lisroenvlied
Aronsvlied
groot koolwitje

Legenda:

Straal 5m: biotoop in een straal van 5 meter rond de waargenomen vlinder.

Straal 75m: meest voorkomende biotoop in een straal van 75 m. rond de waargenomen vlinder.

Biotooptypen:

- A1 Stedelijke omgeving
- B1 Loofbos
- B2 Gemengd bos
- B3 Naaldbos
- B4 Struweel
- B5 Heggen, houtwallen
- C1 Droge ruigte
- C2 Natte ruigte
- C3 Voedselrijke productiegaslanden
- C4 Natte, matig voedselrijke graslanden
- C5 Vochtige tot natte schrale graslanden
- C6 Zilte graslanden
- C7 Droge schrale graslanden
- D1 Natte heide
- D2 Droge heide
- E1 Moerassen
- E2 Venen
- F1 Akkers

• 1-5% van de waarnemingen zijn binnen dit biotoop gedaan.

• 5-10% binnen dit biotoop

• 10-20% binnen dit biotoop

• Meer dan 20% binnen dit biotoop
• Vlindersoort is minder dan 20 keer gezien. Plaatsing berust op kennis van vlinderdeskundigen.

Figuur 6.1. Biotoopindeling van de Nederlandse dagvlinders op basis van waarnemingen van het Landelijk Dagvlinderproject.

van uit ecologisch oogpunt belangrijke ecosystemen. Eén en ander is afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden.

Vóór 1950 vond er een extensief, verschralend maaibeheer van wegbermen door boeren plaats. Het bermbeheer ontwikkelde zich tussen ca. 1950 en 1970 tot een soort gazonbeheer met frequent maaien en laten liggen van het maaisel (klepelen). Eind zestiger jaren werd een vegetatiebeheer ontwikkeld met maximaal tweemaal maaien en afvoeren. Deze vorm van maaibeheer biedt een goed uitgangspunt voor behoud en ontwikkeling van bloemrijke bermen. Voor de bermen van rijkswegen zijn nu voor alle provincies maaischema's opgesteld die rekening houden met de plantesoorten die men in de berm wil behouden of ontwikkelen.

Thans is er meer aandacht voor individuele populaties van meer zeldzaam plantesoorten alsmede voor het zoveel mogelijk bevorderen van de fauna in de berm. Het thans gevoerde bermbeheer werkt positief op de insectenfauna. Maar bij de toepassing van aangepaste beheervormen zijn de mogelijkheden in feite groter.

De aandacht op het gebied van de fauna was de laatste jaren vooral gericht op de barrièrewerking van de weg en het oplossen ervan. De aandacht richtte zich vooral op dassen, reëen, herten, kikkers en padden. Vanuit de Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW) werd een studie gestimuleerd naar het voorkomen en de biotooppeisen van amfibieën en reptielen in de berm. Slechts zelden werden echter ongewervelde soorten bij het beheer betrokken.

Uitzonderingen hierop betreffen bijvoorbeeld het onderzoek naar de corridorfunctie van wegbermen voor loopkevers (Vermeulen, 1990) en naar de betekenis van groene geluidwerende voorzieningen voor insecten (Vos e.a., 1989).

Bij het in eerste instantie op de flora en vegetatie gerichte beheer ging men ervan uit dat wat positief was voor de begroeiing dat ook wel voor de ongewervelde diersoorten zou zijn. In veel gevallen klopt dat ook wel, maar in andere gevallen gaat het niet op. De Akkerdistel die botanisch gezien niet hoog aangeschreven staat, bezit een rijke insectenfauna. Ook de Bereklaauw, het Fluitekruid en

andere schermbloemigen horen daartoe. Uit nader onderzoek blijkt dat het niet alleen de floristische samenstelling is maar dat ook de structuur van de vegetatie en fysische en chemische milieufactoren bepalend zijn voor het verspreidingspatroon van insecten. Een integrale benadering wordt daarbij meer en meer noodzakelijk, vooral nu ook hard gewerkt wordt om alle maaischema's om te vormen tot integrale beheerplannen.

Insekten en insectenbeheer

Er zijn weinig voorbeelden waarbij het beheer geheel gericht is op insecten, hoewel in de Wieden specifieke beheeractiviteiten plaatsvinden ten behoeve van de Grote vuurvinder. Bijvoorbeeld in het Engelse Monks Wood komt de Pruimepage (*Strymonidia pruni*) voor, een in Engeland zeer zeldzame vlindersoort. In Nederland is deze soort reeds uitgestorven. De soort is zeer honkvast en heeft een voortdurende verjonging van de voedselplant (Sleedoorn) nodig. Door van tijd tot tijd kleine oppervlakten van de Sleedoorn af te zetten, waarbij er te allen tijde voldoende beschutting beschikbaar moet blijven kan een populatie in stand blijven.

Een andere soort die op Sleedoorn voorkomt is de Sleedoornpage, die nog maar tot enkele geïsoleerde populaties in Nederland is beperkt. De Sleedoornpage heeft weer een iets anders ingericht en beheerd biotoop nodig. Deze soort moet naast Sleedoorn ook

Schermbloemigen: rijke insecten fauna. (Foto G.W. Jansen)



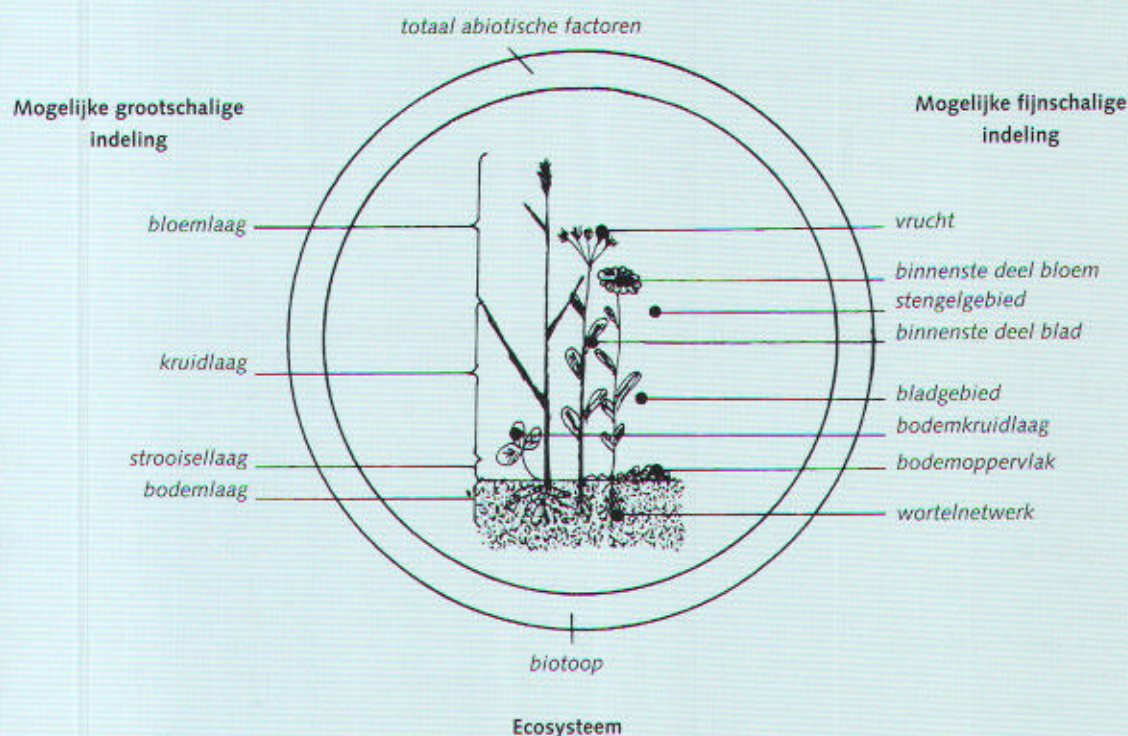
relatief hoge, goed herkenbare bomen in de buurt hebben (veelal Eiken) ten behoeve van hun balts- en paarvluchten.

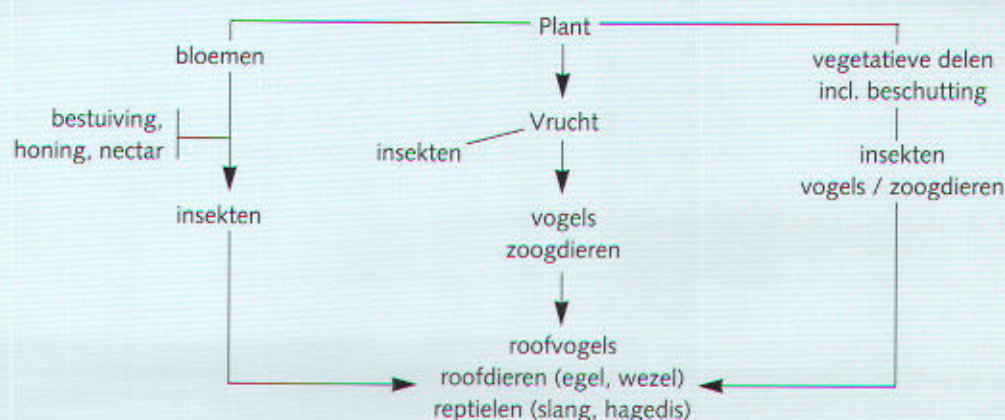
Door de grote soortenrijkdom aan insecten (ca. 20.000 soorten in Nederland) is het niet mogelijk om per soort een afzonderlijk beheer te voeren. Aan de hand van enkele bembegroeiingstypen zullen enkele algemene aspecten belicht worden die zodanige beheermaatregelen opleveren waarbij levensruimte geboden wordt aan zoveel mogelijk verschillende insectesoorten. Grasland (c.q. de grazige berm) is een plagio-climax (op enkele bijzondere graslandtypen na) waarbij een bepaalde interactie tussen grasland en grazende dieren aanwezig en ook noodzakelijk is om de plagio-climax te handhaven. Fig. 6.2 geeft een verdeling van het ecosysteem grasland, waarbij twee verschillende indelingen binnen het ecosysteem gehanteerd kunnen worden.

Figuur 6.3 geeft de functionele relaties die er tussen graslandplanten en de fauna te onderscheiden zijn. Hierin is te zien dat insecten op alle onderdelen van de plant een rol spelen (bij de bestuiving, als voedsel voor andere diersoorten maar ook als omvormer van allerlei organisch materiaal).

In de in agrarisch gebruik zijnde graslanden in Duitsland zijn meer dan 450 plantesoorten te vinden, waarvan 46 grassoorten, 50 zeggen en russen en 360 soorten kruiden (Meisel, 1973). In grazige bermen in Nederland vond Sykora meer dan 750 soorten hogere planten. Hierbij moet wel bedacht worden dat 92% ervan vrij tot zeer algemeen in Nederland voorkomt. Grazige begroeiingen behoren in Nederland in het algemeen in het huidige cultuurlandschap tot de sterk verarmde levensgemeenschappen. Dit aspect moet ook betrokken worden bij het beoordelen van en richting geven aan het te voeren beheer. Boness (1953) stelde in graslandsystemen 1940

Figuur 6.2. Indeling van het graslandecosysteem (Boness, 1953).





Figuur 6.3. Functionele relaties tussen graslandplanten en de fauna.

soorten dieren vast, waarvan figuur 6.4 een overzicht geeft opgedeeld naar de belangrijkste groepen.

In fig. 6.5 wordt vervolgens een kwantitatief overzicht gegeven van de verdeling van de fauna over de kruid- respectievelijk de bodemlaag.

Factoren die een rol spelen bij de afweging van het te voeren insektenvriendelijk beheer

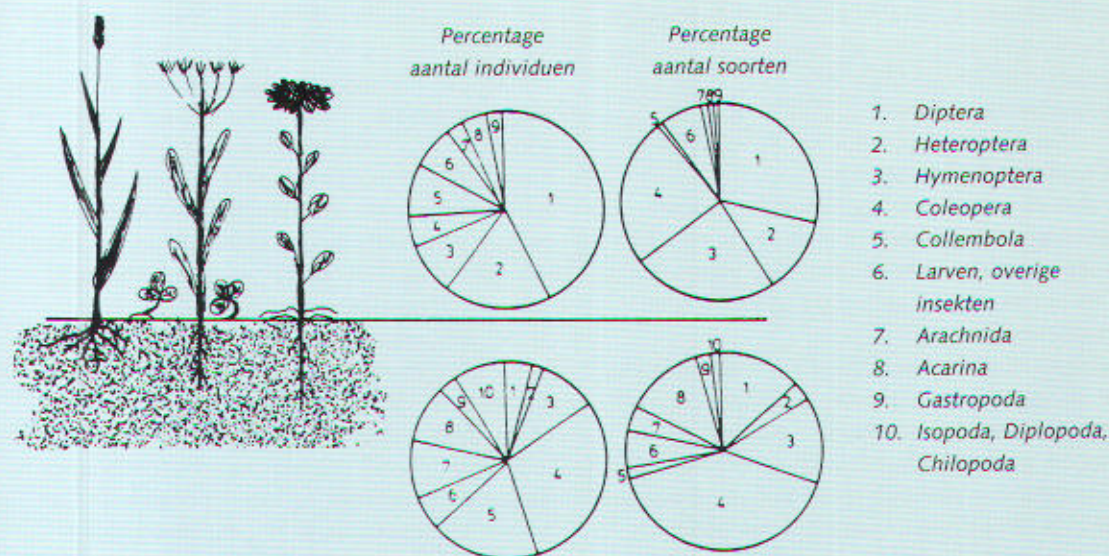
De fauna van de kruidenrijke berm is enerzijds afhankelijk van de zogenaamde algemene

standplaatsfactoren, zoals bodem en vocht, maar anderzijds spelen ook de hoogte en variatie van de vegetatie, structuur, bescherming tegen de wind, de oppervlakte en het gebruik (intensiteit van het beheer) een essentiële rol. Daarnaast hangt de aanwezigheid van veel insectesoorten vooral af van de af- of aanwezigheid van bepaalde plantesoorten (voedsel). Voorts moet ook eiafzet- en nest-gelegenheid aanwezig zijn.

In Duitsland is uit onderzoek gebleken dat in een extensief beheerde berm met een goed ontwikkelde

Figuur 6.4. Aantal diersoorten van verschillende insectengroepen in graslandsystemen (Boness, 1953).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aantal soorten
Vliegen	<i>Diptera</i>	500
Kevers	<i>Coleoptera</i>	490
Vliesvleugeligen	<i>Hymenoptera</i>	403
Wantsen	<i>Heteroptera</i>	219
Vlinders	<i>Lepidoptera</i>	60
Springstaarten	<i>Collembola</i>	20
Spinnen	<i>Arachnida</i>	43
Mijten	<i>Acarina</i>	80
Pissebedden, Duizendpoten	<i>Chilopoda</i>	15
Slakken	<i>Gastropoda</i>	33
Gewervelden	<i>Vertebrata</i>	42



Figuur 6.5. Kwantitatief overzicht graslandfauna in kruid- en bodemlaag (Boness, 1953).

vegetatiestructuur 25 verschillende diergroepen voorkomen in tegenstelling tot een zeer intensief beheerde berm met een slecht ontwikkelde vegetatiestructuur waar slechts 14 groepen werden aangetroffen.

Hierna wordt ingegaan op enkele factoren die een belangrijke rol spelen bij de aan- of afwezigheid van insecten: het bodemreliëf, de beschikbaarheid van bepaalde voedingsstoffen (met name stikstof) en de structuur van de begroeiing.

Bodemreliëf.

Een 'onrustig' bodemreliëf werkt bevorderend voor een soortenrijkere insectenfauna. Zo blijken in vochtige tot natte weiden (drogere) horsten en bulten, gunstig te werken (Boness, 1953). Bij sprinkhanen kunnen daarentegen wat nattere plekken in relatief droge weiden een verhoging van het aantal soorten betekenen. De oorzaak hiervan is dat de larven andere eisen stellen aan de vochtvoorziening dan de imago's.

Voedingsstoffen

De beschikbaarheid van stikstof varieert gedurende het groeiseizoen in overeenstemming met de ontwikkeling van bloemen en zaden. De mate van voorkomen van vele grasetende insecten

houdt verband met de beschikbare hoeveelheid stikstof. Hieruit mag niet de conclusie getrokken worden dat stikstofbemesting nuttig voor insecten zal zijn. De effecten van (stikstof)bemesting zijn enerzijds kortdurend en anderzijds wordt de groei gestimuleerd van concurrentiekrachtige planten en de chemische samenstelling van planten verandert. Voorts wijzigt de floristische samenstelling; grassen gaan in die situaties kruiden overheersen. In de voorgaande bijdragen over de afzonderlijke insectengroepen is over het voedsel reeds voldoende gezegd, waarbij ook onderscheid gemaakt is in verschillende stadia (larve, imago). Zo leven de larven van wespen van dierlijke eiwitten. Hiervoor zijn dus prooidieren noodzakelijk (vliegen, luizen, wantsen e.d.). Voor de energievoorziening gebruiken wespen, evenals bijen, nectar. Hiervoor zijn bloeiende planten nodig.

Structuur.

De verticale structuur van de vegetatie is sterk afhankelijk van het beheer. Elke vorm van beheer verandert de structuur van een vegetatie. Maaien en begrazen vermindert de gemiddelde hoogte van de vegetatie, terwijl ook een deel van de biomassa wordt weggenomen. Bemesting veroorzaakt het omgekeerde.

Bij de structuur zijn twee aspecten te onderscheiden, die beide van belang zijn voor insecten, de algemene structuur in de grazige begroeiing en de structuur van de individuele plant

De algemene structuur van de vegetatie is voor veel insecten van belang.

Een klein aantal insecten is afhankelijk van korte begroeiingen. Bijvoorbeeld, de Fritvlieg (*Oscinella frit*) een voor de graanteelt schadelijke vliegsoort legt meer eieren in net gemaaid gras dan in lang uitgereoid gras.

De meeste insectesoorten zijn echter afhankelijk van meer hooggroeiende vegetaties. Vele soorten reageren positief op structuurrijke graslanden.

Figuur 6.6 geeft een voorbeeld hoe verschillende beheermethoden inwerken op de trofische (mate van voedselrijkdom) structuur van een keverfauna in grazige begroeiingen. Het aandeel in dit voorbeeld van de zoöphage (levend van dierlijk voedsel) kevergroepen neemt af met toenemende maaifrequentie. Juist het tegenovergestelde reageren de vangsten van de saprophage (levend van afgestorven plantedelen) en mycetophage (van schimmels levende) kevergroepen.

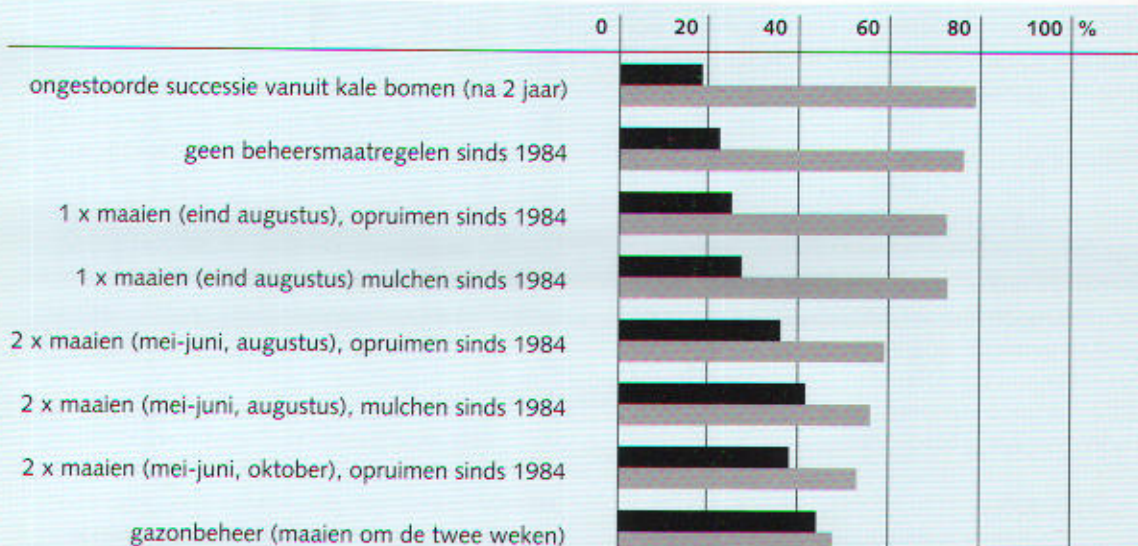
De aanwezige structuur van een individuele plant speelt een rol bij de aan- of afwezigheid van insecten. Bij intensieve begrazing of frequent maaien komt een groot deel van de planten niet in bloei en geeft geen zaad. Veel insecten zijn echter aangewezen op microhabitats of hebben zeer gespecialiseerde voedingsgewoonten. Onder de insecten kent men blad- en zaadeters, zuigers, blad- en wortelmineerders, nectar- en pollengebruikers. Het kan dus voorkomen dat de noodzakelijke plantesoort voor een bepaalde insectesoort er wel is, maar dat de groeivorm zodanig is, dat de soort er geen gebruik van kan maken.

Voorts speelt het aantal bloeiende planten een rol. Zo bleek dat bij het stoppen van schapenbegrazing de bloei en vruchtvorming van het Grasklokje sterk toenam. Hierop reageerde de snuitkever, *Miarus campanulae*, sterk door een grote toename, inclusief de bijbehorende parasiet. Dit effect op planten, op fytophage insecten en de bijbehorende parasieten is waarschijnlijk te veralgemeniseren.

Biotopen met overjarig grasgewas.

Wanneer maaien uitblijft ontstaan veelal

Figuur 6.6. Keverfauna (in %) in relatie tot enkele beheermethoden.



Legenda: ■ Saprophage en Mycetophage soorten ■ Zoöphage soorten

grazige begroeiingen met enkele sterk overheersende grassen en ruigtkruiden. Dergelijke biotopen kunnen voor bepaalde insectengroepen van belang zijn. In dergelijke vegetaties worden vooral insectesoorten bevorderd die aan een grote structuurrijkdom gebonden zijn, alsmede aan bloemen, zaden of afgestorven delen van planten (Blab, 1986). Zelfs alleenstaande pollen van overjarig gras kunnen een belangrijke rol spelen (Bossenbroek, 1976). De soortenrijkdom en de aantallen individuen in graspollen kunnen aanzienlijk zijn. Pearce (1948) verzamelde in het vroege voorjaar in één dravikpol in Engeland meer dan 1000 geleedpotigen, voornamelijk bestaande uit kevers, vliesvleugeligen, wantsen en luizen, spinnen, duizendpoten en pissebedden. In een pol van Gestreepte witbol verzamelde Bossenbroek 300-400 geleedpotigen in 60-80 soorten. De samenstelling was als volgt: Kleine spinnen (25%), springstaarten (21%), kortschildkevers (21%), thripsen (9%), mijten (9%) en andere soorten, zoals loopkevers, grotere spinnen, vliegen en wespen (15%).

De verschillen in aantallen en soorten tussen Pearce en Bossenbroek zijn waarschijnlijk te verklaren door het verschil in moment van verzamelen en de leeftijd van de pol. De pol kan variëren van hoog en smal met losse structuur tot laag en breed met een dichte structuur. Pollen van Kropaar kunnen meer dan 10 jaar oud worden, zoniet ouder. Luff (1964) ontdekte dat de dichtheid van kevers tussen de pollen het hele jaar tamelijk laag is. Maar hoewel de pollen in totaal slechts een klein percentage van het grasland bedekken, bevatten ze niet minder dan de helft van de totale keverpopulatie, gemiddeld over het gehele jaar gezien. Een pol heeft zowel in de winter als in de zomer onder meer een schuilplaatsfunctie voor de zich erin bevindende diersoorten.

Kort samengevat kan men de volgende functies van overjarige grassen en kruiden onderscheiden:

- Planten voor overleving in de winter. De holle ruimten van verdroogde halmen en stengels van planten spelen een belangrijke rol als overwinteringsplaats voor vele ongewervelde diersoorten.
- Leefgebied voor het kunnen doorlopen van de

gehele levenscyclus.

Een deel van de ongewervelde dieren is afhankelijk van de hogere delen van de begroeiingen. Volgens Heydemann en Müller-Karch (1980) geldt dat voor tenminste 500-700 soorten van graslanden (met name mineervliegen, galmuggen en galwespen). Bepaalde plantesoorten spelen daarbij een extra belangrijke rol. Tischler (1980) geeft voor Boerenwormkruid 145 en voor de Bijvoet 134 soorten van insecten op (inclusief parasieten en superparasieten) als bewoner van wortels, stengels, bladeren en bloemen.

- Voedselbiotoop. Door de intensivering van het beheer zijn er voor vele bloembezoekende insecten geen mogelijkheden meer (vlinders, bijen, zweefvliegen en hun parasieten en superparasieten).
- Voortplantingsbiotoop. Zo is de nestaanleg van webspinnen meestal in hogere delen van de begroeiing te vinden.

Overheersend voor de aanwezigheid van insecten is dus de structuur, zowel in ruimte als in tijd gezien.

Van belang is het tijdstip, de duur en de omvang van de beheermaatregel. Het tijdstip waarop de maatregel wordt uitgevoerd is sterk van het soort begroeiing afhankelijk. In een Glanshavergrasland bleek maaien in mei minder verstoring voor een aantal insectengroepen (wantsen, cicaden, bladluizen) te veroorzaken dan maaien in juni. Een ander voorbeeld van effect van maaien leverde een studie over veranderingen in gazonbeheer in parken (Müller, e.a., 1990). Na het maaien had een toename van dwergspinnen, kortvleugelige keversoorten en mycophage kevers plaats. De meeste spinne- en keversoorten waren goed aangepast aan het ritme van één- of tweemaal per jaar maaien. De wantsenfauna reageerde na maaien drastisch, de wantsen verminderden in aantal of verdwenen zelfs totaal. Dat gold ook voor soorten waarvan de larven afhankelijk zijn van bovengrondse delen, zoals bladluizen, bloembezoekende insecten, nestbouwende spinnen en bepaalde miersoorten. Ook de hoogte van het overblijvende gewas is van belang. In principe zou men altijd minstens tien cm van het gewas moeten laten staan in verband met de anders zeer sterke microklimatologische verandering.

Conclusies

Samenvattend kan gesteld worden dat ten behoeve van het handhaven van een hoge soortenrijkdom en verscheidenheid aan graslandinsektenfauna's vooral de volgende aspecten bepalend zijn:

- Insekten bewonen graslanden met een zowel korte (beheerde) vegetatie als lange (onbeheerde) vegetatie. Elk type heeft weer zijn karakteristieke soortensamenstelling. Tevens zijn er soorten die onbegroeide plekken nodig hebben zoals in de grond nestelende hommels, groefbijen en graafwespen.

- Bij extensief beheer, bijvoorbeeld bij éénmaal maaien per jaar, staat er voor de plant een lange ontwikkelingstijd ter beschikking. Er blijft plaats voor zowel vroege en late bloeiers als voor langzame groeiers. Vele insecten blijken in dergelijke extensieve situaties een overeenkomstige ontwikkelingscyclus te hebben (zie ook hoofdstuk 1). Ook bij twee maal per jaar maaien blijkt een aantal soorten nog voldoende overlevingskansen te bieden. Echter soorten van het 'lange' gras en soorten die overjarige stengels nodig hebben verdwijnen.

- Bij continu intensief maai-beheer kunnen slechts enkele, specialistische insectesoorten van korte begroeiingen overleven. Het ritme van het beheer komt niet meer overeen met het ontwikkelingsritme van de meeste insectesoorten, met als gevolg dat deze in die gebieden uitsterven. Kevers van open begroeiingen worden door maaien bevorderd. Voor vlinders daarentegen wordt de essentiële voedselbron (bloeiende plantedelen) weggehaald, terwijl ook de voor larven van vlinders belangrijke voedselbronnen worden weggenomen.

- Grasland dat reeds lang als zodanig beheerd wordt bezit meer decomposerende en aan schimmel gebonden soorten. Er komen minder fytophage diersoorten voor.

- Een rotatiebeheer biedt, naar het zich thans laat aanzien, goede aanknopingspunten. Als een grazige berm deels enkele jaren niet beheerd is, vindt er na het maaien steeds weer een 'verjonging' plaats. Het doel van het rotatiebeheer is om in de tijd gezien een groot aantal soorten te handhaven van kort en lang gras.

- Een aantal soorten/soortengroepen, zoals bedreigde populaties van vlinders vereisen een

bijzonder beheer.

Het succes van het beheer voor zowel planten als dieren in grazige begroeiingen is afhankelijk van zowel het tijdstip van beheer als van de plaats (inclusief de oppervlakte) waar het beheer in het terrein plaatsvindt. De kenmerkende soorten van graslandbiotopen hebben zich in de loop der tijd aangepast aan dergelijke (beheer)invloeden. Het gaat om het handhaven van een soort in de tijd gezien en het gaat er niet om dat deze soort op een bepaalde plaats strikt gebonden blijft.

Gradiënten

Extra aandacht wordt gevraagd voor de overgangen (gradiënten) van grazige terreinen naar bermsloten, poelen en opgaande houtige begroeiingen (heggen, houtsingels, solitaire bomen, bosjes en bossen) (fig. 6.7).

Ter illustratie kunnen enkele voorbeelden dienen.

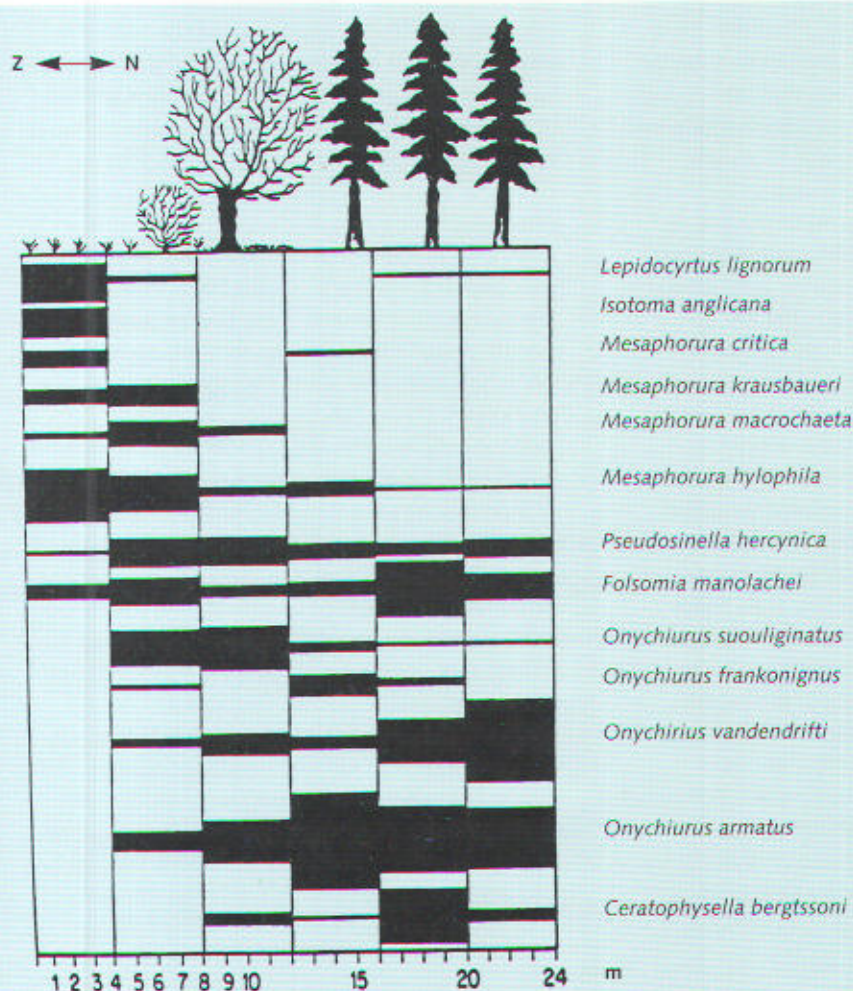
- Het Zandblauwtje komt veel op schrale zandbermen voor. Veel Maskerbijen zijn van deze soort afhankelijk. Maar de aanwezigheid van Zandblauwtje is niet voldoende. Ook zijn holle stengels (onder andere van Bramen) nodig als nestelgelegenheid voor de Maskerbijen. Dergelijke relaties zijn bij veel soorten te onderkennen.

- De soortensamenstelling van de spinnenfauna in een weiland is een verarmde vorm van de samenstelling van de randzone (buiten het raster) die minder begraaasd wordt. Dat geldt met name voor spinnesoorten die de hoge vegetatiestructuur voor hun webben en/of eidepositie nodig hebben. De op die spinnen prederende spinnen ontbreken eveneens in het weiland. Het gaat om soorten die niet aangepast zijn aan het verarmde milieu van de weide. Maar de randzone speelt ook een rol als tijdelijk verblijf in de winter voor soorten die zich in de zomer voornamelijk in het weiland ophouden.

Concluderend, het kan niet genoeg benadrukt worden, gaat het om een zo groot mogelijke variatie.

Ten eerste variatie in het abiotische milieu: zowel wat betreft bodem, vochtgehalte, bodemreliëf (verschil in vochtigheid op kleine schaal en ontstaan van een onregelmatig vegetatieprofiel van bulten en horsten) en micro-klimaat.

In de aanlegfase dient hier voldoende aandacht aan



Toelichting:

Verdeling van enige bodembewonende springstaarten in een overgangszone grasland-bos bij Jevany in Centraal Bohemen. Bodemonsters werden van de eerste 10 cm genomen. De dikte van de zwarte lijnen toont de verschillende dichtheden in zes horizontale zones van het gebied. De soortenrijkdom van de springstaart-gemeenschap was het hoogst in de buitenste bosrand en het laagst in het grasland.

Figuur 6.7. Verdeling springstaarten-fauna in overgangszone grasland-bos.

geschonken te worden. Het gaat om aanleg van droge, vochtige en natte plekken of stroken. Ten tweede variatie aan plantesoorten, die behoren tot vooral de concurrentiezwakke soorten. Wanneer door bemesting en/of het gewenste beheer de concurrentiekrachtige plantesoorten de overhand krijgen blijven alleen enkele fytophagen, de polyphage vleeseters en soorten waarvan de larven

in de grond leven of hun gehele levenscyclus in het lage gras doorbrengen, over. Bemesting verdringt overigens niet alleen het grootste deel van de kruiden maar er treden ook fysiologische veranderingen in ongunstige zin op. Ofschoon de soort nog wel aanwezig kan zijn, zijn bijvoorbeeld larven van vlinders niet in staat voldoende te groeien.

Ten derde variatie in de verticale structuur. Sterk dooreengroeiende kruiden en grassen van steeds wisselende ouderdom en hoogte, met veel inwendige grenzen en plaatselijk open plekken en geleidelijke overgangen naar natte terreinen, alsmede hoger opgaande begroeiingen (beplantingen) zijn bijzonder belangrijk voor de insektendiversiteit. Dergelijke situaties bieden een grote variatie aan ecologische niches voor insecten of anders gezegd: allerlei soorten met elk verschillende eisen hebben in dergelijke situaties meer overlevingskansen.

Om welke oppervlakte gaat het en welke dichtheid is gewenst van de half-natuurlijke elementen? Dit blijft een centrale vraag, waar nog maar voor een klein deel een wetenschappelijk verantwoord antwoord op gegeven kan worden. Voor verschillende ecosystemen en diersoorten zijn gegevens hierover beschikbaar (fig. 6.8). Maar dergelijke informatie moet genuanceerd toegepast worden, want hoe groot moet een bergtop zijn? Een bos van 10 ha kan reeds een groot deel van de kenmerkende soorten herbergen. Moeten er ook roofvogels of grote zoogdieren komen dan is minimaal 100-10.000 ha nodig. Geiser (1980) vond dat 50-100 oude bomen nodig zijn om sterk bedreigde keversoorten te behouden. Maar bij een teruglopend aantal kan één boom essentieel zijn.

Een overzicht van per situatie direct toepasbare afwegingscriteria is thans dus nog niet te geven. Wel zal na het voorgaande duidelijk zijn geworden waar op gelet moet worden bij de afweging van tijdstip en frequentie van te nemen beheermaatregelen.

Aanbevelingen

Het uitvoeren van beheermaatregelen zou meer gepaard moeten gaan met biomonitoring om de effecten na te kunnen gaan. Niet alleen is het gewenst naar de botanische samenstelling te kijken ook de insectenfauna moet men er expliciet bij betrekken.

Biomonitoring is een middel om de veranderingen in de natuur te registreren, zodat het gevoerde beleid en beheer tijdig geëvalueerd kunnen worden en zonodig aanpassingen kunnen worden aangebracht. Daar de identificatie van insecten veelal specialistenwerk is, is het nodig indicatorgroepen te selecteren waardoor met een beperkte inzet van middelen toch het effect als gevolg van het beheer op insecten zo goed mogelijk nagegaan kan worden. Het is gewenst om deskundigen op het gebied van insecten (maar ook van andere faunagroepen) bij het werk te betrekken. Voor de avifauna worden per provincie en landelijk coördinatoren aangesteld. Een dergelijke opzet zou ook voor de insectenwereld goed zijn. Ten aanzien van vlinders kan contact

Figuur 6.8. Minimaal benodigde oppervlakte voor behoud van dierpopulaties.

Organismen-type	minimum-areaal
1. mikro-fauna van de bodem ($< 0,3$ mm)	< 1 ha
2. meso-fauna van de bodem ($< 0,3 - 1$ mm)	1-5 ha
3. makro-fauna A (ongewervelde dieren, 1 - 10 mm)	5-10 ha
4. makro-fauna B (ongewervelde dieren, 10 - 50 mm)	5-100 ha
5. megafauna A (vissen, amfibieën, reptielen, kleine zoogdieren, en zangvogels)	10-100 ha
6. megafauna B (roofvogels en grote zoogdieren)	100-10.000 ha

opgenomen worden met de Vlinderstichting, maar er is veel meer mogelijk.

Onderzoek is gewenst naar de minimale omvang van de stroken of bermdelen waar om de één, twee of drie jaar het maaien overgeslagen kan worden ten behoeve van het bieden van overlevingskansen van aan kruidenrijke begroeiingen gebonden insectesoorten.

Voorts is onderzoek gewenst naar de mogelijkheden om in de inrichtingsfase van een berm meer gunstige biotopen voor insecten te maken.

Zo zou bezien kunnen worden of in een aantal situaties niet uit nabijgelegen overeenkomende biotopen twee-vijf m² grote grazige zoden (inclusief de daaropvoorkomende biomassa) op de nieuw aan te leggen berm aangelegd kunnen worden (Geiser, 1980). Hiermee kan de kolonisatiesnelheid van insecten vergroot worden.

Afsluitende conclusie

Het blijkt dat er meer mogelijkheden zijn om aandacht te besteden aan een optimale natuurtechnische inrichting en natuurtechnisch beheer ten behoeve van de ontwikkeling en het behoud van een gevarieerde vegetatie, inclusief de daarbij

behorende insectenfauna.

Tot slot nog enkele voorbeelden van situaties die interessant zijn uit een oogpunt van insectenvriendelijke inrichting en insectenvriendelijk beheer van wegbermen.

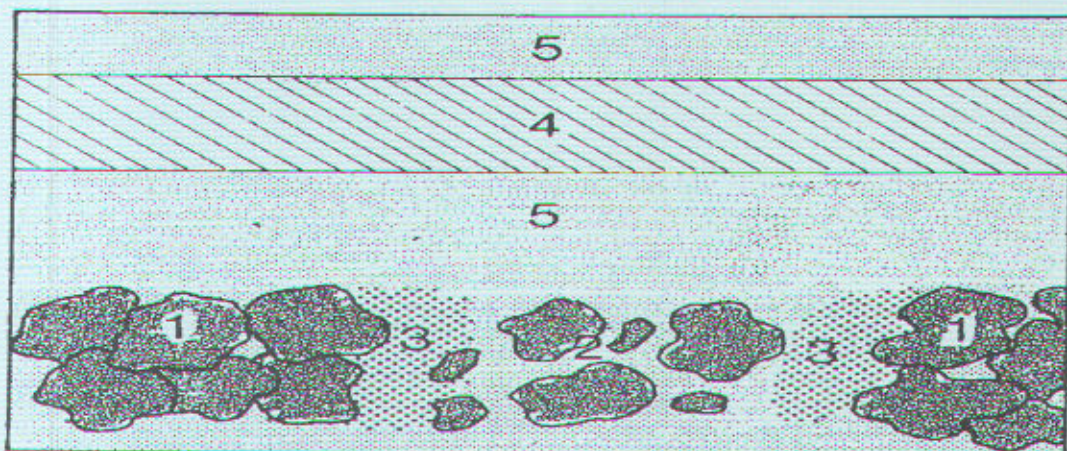
Figuur 6.9 geeft een beeld hoe beplantingselementen door middel van een gevarieerde overgangszone aan elkaar gebonden kunnen worden. De combinatie van hoge en lage begroeiingen en de aanwezigheid van overgangsv egetaties dragen bij aan een soortenrijkere insectenfauna.

Figuur 6.10 geeft een voorbeeld hoe men op kleine schaal al direct zou kunnen beginnen, een voorbeeldproject van de aanleg van een vlinderweide. Ook hier heeft de structuurvariatie van de vegetatie een positief effect op de insectenfauna.

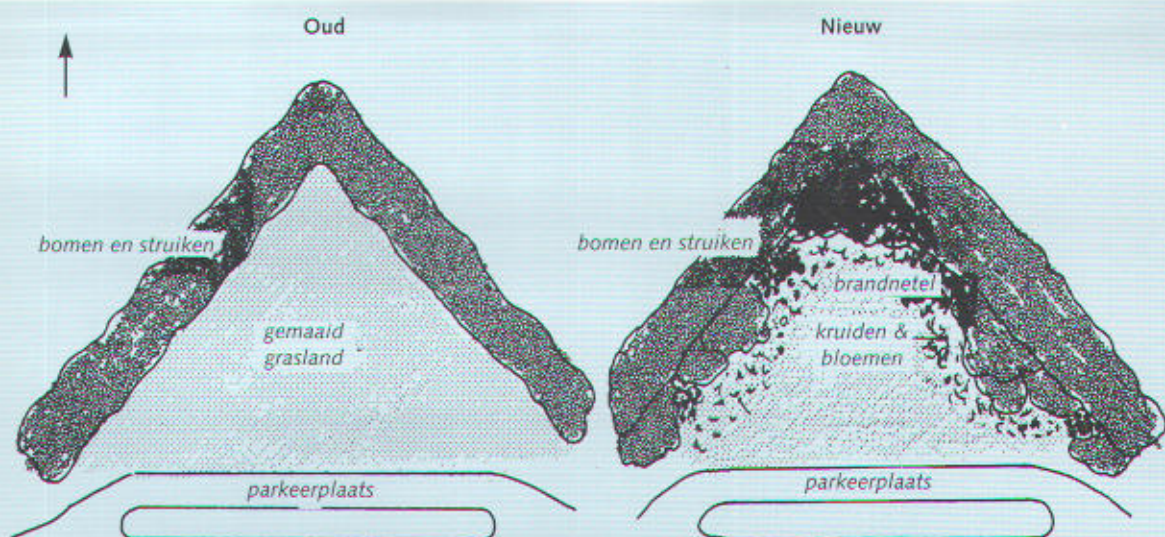
Literatuur

Boness, M. (1953),
Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. Z. Morph. Ökol. Tiere, (42), p. 255-277.

Figuur 6.9. Insectenvriendelijke berminrichting



Schematische weergave van een berm waarin zowel aanplant als spontane opslag van bomen en struiken aanwezig zijn.
1. aangeplante bomen en struiken / 2. opslag van bomen en struiken / 3. mantel / 4. wegdek / 5. graslandzone



Figuur 6.10. Vlinderweide.

Bossenbroek, P.H. (1976),

Enige aspecten van graspollen.

Natura (73) 3, p. 61-64.

Geiser, R. (1980),

Grundlagen und Massnahmen zum Schutz der einheimische Käferfauna. Schr. - R.Natursch.

Landschaftspflege, (12), p. 71-80.

Heydemann, B. und Müller-Karch, J. (1980),

Biologischer Atlas Schleswig-Holstein. Neumünster (Wachholtz).

Luff, M.L. (1964),

The occurrence of some Coleoptera in grassussocks with special reference to micro-climatic condition.

Morris, M.G. (1980),

Insects and the environment in the United Kingdom. Atti XII. Congr. Naz. Ital. Entomol., Roma, p. 203-235.

Müller, H. und D. Steinwarz (1990),

Grünflächenplanung und Pflegemanagement aus tierökologischer Sicht. In: Natur und Landschaft. (65) 6, p. 306-310.

Pearce, R.J. (1948),

The invertebrate fauna of grassussocks, a suggested line to ecological studies. Ent. Month. Mag. (84), p. 169-174.

Rijksinstituut voor Natuurbeheer (1983),

Natuurbeheer in Nederland; Dieren. Pudoc,

Wageningen.

Tischler, W. (1980),

Biologie der Kulturlandschaft. Stuttgart, New York.

Vermeulen, H.J.W. (1990),

Wegbermen als habitat en verbindingsbaan voor loopkevers van schrale graslandvegetatie. R.I.N.-concept-rapportage.

Vos, R. de en J.K. Winkelman (1989),

Entomofauna en landschapsecologische aspecten van groene geluidwerende voorzieningen. ITZ, Amsterdam.

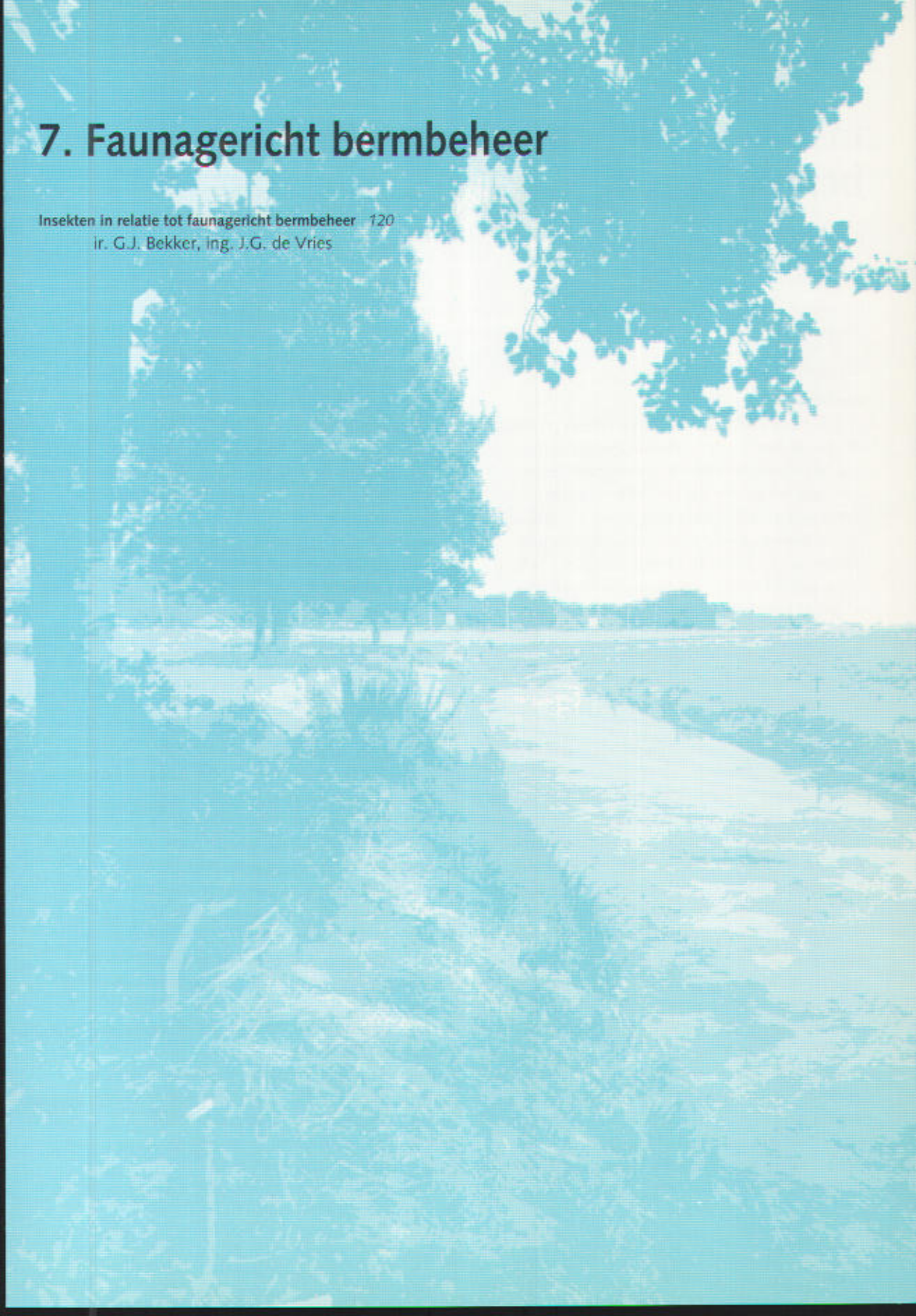
Wijnhof, I. (1989),

Beschermingsplan Dagvlinders. Ministerie van L., N. en V., Den Haag.

7. Faunagericht bermbeheer

Insekten in relatie tot faunagericht bermbeheer 120

ir. G.J. Bekker, ing. J.G. de Vries



Insekten in relatie tot faunagericht bermbeheer

ir. G.J. Bekker, ing. J.G. de Vries

Inhoud

Inleiding / Kleine zoogdieren / Reptielen / Amfibieën / Ongewervelden /
Integrale fauna-aspecten / Beheer / Besluit / Literatuur

Inleiding

In dit onderdeel wordt een beeld geschetst van faunagericht bermbeheer en wordt aangegeven hoe het insectenvriendelijk bermbeheer zich verhoudt tot beheer dat gericht is op andere diergroepen, zoals kleine zoogdieren en reptielen.

Bermen kunnen een belangrijke functie hebben voor planten en dieren. De laatste twintig jaar is het beheer van groenvoorzieningen langs wegen drastisch veranderd. In de zestiger jaren werd de berm intensief beheerd door veelvuldig maaien. Tegenwoordig zijn door een beheer van hooguit één of twee keer per jaar maaien en afvoeren op veel plaatsen de bermen betrekkelijk kruidenrijk en botanisch interessant.

De aandacht voor de fauna in de wegberm is op het ogenblik nog groeiende. Om bij het bermbeheer meer rekening te kunnen houden, is nagegaan welke eisen verschillende diergroepen aan hun leef-omgeving stellen. Gebleken is dat vooral verschillen in structuur van met name bodem en vegetatie van invloed zijn op de verscheidenheid aan diersoorten.

Enkele (groepen) dieren zijn gekozen als maatgevende soorten voor het beheer op grond van onderstaande criteria:

- speelt de berm voor de soort een belangrijke rol voor woon-, voedsel- of verplaatsingsdoeleinden of kan de berm die rol gaan spelen door aanpassing in beheer en/of inrichting,
- heeft de soort een grote indicatieve waarde voor bijvoorbeeld een ecosysteem of verschillende diersoorten,
- speelt de diersoort een belangrijke rol in een kwetsbare of slecht functionerende voedselketen of ecosysteem,

- bekendheid: is er literatuur (het liefst met betrekking tot de wegbermen) beschikbaar geweest over de diersoort en staat de soort in de belangstelling bij publiek en overheid? Is er bijvoorbeeld een beleid ten aanzien van de diersoort?

Een eerste schifting is aangebracht door de slechts plaatselijk aanwezige diersoorten niet te onderzoeken.

Hierna volgen de milieu-eisen van enkele diergroepen die aan de hand van bovenstaande criteria zijn geselecteerd.

Kleine zoogdieren

Kleine zoogdieren vormen een rijk samengestelde diergroep. Deze groep omvat zowel minder kleine dieren zoals marterachtigen, hazen en konijnen, als kleinere dieren zoals spitsmuizen, woelmuizen en ware muizen. De kleine zoogdieren vormen een belangrijke schakel in de voedselketen van roofdiersoorten (Van der Reest & Bekker, 1990 en Dijkstra, 1987). Met name woelmuizen, met vertegenwoordigers als Veldmuis en Aardmuis, en bosmuizen vormen de belangrijkste voedselbron voor roofvogels (Dijkstra, 1987). Bekend zijn de biddende Torenvalken die hun prooi in de wegberm vinden. De berm kan van waarde zijn voor algemeen voorkomende kleine zoogdiersoorten maar ook voor de meer zeldzame soorten.

Belangrijke factoren die de verscheidenheid aan kleine zoogdieren in de bermen beïnvloeden zijn:

- Het achterland. Voor bepaalde kleine zoogdiersoorten is het van belang dat er een verbinding met het achterland is.
- Vegetatiestructuur. De variatie in de structuur van

de vegetatie is belangrijker dan variatie in plantesoorten. Overgangssituaties die van grasland via zoom en mantel tot houtige opgaande begroeiingen lopen zijn een voorbeeld hiervan. Deze mantel-zoomvegetaties kunnen vanwege het ruimtebeslag alleen in bredere bermen en overhoeken worden gerealiseerd.

- Reliëf. De aanwezigheid van sloten is voor bepaalde soorten van belang. Zo vormt een berm-sloot met een geleidelijke, drassige overgang naar een ruigtebegroeiing een belangrijk biotoop voor de Dwergmuis.
- Strooisellaag. Afwisseling in dikte van de strooisellaag is gewenst.
- Voedsel. Muizen leven van bladdelen, wortels, zaden en insecten.

Maatregelen om een bepaalde soort naar de berm te trekken zijn natuurlijk pas zinvol als de soort ook in het achterland of in aangrenzende bermen voorkomt. Het is daarom verstandig dit eerst na te gaan. De verscheidenheid kan het best worden vergroot door de omstandigheden geschikt te maken voor de minder algemene soorten als de Rosse woelmuis. In bepaalde gevallen, waar het om goede vestigingsmogelijkheden of de aanwezigheid van waardevolle soorten gaat, is het afstemmen van het beheer op deze soorten wel een overweging waard (Van der Reest, 1989).

Ten behoeve van kleine zoogdieren zijn de volgende beheeraspecten in bermen van groot belang:

- Eventuele verbindingen met het achterland kunnen worden gerealiseerd door de aanleg van dammetjes in (berm-)sloten of een balk over de sloot te leggen.
- Het maaibeheer moet gericht zijn op in stand houden of ontwikkelen van de structuurvariatie in de vegetatie. Een maaibeheer dat overal hetzelfde is valt moeilijk met beheer ten gunste van kleine zoogdieren te verenigen. Door het wegvallen van de volledige grazige vegetatie in één keer, kan plotsklaps de volledige leefomgeving, of een belangrijk deel hiervan, worden vernietigd.

Een maaibeheer waarbij elk jaar een deel van de berm respectievelijk van de zoom wordt gemaaid, of een beheer waarbij niet wordt gemaaid, maar waarbij boom- en struikvormers worden verwijderd, voldoet wat dat betreft beter.

De grasstrook direct langs de weg moet kort

gemaaid worden. Dit helpt voorkomen dat kleine zoogdieren oversteken.

- Afwisseling in de strooisellaag kan worden verkregen door hier en daar op een vaste plaats een hoop maaisel te laten liggen.

Reptielen

In Nederland komen zeven soorten reptielen voor: vier hagedissen (waaronder Zandhagedis, Hazelworm) en drie slangen (waaronder Adder). Bij een aantal soorten kan men verschillen in terreinkeus zien in de loop van het jaar; het betreft dan voortplantings-, zomer- en winterbiotopen. Reptielen zijn koudbloedige dieren en ze hebben een vrij hoge lichaamstemperatuur nodig om actief te zijn; zonnen of het profiteren van warme plaatsen is daarom noodzakelijk. Reptielen komen daarom ook veel voor op zandige en met heide begroeide terreinen.

Het voorkomen van reptielen is tegenwoordig grotendeels beperkt tot gebieden met een extensief grondgebruik zoals natuurreservaten, delen van spoorlijnen en taluds van wegen (RIN, 1983).

Belangrijke factoren die het voorkomen van reptielen in wegbermen bepalen zijn:

- Het achterland. De wegberm kan dienst doen als onderdeel van het leefgebied van in het achterland voorkomende reptielen.
- Vegetatiestructuur. Het voorkomen van reptielen is ook afhankelijk van de aanwezigheid van terreinen met voldoende afwisseling in zon en schaduw, warm en minder warm, droog en vochtig. Dit soort afwisseling wordt vooral verkregen door verschil in beplantingsstructuur en reliëf (zie volgende factor).
- Reliëf. De aanwezigheid van bodemreliëf zowel grootschalig als kleinschalig is van groot belang voor reptielen.
- Strooisellaag. Hopen bladafval en maaisel zijn van belang voor bepaalde soorten (zoals voor de Ringslang).
- Expositie. Voor reptielen is erg belangrijk hoe het talud ligt. Op het zuiden geëxponeerde hellingen hebben over het algemeen de voorkeur.
- Voedsel. Een groot deel van het voedsel van reptielen bestaat uit insecten, waaronder stuifmeelbezoekende vliegende insecten.

In veel gevallen zal de wegberm niet of nauwelijks kunnen dienen als leefgebied. Blijkt dit, na onderzoek naar de in de omgeving aanwezige soorten, wel het geval, dan moet met de volgende inrichtings- en beheeraspecten rekening worden gehouden:

- Zijn er verbindingen met het achterland mogelijk?
- Het (maai)beheer moet gericht zijn op het in stand houden of ontwikkelen van rijk gestructureerde vegetaties. Dit geldt met name voor van het achterland geïsoleerde bermen met een voldoende breedte voor reptielen. Voor de Hazelworm is een minimale bermbreedte nodig van 18 meter, voor de Zandhagedis 14 meter en voor de Levendbarende hagedis 8 meter. Voor de Ringslang is dit minimaal 25 meter (Zuiderwijk, 1989).

De bermstrook direct langs de weg moet zo kort mogelijk gemaaid worden om het oversteken van de weg voor de dieren onaantrekkelijk te maken. De Ringslang zal zich hier niet veel van aantrekken vanwege zijn mobiele karakter.

- Door hier en daar hopen bladafval en maaisel te laten liggen worden mogelijkheden geschapen voor broed- en overwinteringsplaatsen.
- Open zandige plekken moeten gehandhaafd blijven; met name de Zandhagedis maakt hier gebruik van voor het afzetten van eieren.

Amfibieën

In Nederland komen veertien soorten amfibieën voor: salamanders (vijf soorten), padden (vijf soorten) en kikkers (vier soorten). Hierbij is de 'Groene kikker' nog als één soort opgevat. Amfibieën gebruiken in de loop van het jaar verschillende terreindelen (deelbiotopen) die meestal ruimtelijk van elkaar gescheiden zijn. De belangrijkste deelbiotopen zijn voortplantings-, zomer- en winterbiotoop. Essentieel voor amfibieën is de aanwezigheid van water (voortplantingsbiotoop). De belangrijkste factoren die van invloed zijn op de verscheidenheid aan amfibieën:

- Het achterland. In welke mate zijn de deelbiotopen van elkaar gescheiden? Brede bermen (25 meter of meer) of overhoeken met sloot of greppels zonder waterafvoerende functie voor de weg, zijn geschikt als leefomgeving voor amfibieën.
- De aanwezigheid van water (bijvoorbeeld

bermsloten). Amfibieën stellen vrij hoge eisen aan de kwaliteit van het water van hun voortplantingsbiotoop, zoals met betrekking tot de zuurgraad (geen al te zuur water, $\text{pH} < 5$), het zoutgehalte (dit kan variëren van 100 tot 600 mg chloor per liter water, Bergmans & Zuiderwijk, 1986).

- Vegetatiestructuur van zowel waterbiotoop als landbiotoop. De meeste amfibieën prefereren enige watervegetatie voor hun ei-afzet. Afwisseling in vegetatiestructuur (grazige vegetaties, ruigt- en struweelvegetaties) dragen bij aan de amfibieënstand (noodzakelijke deelbiotopen).

Wel kan de vraag gesteld worden of de berm wel geschikt moet worden gemaakt voor amfibieën. Trekkende padden zijn bijvoorbeeld nogal eens slachtoffer van het verkeer (vooral in de voortplantingsperiode als de amfibieën van het winter- naar het voortplantingsbiotoop trekken). Als de berm toch als leefomgeving geschikt is of wordt, zijn de volgende inrichtings- en beheeraspecten van belang:

- Optimaliseren van de ruimtelijke inrichting van de verschillende deelbiotopen, al dan niet in relatie met het achterland. Indien vestiging van amfibieën in de berm waarschijnlijk is of al heeft plaatsgevonden, moet het gevaar van doodrijden van de dieren worden tegengegaan. Dit kan met behulp van maatregelen zoals geleideconstructies en passages of door ervoor te zorgen dat de winter-, voortplantings- en zomerleefgebieden aan dezelfde kant van de weg liggen.
- Waterkwaliteitsbeheer van de bermsloot. De vervuiling van de bermsloot met stoffen die door uitstoot van auto's via het grondwater in de bermsloot terechtkomen dient te worden tegengegaan. Ook een te hoge concentratie van chloor als gevolg van strooizout moet voorkomen worden.
- Slootinrichting en slootbeheer. Door afwisseling in diepe en ondiepere delen, eventueel met flauwe oeverwalbuis, kan een afwisseling in vegetatiestructuren in het water worden bereikt. Slootdelen van tenminste 60 cm diep bieden de amfibieën ook betere overwinteringskansen doordat ze er niet gemakkelijk doodvriezen.
- De wijze waarop en wanneer de sloot geschoond wordt is erg belangrijk voor de amfibieën. Machinaal

schonen moet altijd met een open maaikorf gebeuren en de sloot kan het beste in verschillende deelperiodes worden geschoond tussen half september en eind oktober. Peilverlaging in de winter moet worden vermeden (doodvriezen amfibieën); zonodig en waar mogelijk moeten de bermsloten niet in verbinding staan met de overige sloten ter voorkoming van peilverlagingen.

- Het vegetatiebeheer van het landbiotoop moet gericht zijn op het in stand houden van de structuurvariatie: van groot belang hierbij is het ontwikkelen en handhaven van ruigtevegetaties.
- Voedsel. Amfibieën leven van diverse insecten, waaronder vele vliegende insecten.

Ongewervelden

De ongewervelde dieren, ook wel invertebraten genoemd, vormen het grootste deel van het dierenrijk. Dit geldt zowel voor het aantal soorten als het aantal individuen. Het is ondoenlijk om voor alle ongewervelde diersoorten de belangrijkste factoren ten aanzien van hun voorkomen aan te geven. Veel factoren zijn grotendeels nog niet bekend. In hoofdstuk 2 worden van verschillende insectengroepen de belangrijkste specifieke milieufactoren gegeven. Hieronder wordt dan ook volstaan met een globaal beeld van de belangrijkste factoren.

- Het achterland. Voor diverse ongewervelden speelt de relatie met het achterland een belangrijke rol (uitwisseling populaties, berm als deelbiotoop voor sommige insecten etc.).
- De aanwezigheid van reliëf, sloten, vijvers, kale plekken. Een grote diversiteit aan biotopen draagt bij aan de verscheidenheid aan ongewervelden. Zo komen in bermsloten larven van vele insectesoorten voor terwijl de volwassen dieren gebruik maken van een ander deel van de berm (zweefvliegen, libellen).
- Vegetatiestructuur. Zoals bij de voorgaande factor is de variatie in vegetatiestructuur van groot belang. Zo hebben Landslakken een voorkeur voor een weelderige vegetatie, terwijl veel sprinkhaansoorten indirect gebonden zijn aan schrale graslanden. Enerzijds wordt de verscheidenheid in soorten vergroot, anderzijds zijn veel insectesoorten gebaat bij overgangen tussen diverse vegetatietypen. Zo hebben veel dagvlinders een voorkeur voor

overgangen tussen lage vegetaties en opgaande elementen als struwelen, houtwallen en bossen (Verbeek, 1990). Ook de aanwezigheid van kleine tot zeer kleine landschapselementen speelt een rol in het voorkomen van ongewervelden.

- Voedsel. Ongewervelden leven van bladdelen, zaden, stuifmeel, detritus, aas en insecten.

De eisen voor de verschillende ongewervelde diersoorten kunnen soms tegenstrijdig zijn en er dient dus eerst te worden nagegaan welke soorten in de berm (kunnen) voorkomen voordat het uiteindelijke beheer kan worden vastgesteld. In hoofdstuk 2 worden voor verschillende insectengroepen ook specifieke beheermaatregelen aangegeven.

Belangrijk voor het beheer en de inrichting van wegbermen is:

- Verbindingen met het achterland handhaven of indien noodzakelijk en mogelijk aanbrengen. Zo kunnen bijvoorbeeld heischrale wegbermen in verbinding worden gebracht met heidevegetaties waardoor voor bepaalde soorten het leefgebied wordt uitgebreid. Bovendien kan de wegberm dienen als doortrek- en aanvoeroute.
- Het handhaven of vergroten van structuurverschillen ten gevolge van reliëf, kale plekken enzovoort. Zo zijn bijvoorbeeld voor diverse insecten zoals dagvlinders, graafwespen en zandbijen onbegroeide zandige plekken van belang als plaats om op te warmen of te nestelen. In brede bermen met sloten kunnen de oevers glooiend worden gemaakt met op de oeverrand een bloemrijke ruigte.
- Het (maai)beheer moet erop gericht zijn om de structuurverschillen in de vegetatie te handhaven of te ontwikkelen. Zo vormen ruigten en bloeiende kruidenrijke vegetaties dicht bij elkaar een geschikte combinatie voor veel dieren doordat er voedsel-, schuil- en nestgelegenheid wordt geboden. Pleksgewijs ruigtebeheer toepassen levert vaak al een grote bijdrage aan het handhaven en vergroten van de soortenrijkdom van ongewervelden. Ook handhaven van vrijstaande bomen, ook dode bomen, is belangrijk: sommige insectesoorten oriënteren zich erop. Waar mogelijk zouden struwelen zich moeten kunnen ontwikkelen. Vooral struiken met holle

stengels zoals Bramen zijn van belang als schuil- en nestelgelegenheid.

Integrale fauna-aspecten

De inrichting en het beheer van de wegberm kunnen een waardevolle bijdrage leveren aan de fauna. Wordt het beheer gericht op de fauna dan blijkt in zijn algemeenheid dat vrijwel alle diergroepen gebaat zijn bij een dergelijk beheer; een beheer waarbij handhaven of ontwikkelen van diverse (deel)biotopen met geleidelijke overgangen ertussen als uitgangspunt wordt genomen. Zo zijn bijvoorbeeld zoom- en mantelvegetaties van belang voor kleine zoogdieren, reptielen, amfibieën en vele insektesoorten. Belangrijke factoren ten aanzien van het voorkomen van één bepaalde diergroep, hebben in vele gevallen ook een positief effect op het voorkomen van soorten uit andere diergroepen. Open, zandige plaatsen zijn belangrijk voor insektesoorten (dagvlinders, graafwespen) maar worden tevens door de Zandhagedis gebruikt voor de ei-afzet.

Het voorkomen van verschillende diersoorten in de berm blijkt vooral afhankelijk van de volgende factoren:

- bodemtype,
- ligging in het landschap (achterland)?,
- aard van de vegetatie. Is het een houtige of grazige vegetatie,
- structuurverschillen in de vegetatie,
- structuurverschillen door elementen als sloten, steilrandjes,
- plantesoorten. Voornamelijk insecten zijn gebaat bij het voorkomen van bepaalde plantesoorten. Akkerdistels zijn bijvoorbeeld van belang voor dagvlinders (voedselbron), schermbloemigen voor allerlei vliegen.

Met name structuurverschillen blijken bij veel diersoorten belangrijk te zijn. Deze structuurverschillen kunnen ontstaan door het naast elkaar voorkomen van verschillende vegetatietypen maar ook door kleinschalig reliëf in de bodem en verschillen in dikte van de strooisellaag. Door deze structuurverschillen ontstaan verschillende microklimaten naast elkaar, zodat veel diersoorten zich thuis kunnen voelen in de wegberm.

Beheer

Het beheer dat zich richt op een grotere verscheidenheid aan diersoorten in de wegberm dient dan ook waar mogelijk gericht te zijn op handhaven en/of ontwikkelen van structuurverschillen. Dit kan door waar mogelijk pleksgewijze (in smalle en brede bermen) verruiging te laten plaatsvinden of het laten ontstaan van een mantelzoomvegetatie of een struweel met zoom (in bermen met een breedte van 25 meter of meer).

Verder kunnen de volgende beheermaatregelen de variatie van de fauna in de berm bevorderen (onder andere naar NEV, 1988; gedeeltelijk zijn deze beheermaatregelen al vermeld bij de besproken diergroepen):

- Handhaven of ontwikkelen van kleinschalig reliëf in de bodem. Dit zorgt voor veel afwisseling door verschillen in waterhuishouding en hierdoor in de vegetatie.
- Het in stand houden van onbegroeide, zandige plekken tussen de vegetatie. Deze zijn van belang voor insecten maar ook voor reptielen. Om open, zandige stukken te maken, is het plaggen van een paar vierkante meter een oplossing.
- Handhaven van drassige plekken.
- Bermdelen die jaarlijks gemaaid moeten worden, laat in het jaar maaien. In grazige bermen moet elk jaar tenminste één tiende van het oppervlak niet worden gemaaid en dit moet minstens tot eind mei van het volgend jaar blijven staan. Het spreekt voor zich dat per lokatie moet worden ingevuld, welk deel van de grazige berm blijft overstaan.
- Braam- en vlierstruwelen handhaven waarbij voorkomen moet worden dat ze te sterk beschaduwde raken.
- Door op enkele van te voren vastgestelde plekken, bijvoorbeeld waar het moeilijk is weg te halen, het maaisel te laten liggen of enkele maaiselhopen te maken, kan afwisseling in de dikte van de strooisellaag worden verkregen. Hierdoor kan aan de eisen van verschillende muizesoorten worden voldaan en kunnen reptielen broed- en overwinteringsplekken vinden (zoals de Ringslang).
- Dood hout, zoals bomen, boomstammen en takken, ongemoeid laten is van belang voor insecten maar ook voor reptielen en amfibieën. Ze vinden er een leefomgeving en schuilmogelijkheid in.

- Onder stenen kunnen veel insecten en sommige amfibiesoorten (Gewone pad) zich schuil houden. Deze stenen moeten niet worden verwijderd. Als ze bij het maaien in de weg liggen kunnen ze wellicht in de houtige begroeiing worden gelegd.
- In brede bermen waar zich sloten bevinden, kunnen de oevers glooiend worden gemaakt. Op de oeverrand kan men door incidenteel maaien een bloemrijke ruigte laten ontwikkelen.
- Oeverbegroeiingen, indien nodig, laat in het jaar maaien. Dat heeft een positief effect op libellen, zweefvliegen, en amfibieën.
- Zorg dat oeverbegroeiingen een goede afwisseling bieden tussen zon- en schaduwplekken.
- Laat bij het schonen van een waterloop gedeelten ongemoeid, bijvoorbeeld om de honderd meter tien meter overslaan. Indien aan beide zijden van de watergang schouwpaden liggen kan worden overwogen aan de meest geschikte zijde een vrij uitgroeiende vegetatie te laten ontstaan.
- Gebruik voor afrasteringen, hekwerken en dergelijke bij voorkeur gekloofde houten palen en vermijd het gebruik van geïmpregneerd hout.

Besluit

Duidelijk is dat wegbermen in principe geschikt (te maken) zijn voor vele diersoorten. Met kleine aanpassingen van de inrichting en in het beheer worden de leefmogelijkheden voor kleine zoogdieren, reptielen, amfibieën en vele insectegroepen (als dagvlinders, loopkevers) vergroot. Dit laatste geldt niet alleen voor de wegberm maar zeker ook voor klaverbladen, op- en afritten e.d. Bij een oprit naar Rijksweg A27 bij Nieuwe Wetering (schrale vegetatie op talud met struiken, ruigtevegetatie op berm van sloot, en slootvegetatie) werden kleine zoogdieren (Egel, Bosspitsmuis, Bosmuis), reptielen (Ringslang), amfibieën (4 soorten), dagvlinders (12 soorten), libellen (15 soorten), sprinkhanen (3 soorten) aangetroffen (Jansen, niet gepubliceerd). Bovendien kan op daarvoor geschikte plaatsen de wegberm als doortrekroute voor bepaalde diersoorten fungeren. Het kan hiervoor wel nodig zijn dat een bepaalde structuur over de hele lengte van een weg door moet lopen.

Belangrijk is het besef dat diersoorten niet op

zichzelf voorkomen, maar als onderdeel van levensgemeenschappen. Insecten vormen het voedsel voor amfibieën, reptielen en allerlei andere dieren. Door bestuiving en zaadverspreiding zijn zij ook onontbeerlijk voor een goed ontwikkelde vegetatie. Behoud van levensvoorwaarden van insecten is daarom mede van belang voor volledige levensgemeenschappen en bloeiende bermen.

Literatuur

- Bergmans, W. & A. Zuikderwijk (1986), *Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen en hun bedreigingen*. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische vereniging. Hoogwoud; Nederlandse Vereniging voor Herpetologie en Terrariumkunde 'Lacerta'.
- Dijkstra, C. (1987): *Muizen op drooggevalen gronden in het Volkerakmeer en Zoommeer*. Zoölogisch Laboratorium Rijksuniversiteit Groningen.
- Dijkstra, C. (1987): *Aantalfluktuaties in muizenpopulaties in relatie tot de ontwikkeling van de vegetatie*. Voortgangsverslag. Zoölogisch Laboratorium Rijksuniversiteit Groningen.
- Jansen, G.W. (1986): *Faunistische waarnemingen viaduct RW27 bij Nieuwe Wetering* (niet gepubliceerd).
- Natuurwetenschappelijke Commissie (1991): *Wie het kleine niet eert..., Ongewervelde dieren en het terreinbeheer*. Natuurbeschermingsraad, Utrecht.
- NEV (Nederlandse Entomologische Vereniging) (1988), *Minimilieu van minifauna, Microbiotopen van ongewervelde dieren*. Commissie voor Inventarisatie en Natuurbescherming van de Nederlandse Entomologische Vereniging.
- Reest, P.J. van der (1989): *Kleine zoogdieren in wegbermen*. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming meded. 1.
- Reest, P.J. van der & G.J. Bekker (1990), *Meer kleine zoogdieren in wegbermen*. Septembernummer Weg 1990.
- Rijkswaterstaat (1991): *Syllabus Cursus Insektenvriendelijk Beheer*. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- RIN (Rijksinstituut voor Natuurbeheer) (1983), *Natuurbeheer in Nederland, Dieren*. Pudoc,

Wageningen.

Verbeek, P. (1990),

Cursusmap vlindervriendelijke inrichting en beheer van natuur- en landschap. De Vlinderstichting, Wageningen.

Zuiderwijk, A. (1989),

Reptielen in wegbermen, een analyse van 106 lokaties. Universiteit van Amsterdam. Instituut voor Taxonomische Zoölogie, i.o.v. Rijkswaterstaat DWW.

8 Epiloog

Epiloog 128

ir. P. Aanen



Epiloog

ir. P. Aanen

Inhoud

'Insektenvriendelijk beheer' in relatie tot het milieubeleid /

Doorwerking van het beleid van duurzame ontwikkeling in de praktijk van het groenbeheer /

Basis voor resultaten / Citaat

'Insektenvriendelijk beheer' in relatie tot het milieubeleid

Het kan natuurlijk niemand ontgaan zijn dat 'milieu' bij het beleid sterk in de belangstelling staat. Vele nota's, notities, rapporten en programma's zijn over dat onderwerp volgeschreven, zowel vanuit de facetbenadering als vanuit de sectoren zoals verkeer en vervoer. Om de overbekende beleidsnota's van belang voor verkeer en vervoer en de bijbehorende infrastructuur nog maar eens te noemen: NMP(+), NBP en niet in de laatste plaats SVV-II.

Kernwoorden, bij allen wel bekend: verbetering van de leefbaarheid door beperking van de emissies van onder meer lucht- en bodemverontreinigende stoffen, vermindering van de aantasting van het natuurlijk milieu en zo mogelijk herstel.

Dat beleid, verwoord in die prachtige nota's, met die vergrote aandacht voor het milieu, zal als basis moeten dienen voor het vinden van duurzame oplossingen voor verkeer- en vervoervraagstukken. Meer dan in het verleden zal dit moeten betekenen dat gekozen wordt voor oplossingen, waarbij toevoegen van weginfrastructuur aan het bestaande net niet als vanzelfsprekend wordt geacht. Immers géén weg is voor het milieu in het algemeen beter dan wel een weg, hoe milieuvriendelijk die ook wordt ingepast. Maar als er dan toch wordt besloten voor het aanleggen van een nieuw stuk infrastructuur dan is het zaak dat zo milieuvriendelijk als mogelijk te ontwerpen en te beheren. In de fase van planning van nieuwe onderdelen van het hoofdwegennet moet de milieu-effectrapportage worden gevolgd. Dat garandeert een wettelijk vastgelegd(e) (minimum aan) aandacht voor het milieu bij de publieke besluitvorming over die projecten. In tegenstelling daarmee is de feitelijke

uitvoering en het beheer van het wegennet, uiteraard binnen de wettelijke vereisten, geheel overgelaten aan de wegbeheerder. Die wegbeheerder heeft dan ook een belangrijke invloed op het al dan niet bereiken en behouden van de gewenste milieuwaarden. Het zal daarbij met name van het beleid binnen de organisatie afhangen in hoeverre ook in die fasen (van uitvoering en beheer) het milieu centraal wordt gesteld bij de taakvervulling.

Gelukkig kan worden vastgesteld dat het Beleidsplan RWS 1990 op dit punt geen onduidelijkheid laat bestaan: duurzame ontwikkeling (DO) is de rode draad door het voorgestelde beleid. De praktische invulling van het begrip DO is echter een zaak die nog veel aandacht behoeft.

Stelling: Insektenvriendelijk beheer past uitstekend bij en is een wezenlijk onderdeel van het door Rijkswaterstaat voorgestane beleid van duurzame ontwikkeling.

Doorwerking van het beleid van duurzame ontwikkeling in de praktijk van het groenbeheer

Er is een periode geweest waarin de netheid van de bermen uitgangspunt was. Het was de verdienste van de dienstkringen dat het gras er geschoren als een bijlartlaken bijlag. Sindsdien werd en wordt er heden nog gewerkt met maaisschema's. Met deze schema's wordt een beheer gevoerd dat is gericht op het onder de gegeven omstandigheden verkrijgen van een zo rijk mogelijke vegetatie in de verschillende bermen. En succes is zeker aanwezig!! Het is bekend dat er soms bijzondere waarnemingen in de bermen worden gedaan en dat veel bermen

meer (en soms bijzondere) soorten herbergen dan het naastliggende cultuurland (hoewel dit wellicht meer over de armoede van het cultuurland zegt dan over de rijkdom van de bermen).

Toch kan worden volgehouden, dat dank zij het gerichte beheer, de vergroting van de rijkdom aan vegetatie in de bermen een succes kan worden genoemd. Van belang is nu dat succes verder uit te bouwen door niet alleen te letten op verrijking van de vegetatie op zich, maar daaraan tevens het aspect van de (entomo)fauna toe te voegen.

De vraag doet zich dan voor: hoe dan? Het antwoord op deze vraag is kort maar krachtig: met kennis van de (entomo)fauna en planmatig. Het voorbeeld van de succesaanpak via de planmatige werkwijze van de maaischema's voor de vegetatie moet worden toegepast op het aspect entomofauna en de zaak is geklaard. Dus realisatie van beheerplannen, waarin de na te streven ecologische betekenis van bermen wordt vertaald in termen van gewenst beheer ten behoeve van vegetatie en fauna.

Stelling: Groenbeheer gericht op een verrijking van de entomofauna in combinatie met de gewenste vegetatie vraagt een planmatige aanpak.

Basis voor resultaten

De vraag die zich nu voordoet is de volgende: is een planmatige aanpak voldoende om tot het gewenste beheer, dat wil zeggen een beheer mede gericht op de entomofauna te komen? Deze vraag moet ontkennend beantwoord worden. Er is meer nodig! Wat dan? De organisatie, dat wil zeggen en leiding en werkvloer zal gemotiveerd moeten zijn, anders wil het met welke actie dan ook moeilijk lukken. Hoe bereikt men motivatie? In de eerste plaats is het nodig dat men zicht krijgt op het waarom van de actie en op de resultaten welke mogen worden verwacht. Kortom, een cursus waar dit boekje een gevolg van is, is daarbij onmisbaar!

Het is natuurlijk niet nieuw dat 'weten' waarvoor je iets doet motiveert. Ook de ervaringen met eerdere DWW-cursussen hebben dat al uitgewezen (cursussen Beheer Groenvoorzieningen en Natuurtechnisch Oeverbeheer). Dat het op deze

manier echt werkt is onlangs nog weer eens gebleken uit een onderzoek dat in opdracht van DWW is uitgevoerd. Bij dat onderzoek is nagegaan op welke wijze men in de praktijk van alle dag bij RWS met het milieu omgaat. Heel duidelijk werd in interviews aangegeven dat de cursussen Groenbeheer enorm hebben bijgedragen aan een beter begrip voor het hoe en waarom van het groen en op die wijze een belangrijke stoot hebben gegeven in de richting van ecologisch groenbeheer. Het is dan ook plezierig te kunnen constateren dat onderdelen van genoemde cursussen worden overgenomen in het reguliere onderwijs. Toekomstige werknemers zullen al meer gesteld zijn voor de praktijk van dit groenbeheer. Gesterkt door dit en andere signalen, die het nut en effect van kennisoverdracht onderstrepen wordt bij DWW-MI voortgewerkt aan het uitbouwen van het cursussenpakket. De cursus Insektenvriendelijk Beheer van Wegbermen is er één van. Verder is ook een cursus Natuurtechnisch Ontwerpen in de Wegenbouw ontwikkeld.

Stelling: Kennisoverdracht naar de leiding en de werkvloer voor aanleg en beheer is van essentiële betekenis voor het welslagen van acties gericht op optimalisatie van groenvoorzieningen.

Citaat

Tot slot een uitspraak van de Directeur-Generaal Blom van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in 'Handhaving' van januari 1990.

'Het gaat erom dat je het milieu integreert in het dagelijkse werk van mensen. Als je mensen eenmaal hebt weten te interesseren en een opleiding hebt gegeven, gaan zij daar zelf mee aan de gang. Dikwijls gaat het daarbij om relatief kleine voorzieningen, die niet veel geld kosten. Maar je moet de moed hebben om het initiatief te nemen.'

Motto: Ga voort op de ingeslagen weg en neem verdere initiatieven ter wille van het milieu. Daarbij behoren niet in de laatste plaats ook insecten, waarover dit boekje handelt.





