



## Spinnen en hun natuurlijke vijanden

Uitgevoerd door:

**DLV Facet**

Wageningen, juni 2003

Irma Lukassen

Jan Mudde

Jeroen Zwinkels

Helma Verberkt

Gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw

Postbus 280

2700 AG Zoetermeer

## Spinnen en hun natuurlijke vijanden

Uitgevoerd door DLV Facet

DLV Facet  
Dr. W. Dreeslaan 1  
Postbus 7001  
Tel. 0317 – 491578  
Fax 0317 – 460400

Dit onderzoek is gefinancierd door:



**Productschap Tuinbouw**  
Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

Met dank aan Aart Noordam voor de hulp bij het determineren.

Met dank aan J&P ten Have, G. Verkade, A. v. Vliet en L. van Paassen voor het faciliteren van hun bedrijven.

© DLV Facet

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Facet. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Adviesgroep N.V. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden.

DLV Adviesgroep N.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding en doel.....</b>	<b>5</b>
1.1	Achtergronden.....	5
1.2	Probleemverkenning .....	5
1.3	Aanleiding tot het project.....	5
1.4	Doelstelling.....	6
1.5	Beoogde projectresultaten .....	6
1.6	Fasering .....	6
<b>2</b>	<b>Indeling orden en klassen .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Araneae oftewel spinnen.....</b>	<b>10</b>
3.1	Het uiterlijk van de spin .....	10
3.2	Zintuigen en communicatie .....	11
3.3	Levenswijze.....	12
3.3.1	Het eistadium	12
3.3.2	Jonge spinnen	12
3.3.3	Verspreiding	13
3.3.4	Voeding	13
3.3.5	Vervelling	13
3.3.6	Voortplanting	14
3.3.7	De eieren	14
3.3.8	Lengte levenscyclus	15
3.4	Families.....	15
<b>4</b>	<b>Natuurlijke vijanden.....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Materiaal en methode fase 2 .....</b>	<b>18</b>
5.1	Waarnemingstechnieken.....	18
5.1.1	Gebruik van exhaustor	18
5.1.2	Bodemvallen	19
5.1.3	Strooiselvallen	19
5.1.4	Kunstmatige schuilplaatsen	19
5.1.5	Pyramide-val of kegelval	19
5.2	Monitoren vier bedrijven.....	19
5.2.1	Bedrijf 1	20
5.2.2	Bedrijf 2	20

5.2.3	Bedrijf 3	20
5.2.4	Bedrijf 4	21
<b>6</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>22</b>
6.1	Soorten spinnen .....	22
6.2	Populatie .....	23
6.3	Vallen .....	24
6.4	Natuurlijke vijanden.....	24
<b>7</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>26</b>

## Bijlagen:

1. Literatuurlijst
2. Spinnenvangsten per bedrijf
3. Artikelen

# 1 Inleiding en doel

## 1.1 Achtergronden

Geïntegreerde gewasbescherming wordt in veel Nederlandse teelten toegepast. Veel problemen die bij het geïntegreerde systeem komen opzetten zijn overwonnen en worden geïntegreerd aangepakt. Door het sterk verminderde gebruik in de tuinbouw onder glas van, met name breedwerkende insecticiden en acariciden, komen de laatste jaren steeds vaker grote populaties spinnen voor op glastuinbouwbedrijven. Hierdoor ontstaan op verschillende vlakken problemen.

- Ten eerste zijn de webben van de spinnen vervuiling van het gewas. Met name in de sierteelt speelt dit een belangrijke rol bij het teruglopen van de waardering van de producten. Keuropmerkingen en declassering komen regelmatig voor.
- Ten tweede is de aanwezigheid van spinnen en hun webben in en op het product in het kader van EUREP-GAP certificering ongewenst (hygiëne!). Dit zal in de nabije toekomst voor met name de vruchtgroentengewassen een steeds belangrijker rol gaan spelen.
- Ten derde is recent gebleken dat de grotere supermarktketens in met name Duitsland kritisch zijn ten opzichte van de aanwezigheid van o.a. spinnen en hun webben op zowel de sierteelt- als ook de glasgroenten producten.
- Verder kan nog worden gemeld dat de aanwezigheid van veel spinnenwebben mogelijk een barrière vormt voor een succesvolle geïntegreerde teelt. Met name sluipwespen ingezet ter bestrijding van schadelijke insecten kunnen in de webben gevangen worden.
- Tevens is de aanwezigheid van veel webben een factor die van negatieve invloed is op de arbeidsvreugde en prestatie van de medewerkers. De webben maken het werken onaangenaam en het verwijderen van webben kost veel tijd.
- Tot slot kunnen de spinnen ook echt schade veroorzaken. Doordat bijvoorbeeld spinnen in de bloemen gaan zitten kan er bestuiving gevolgd door bevruchting plaatsvinden. Na bevruchting van de bloem sterft deze veelal af en verdort. Dit geeft een duidelijke vermindering van de sierwaarde en houdbaarheid van de bloem.

## 1.2 Probleemverkenning

Er is in de afgelopen jaren geen structureel onderzoek gedaan naar het voorkomen van spinnen op Nederlandse glastuinbouwbedrijven. Hierdoor is onvoldoende bekend welke soorten spinnen er voorkomen op de bedrijven en hoe groot de exacte economische schade is. De invloed van de aanwezigheid van spinnen op het systeem van geïntegreerde bestrijding is niet duidelijk. Er worden zowel positieve als negatieve ervaringen gemeld. Er is niet bekend welke natuurlijke vijanden eventueel inzetbaar zijn in het systeem van geïntegreerde bestrijding ter voorkoming van economische schade door spinnen.

## 1.3 Aanleiding tot het project

In de dagelijkse praktijk van de gewasbeschermingsadviesing worden de adviseurs van onder andere DLV Plant er door hun klanten op aangesproken dat er door het voorkomen van spinnen op de glastuinbouwbedrijven problemen ontstaan ten aanzien van afzet, certificering, arbeid en geïntegreerde bestrijding. Deze problemen doen zich voor bij zowel sierteeltbedrijven als glasgroententeeltbedrijven.

## 1.4 Doelstelling

De doelstelling van het project is het vergroten van de kennis bij telers, onderzoekers en andere betrokkenen over de problematiek van het voorkomen van grote populaties spinnen in de bedekte teelten in Nederland. Het verkrijgen van inzicht in de invloed van spinnen op het systeem van geïntegreerde bestrijding. Tot slot is er gekeken of biologische bestrijding van spinnen een mogelijkheid is voor de Nederlandse glastuinbouw.

## 1.5 Beoogde projectresultaten

- Het verkrijgen van een overzicht van de in Nederlandse kasteelten voorkomende spinnen.
- Vaststellen hoe groot de economische schade kan zijn.
- Vaststellen of er invloed is van de aanwezigheid van grote populaties spinnen op het systeem van geïntegreerde bestrijding en hoe groot deze invloed is.
- Inzicht verkrijgen of er bruikbare natuurlijke vijanden van spinnen in de bedekte teelten in te zetten zijn en indien mogelijk hiermee al ervaring opdoen.

## 1.6 Fasering

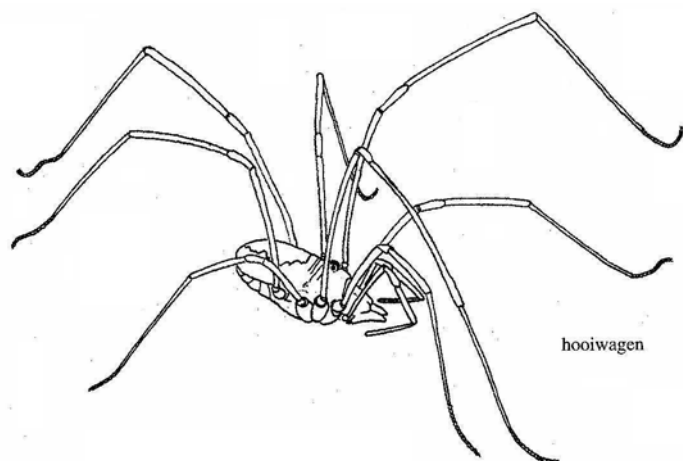
Het project kent drie fasen;

1. Literatuurstudie om reeds bekende feiten betreffende de problematiek te verzamelen.
2. Inventariseren van bedrijven op de aanwezige spinnenfauna en de van nature voorkomende natuurlijke vijanden van spinnen. Mogelijk het inzetten van natuurlijke vijanden die op basis van fase 1 naar voren zijn gekomen.
3. Uitdragen van de behaalde resultaten middels publicaties, excursies en lezingen.

In hoofdstuk 2 tot en met 4 zijn de resultaten van de literatuurstudie (fase 1) weergegeven. Aan de hand daarvan is een plan van aanpak voor fase 2 opgesteld. De opzet, uitvoering en de resultaten van fase 2 zijn weergegeven in hoofdstuk 5 tot en met 7. Fase 3 stond in het kader van de voorlichting. Excursies zijn gehouden in bestaande excursiegroepen: gerbera (2), gemengde teelten, individuele telers die zich hebben aangemeld naar aanleiding van gepubliceerde artikelen. Er is een lezing gehouden voor de landelijke Palmcommissie en op een landelijke dag van DLV Plant B.V. Ook is een inleiding gegeven op het nationale tuinbouwcongres in 2003. Gepubliceerde artikelen die geschreven zijn in het kader van dit project zijn opgenomen in bijlage 3.

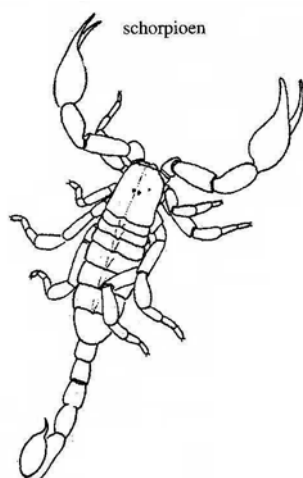
## 2 Indeling orden en klassen

Spinnen behoren tot de klasse *Arachnida*. Alle dieren van de klasse *Arachnida* bevatten vier paar poten, al kunnen sommige mijten in het nymfestadium slechts drie paar poten hebben. In deze klasse zijn meer dan 36000 soorten beschreven. *Arachnida* bevat 11 ordes. In gematigd Europa komen echter slechts vijf ordes voor. Dit zijn de hooiwagens, Schorpioenen, Bastaardschorpioenen, Spinnen en tot slot de orde Mijten en teken.



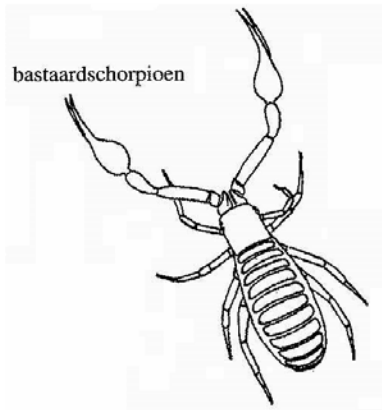
Figuur 1 - *Opiliones* (Hooiwagens)

Hooiwagens worden vaak met spinnen verward. Bij hooiwagens zijn de twee delen van het lichaam versmolten in tegenstelling tot bij spinnen. Hooiwagens voeden zich met een grote verscheidenheid aan andere geleedpotigen en ongewervelde waaronder andere hooiwagens, spinachtigen, insecten, pissebedden, slakjes, aardwormen maar ook dode organismes.



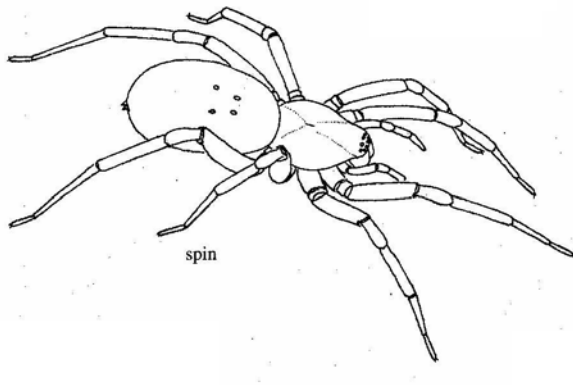
Figuur 2 - *Scorpiones* (Schorpioenen)

Schorpioenen zijn eenvoudig te herkennen. Zij leven vooral in de hete droge gebieden. Het zijn krachtige rovers en krachtige jagers, die hun prooi met hun pincetachtige pedipalpen (=tasterpoten, kleine pootjes vooraan die gebruikt worden om te tasten) pakken. Bovendien hebben schorpioenen een angel die bij grotere prooien wordt gebruikt.



Figuur 3 - *Pseudoscorpiones* (Bastaardschorpioen)

Bastaardschorpioenen zijn slechts 2 tot 4 mm lang en worden daarom vaak over het hoofd gezien. Ze leven tussen het mos, bladstrooisel en in de bodem. Bastaardschorpioenen hebben geen angel.



Figuur 4 - *Araneae* (Spinnen)

Bij spinnen bestaat het lichaam duidelijk uit twee delen, die door een dunne steel, de pedicel, met elkaar verbonden zijn. Spinnen zijn tenslotte uniek door het bezit van spintepels, die achter aan het abdomen (achterlichaam) geplaatst zijn.





Figuur 5 - *Acari* (Mijten en teken)

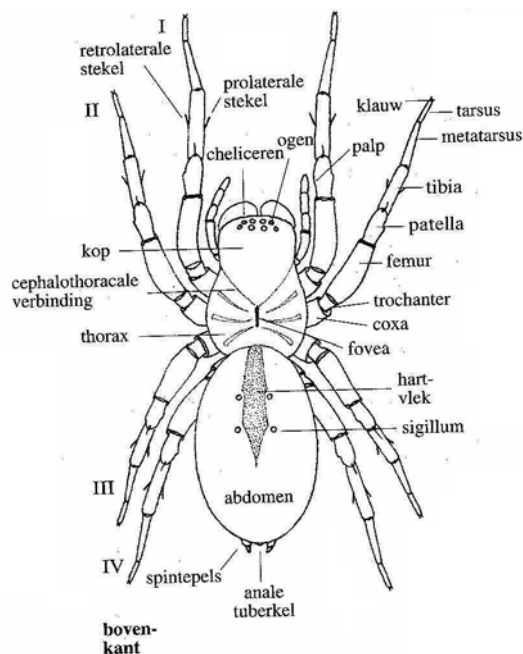
De meeste mijten en teken zijn kleiner dan 1 mm. In tegenstelling tot spinnen bestaat het lichaam uit één deel. Larven bevatten 3 paar poten terwijl de volwassenen 4 paar poten hebben. Sommige mijtensoorten leven als parasieten op mens en dier. Ander voedsel is dood organisch materiaal, planten, nematoden, diverse micro-organismen maar ook mijten of andere kleine insecten kunnen als voedsel dienen.

### 3 Araneae oftewel spinnen

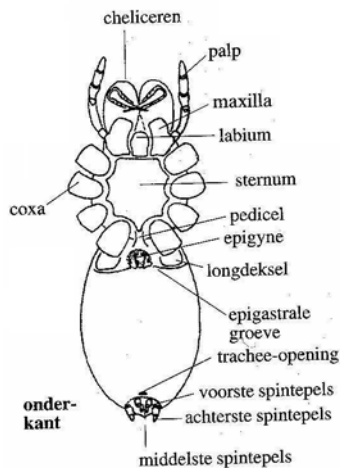
#### 3.1 Het uiterlijk van de spin

Kenmerkend voor spinnen is dat zij geen vleugels, voelsprieten of antennes bezitten. De palpen (= tasterpoten) die de spinnen hebben kunnen erg op antennes lijken. Het spinnenlichaam bestaat uit twee delen. Het achterlichaam of abdomen is zacht. Het voorste deel heet kopborststuk of cephalothorax en heeft van boven een chitinepantser dat het carapax wordt genoemd. Aan de onderkant van het kopborststuk zit ook een chitinepantser, deze heet sternum. De twee helften worden bijeen gehouden door vliezen en spieren. Tussen de sternum en het carapax bevinden zich vloeistof, organen en andere spieren. Aan de zijkanten van het kopborststuk zijn de acht poten bevestigd. Stijve buisvormige poten van spinnen bevatten vloeistof en bij alle gewrichten buigspieren. Slechts bij enkele gewrichten heeft een spin ook trekspieren. De grootste gewrichten hebben zelfs helemaal geen spieren. Het strekken van de poten gaat hydraulisch door de druk van de lichaamsvloeistof te verhogen. Als op het carapax van een pas gedode spin wordt gedrukt, zullen de poten zich strekken.

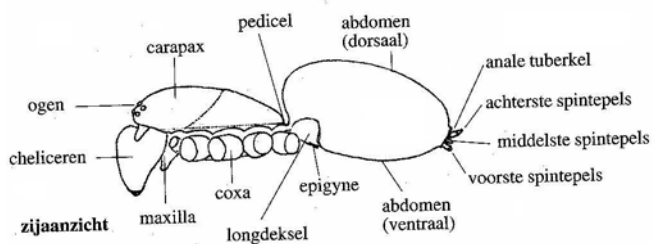
Het exoskelet (= skelet aan buitenkant van het lichaam) geeft de spin stevigheid en beschermt tegen vochtverlies. Verder vormt dit exoskelet tanden en kaken, complexe structuren voor de paring, richels en raspen voor geluidsproductie en lenzen voor ogen. Om te kunnen groeien moet een spin vervellen.



Figuur 6 - Boven-aanzicht van de spin



Figuur 7 - Onderaanzicht van de spin



Figuur 8 - Zijaanzicht van de spin

### 3.2 Zintuigen en communicatie

Spinnen zijn actieve wezens met een goed ontwikkeld zenuwstelsel. Ze zijn uitgerust met een breed scala aan zintuigen die hen in staat stellen 'te zien'. Licht wordt waargenomen met de ogen; bij sommige families stelt dit niet veel meer voor dan het zien van de sterkte, de richting en de polarisatie van het licht. Het zien van de polarisatie helpt spinnen bij hun oriëntatie. Springspinnen (Salticidae) hebben het beste gezichtsvermogen van alle geleedpotigen.

Spinnen zijn voor aanraking zeer gevoelig dankzij de vele haren, welke allemaal een zenuw bevatten. Sommige haren op de poten kunnen voedsel of giftige stoffen "proeven" en ook in de buurt van de mond kunnen er smaakreceptoren zijn. Trichobothria zijn zeer dunne rechtopstaande in een putje geplaatste haren. Deze haren zijn erg gevoelig voor trillingen en luchtstromingen. Deze reeks van zintuigen stelt spinnen in staat om op diverse manieren met elkaar te communiceren. Zien is belangrijk in families als de Springspinnen en Wolfspinnen, waar het baltritueel het showen en bewegen van de palpen en poten, die vaak een opvallende kleur en vorm hebben, behelst. Spinnen met minder gezichtsvermogen

vertrouwen vaak meer op geluid/trillingen om te communiceren. Dit kan door een soort drummen op de ondergrond (blad, web of watervlak), of door aan de spinseldraden te tokkelen. De mannetjes (en soms vrouwtjes en juvenielen) van sommige soorten hebben een stridulatie-apparaat. Dit houdt in dat met tegenover elkaar staande richels en tandjes geluid gemaakt kan worden. Deze richels en tandjes kunnen geplaatst zijn op de palpen (= tasterpoten), cheliceren (= kaak), carapax (= bovenste plaat van het kopborststuk) of abdomen (= achterlijf). Op korte afstand kan tast belangrijk zijn, soms wordt er uitgebreid geaaid. Spinnen hebben ook chemische communicatie, ze maken en detecteren feromonen, die in de lucht of op spinseldraden kunnen zitten.

Spinnen gebruiken alle milieus inclusief lucht, en variëren sterk in vorm en gedrag.

### 3.3 Levenswijze

#### 3.3.1 Het eistadium

Meestal beschermd door iets van een gesponnen zakje wordt het ei bevrucht gelegd. Na een aantal uren kan het ei zich al gaan ontwikkelen of kan op deze wijze overwinteren. Bij de meeste soorten zitten er in een cocon tientallen, honderden of zelfs een paar duizend eieren in hetzelfde legsel. De cocon kan verlaten zijn door het vrouwtje, het vrouwtje kan in de cocon zelf zitten of het vrouwtje houdt de wacht. Ook kan in sommige gevallen het vrouwtje de cocon met zich meedragen. Geleidelijk krijgt het embryo, gevoed door de dooier, enige vorm. Het embryo ontwikkelt zich tot prelarve, een vrijwel onbeweeglijk nog onvolgroeid spinnetje, dat eerst moet vervellen voor het verder kan groeien. In dit stadium of het volgende stadium breekt het jonge spinnetje uit de eivliezen door deze met een klein tandje op de palpen (=tasterpoten) open te scheuren.

Na een vervelling begint het larve-stadium, wat beweeglijker met wat meer gevormde structuren, maar nog steeds binnenin de eicocon en voor water en voedsel afhankelijk van de dooier. In dit stadium (bij sommige Wolfspinnen en misschien ook bij andere families) kan de eicocon door het vrouwtje af en toe geopend worden om extra vocht uit haar mond toe te dienen, waarna de cocon weer dicht gesponnen wordt. De larve groeit en moet spoedig weer vervellen. Soms bevindt zich hiervoor een aparte vervelkamer in de cocon. Kannibalisme komt voor, speciaal bij grote legsels, maar veel spinnetjes kunnen ongeveer een week teren op hun voorraad dooier. Bij sommige soorten bevrijden de spinnetjes zich op eigen kracht uit de eicocon door hier een gat in te knippen of te trekken, maar bij bijvoorbeeld de Wolfspinnen moet het vrouwtje de cocon voor hen openen.

#### 3.3.2 Jonge spinnen

Soms blijven jonge spinnen nog een tijd bij hun moeder. De moeder van de wolfspinnen draagt hun jonge kroost de eerste week op hun rug mee. Sommige kogelspinnen daarentegen persen vloeibaar voedsel uit hun mond en voeden zo hun jongen 'mond op mond'. Anderen vangen prooien die voor de jongen te groot zijn om te overweldigen en laten hen deze opeten. Voeren door het opraken en prooidelen kan doorgaan tot de jongen al behoorlijk groot zijn totdat de moeder zelf voedsel voor haar jongen wordt. Bij veel soorten kan het vrouwtje de eicocon verlaten hebben of dood zijn lang voordat de jongen uitkomen. Bij wielwebspinnen *Araneus*, waar legsels vaak honderden eieren bevatten, blijven de pas uitgekomen spinnetjes een korte tijd bij elkaar en vormen samen een pluizige bal op een ijl gemeenschappelijk web. Bij de minste verstoring lost zo'n bal op doordat de spinnetjes dan

in alle richtingen wegrennen. De groeiende spinnetjes worden gauw agressief tegen elkaar en moeten zich dan verspreiden.

### 3.3.3 Verspreiding

Verspreiding vindt meestal plaats door eenvoudig weg te lopen. Maar om snel een heel nieuw gebied te bereiken gaan de spinnetjes de lucht in. Deze verspreiding door de lucht gebeurt het meest effectief als warme dagen op een koude periode volgen, bij opstijgende luchtstromen. De spin gaat naar een hoog punt op zijn 'tenen' staan. Het abdomen omhoog gericht. De spin laat dan spinsel uit zijn spintepels komen. Dit kan één of meerdere draden betreffen en vlokken pluizig spinsel kunnen gebruikt worden om meer wind te vangen net zoals bij een vlieger. Dit spinsel kan op de grond komen of in de war raken, maar als het goed gaat wordt het omhoog geblazen. Het spinnetje is erg licht en als luchtstromingen eenmaal aan het spinsel trekken, laat de spin zijn voetkluwen los en zweeft omhoog. Aéronauten kunnen door zwaluwen en andere vogelsoorten worden opgegeten. Ook kunnen zij door webben van andere spinnen worden gevangen. Met andere woorden zij kunnen in voor hen ongeschikte milieu's terecht komen.

### 3.3.4 Voeding

Vangmethoden van spinnen kunnen erg verschillen. Zo kunnen spinnen actief jagen, op de loer liggen, en weer anderen maken webben om een prooi te vangen. Er zijn spinnen die dagdieren zijn en andere zijn weer nachtdieren. Er zijn spinnen die maar één type prooi hebben terwijl anderen een zeer gevarieerd dieet hebben. Doordat spinnen groeien kunnen zij steeds grotere prooien vangen. De vangmethoden en het maken van de webben kunnen erg variëren. Het eten doen de spinnen alle hetzelfde. Na het inspuiten van het gif en/of veilig inpakken in spinsel, perst de spin een verterende vloeistof naar buiten. Spinnen met grote tanden op de cheliceren kauwen hun slachtoffers fijn, besmeren ze afwisselend met verterend sap en zuigen het opgelost prooiweefsel op. Een klein restje met onverteerbare resten blijft over. Spinnen zonder tanden maken een klein gaatje in het slachtoffer waardoor ze afwisselend sap injecteren en opgelost prooiweefsel opzuigen. Spinnen eten vliegen, muggen, bladluizen, springstaarten en vele andere insecten.

### 3.3.5 Vervelling

Vervelling is noodzakelijk als de spin te groot wordt voor zijn uitwendige cuticula. Het zachte abdomen is vlak voor een vervelling vaak erg uitgedijd en de spin eet niet meer. Het liefste zoekt de spin een veilig plekje op. De spin is nogal kwetsbaar gedurende de vervelling. De meeste Europese spinnen lijken ondersteboven hangend aan een draad te vervellen. Het carapax (= bovenste plaat van het kopborststuk) laat van voren los en valt geleidelijk weg. Hierna slijt het abdomen (= achterlijf) aan beide zijden. Tenslotte worden de poten en extremiteiten uit de oude huid teruggetrokken. Het kost wat tijd en er komen nogal wat hydraulische manoeuvres bij kijken. Een spin die pas verveld is, is wat bleek van kleur. Het duurt een tijdje voor de nieuwe cuticula hard en op kleur is.

De meeste Europese soorten vervellen vijf tot tien keer. Hierna planten zij zich voort en gaan dood. Een spin kan gemakkelijk sterven tijdens dit vervellingproces. Tijdens het vervellingsproces kunnen spinnen worden gepredateerd of slagen zij er niet in om de oude huid los te trekken.

### 3.3.6 Voortplanting

Er zijn onder de verschillende soorten zeer uiteenlopende paringstechnieken. Parthenogenese (= voortplanting zonder bevruchting) kan voorkomen onder spinnen maar is uiterst zeldzaam. Het mannetje is vaak iets eerder volwassen dan het vrouwtje. Hij kan een vrouwtje opzoeken door op haar feromonen af te gaan. Feromonen kunnen zich in de lucht bevinden of zich in de spinseldraden bevinden. Voordat een mannelijke spin kan paren moet hij eerst spermatozoa, geproduceerd door de testes in zijn abdomen, overbrengen naar het reservoir in zijn palp-organen, omdat hij deze laatste voor de bevruchting gebruikt. Voor dit doel spint hij een klein webje, drie- of rechthoekig van vorm, dat wordt opgehangen aan twee of drie lange dragen; soms wordt één enkele draad gebruikt zonder webje. Een druppel zaadvloeistof uit de geslachtsopening, die aan de onderkant van het abdomen zit, wordt geperst op het webje. De mannelijke spin bevochtigt met zijn mond de palpen en gaat naar de onderkant van het web. Beurtelings dompelt hij zijn palpen nu in de druppel zaadvloeistof.

Het benaderen van het vrouwtje moet volgens het juiste voorgeschreven protocol. Fouten werken averechts en kunnen fataal zijn. Een protocol kan bestaan uit visueel vertoon, feromonen, trillingen of tast. Of natuurlijk een combinatie van deze. De gebruikte strategieën lopen van soort tot soort sterk uiteen. De stand van het lichaam tijdens de eigenlijke paring kan ook erg verschillen. Als het juiste protocol wordt toegepast en de juiste stand is aangenomen voor de paring, dan wordt de mannelijke palp gekoppeld aan de vrouwelijke epigyne. De soorten met een zeer eenvoudige palp-organen brengen deze grotendeels naar binnen. Soorten met een complexe palp injecteren alleen de embolus (= uiteinde van de spermapeer die tijdens de copulatie in de vrouwelijke geslachtsdelen verdwijnt) die bij sommige soorten erg lang kan zijn. Om hun vaderschap te verzekeren sluiten de mannetjes van sommige soorten daarna de epigyne af. Bij andere soorten wordt de epigyne niet afgesloten maar blijft het mannetje in de buurt van het vrouwtje en jaagt andere minnaars weg. De meeste mannetjes hebben volwassen maar een korte tijd te leven, waarin ze rondzwerven en met verschillende vrouwtjes paren. Als ze tenslotte zwakker en trager worden kunnen ze het slachtoffer worden van een vrouwtje van hun eigen soort. Na de paring blijft het vrouwtje eten en ontwikkelen de nog onbevruchte eieren zich in haar ovaria.

### 3.3.7 De eieren

Eieren verplaatsen zich via de eileiders door de geslachtsopening naar buiten. Onderweg worden ze bevrucht als ze langs de bevruchtungskanalen komen, waar ze met spermatozoa uit de spermathecae overgoten worden. Ze kunnen gelegd worden in talrijke kleine legsels, of in een paar grotere legsels. Het afzetten van de verschillende legsels kan nog lang na de paring plaats vinden. Omdat eieren smakelijke hapjes zijn voor een groot aantal andere schepsels en ook geparasiteerd kunnen worden is een beschermende laag spinsel nodig. Een paar soorten spinnen alleen een paar lichte draden (Pholcus, Scytodes) maar dragen de eicocon altijd bij zich. De andere soorten maken een speciaal zakje voor de eieren, die ze in de steek kunnen laten, bewaken of meedragen. In principe wordt de eicocon gemaakt door een rond schijfje te spinnen. En daarop langs de rand een muurtje te bouwen. De eiermassa kan dan in deze 'holmertje' gemaakt worden. De spin kan de hele zak inpakken in gekleurd of dik wollig spinsel, bedekken met lussen en sterke spinseldraden, glad en taai maken door met 'spuug' te poetsen, camoufleren met modder of prooïresten, aan draden ophangen of op een steeltje plaatsen.

### 3.3.8 Lengte levenscyclus

Hoelang het proces in beslag neemt van eistadium tot eistadium kan verschillen afhankelijk van het seizoen maar ook van soort tot soort. Van sommige soorten die in een gelijkmatige omgeving leven, zoals in grotten, huizen of kassen kunnen het hele jaar adulten gevonden worden. Anderen hebben een veel kortere tijd van volwassenheid en sommige mannetjes leven maar een enkele week.

## 3.4 Families

De volgende families binnen de orde van Araneae komen voor in midden-Europa:

1. Bodemjachtspinnen	-	<i>Gnaphosidae</i>
2. Bodemzakspinnen	-	<i>Liocranidae</i>
3. Buisspinnen	-	<i>Anyphaenidae</i>
4. Celspinnen	-	<i>Dysderidae</i>
5. Dwerg-, en hangmatspinnen	-	<i>Linyphiidae</i>
6. Dwergcelspinnen	-	<i>Oonopidae</i>
7. Dwergkogelspinnen	-	<i>Anapidae</i>
8. Holenspinnen	-	<i>Nesticidae</i>
9. Jachtkrabspinnen	-	<i>Heteropodidae</i>
10. Kaardertjes	-	<i>Dictynidae</i>
11. Kamstaartjes	-	<i>Hahniidae</i>
12. Koepelspinnen	-	<i>Eresidae</i>
13. Kogelspinnen	-	<i>Theridiidae</i>
14. Kraamwebspinnen	-	<i>Pisauridae</i>
15. Krab-, en renspinnen	-	<i>Thomisidae</i>
16. Lijmspuiters	-	<i>Scytodidae</i>
17. Lynxspinnen	-	<i>Oxyopidae</i>
18. Mierenjagerspinnen	-	<i>Zodariidae</i>
19. Mijnspinnen	-	<i>Atypae</i>
20. Nachtkardespinnen	-	<i>Amaurobiidae</i>
21. Paraplusspinnen	-	<i>Theridiosomatidae</i>
22. Rotskaardespinnen	-	<i>Titanoecidae</i>
23. Spinneneters	-	<i>Mimetidae</i>
24. Spiraalspinnen	-	<i>Oecobiidae</i>
25. Sprinspinnen	-	<i>Salticidae</i>
26. Stekelpootspinnen	-	<i>Zoridae</i>
27. Strekspinnen	-	<i>Tetragnathidae</i>
28. Struikzakspinnen	-	<i>Clubionidae</i>
29. Trechterspinnen	-	<i>Agelenidae</i>
30. Trilspinnen	-	<i>Pholcidae</i>
31. Wielwebkaardespinnen	-	<i>Uloboridae</i>
32. Wielwebspinnen	-	<i>Araneidae</i>
33. Wolfspinnen	-	<i>Lycosidae</i>
34. Zesoogspinnen	-	<i>Segestriidae</i>



## 4 Natuurlijke vijanden

Er zijn diverse waarnemingen op spinnen uitgevoerd in Nederland en omliggende landen. Zij zijn allemaal uitgevoerd in het open veld. In Hongarije is de spinnenpopulatie in een boomgaard gevolgd. In de glastuinbouw is in Duitsland wel eens een onderzoek geweest naar spinnen in de geïntegreerde teelt en spinnen in een chemische teelt van komkommers. Dit onderzoek heeft plaatsgevonden vlak aan de kust. Het blijkt dat populaties aan de kust in vergelijking met populaties midden in het land kunnen verschillen. Er zijn dus verschillen in populaties bij verschillende klimaatomstandigheden. Dit maakt dat de vertaalslag naar andere omstandigheden (teelten, chemie, kassen, klimaat) moeilijk te maken is. De enige val die in Duitsland is toegepast is de bodemval. In hoofdstuk 5 wordt de werking van zo'n bodemval uitgelegd.

In literatuur wordt met name de positieve kant van de spinnen belicht. Zo dragen de spinnen bij aan het bestrijden van de diverse schadelijke organismen. Spinnen eten wittevlies, bladluis, vliegen, muggen en vele andere kleine insecten. Tijdens de levensloop kunnen spinnen het slachtoffer worden van andere rovers. Van ei tot adult kunnen ze verslonden worden door andere insecten, spinnen, vogels, zoogdieren, reptielen, amfibieën. Het is van te voren moeilijk in te schatten of de natuurlijke vijanden van spinnen zich ook in kasomstandigheden thuis zullen voelen. Daarnaast worden binnen de geïntegreerde gewasbescherming nog steeds selectieve chemische gewasbeschermingsmiddelen ingezet. De mogelijke negatieve effecten hiervan zijn ook lastig in te schatten van te voren.

Ervaringen in glastuinbouw zijn tot op heden opgedaan met roodkopnontimalia's (*Aclippe brunnea*). Deze vogel bleek effectief tegen rupsen waarvoor zij werden uitgezet. Bekend is dat de vogels spinnen eten. In welke mate de vogels spinnen eten is niet bekend. Binnen dit project zal gekeken worden of de Brilvogel (*Zosteropidea*) een alternatief is voor de roodkopnontimalia die zeer slecht leverbaar is.

Ervaringen zijn ook opgedaan met de hagedis *Anolis carolinensis*. Een stekbedrijf voor boomculturen en een potplantenbedrijf hebben positieve ervaringen met deze hagedis. Echter in 1998 heeft een paprikabedrijf de ingezette hagedis niet meer teruggevonden. Deze hagedis is tot dusverre de enige hagedis waar een enkele positieve ervaring mee is opgedaan tegen spinnen.

Andere natuurlijke vijanden zijn ook gevonden middels waarnemingen van spinnendeskundigen dit zijn met name parasitaire wespen (*Hymenoptera*). Sommige wespjes leggen hun eieren in eicocons of op de spinnen zelf. De uitkomende wespelarven eten óf de eieren óf beginnen aan de levende spin, die voorlopig gewoon blijft functioneren. Parasitaire wormen (*Nematomorpha*) tasten spinnen ook aan, en ontwikkelen zich meestal in het abdomen. Deze wormen zijn bleek, niet gesegmenteerd, erg dun en draadvormig en erg lang. Geïnfecteerde spinnen hebben een 'bultig' abdomen. De worm kruipt tenslotte als een slang naar buiten óf komt als een schijnbaar onontwarbare knoop vrij doordat het abdomen openbarst. Soms worden spinnen door mijten geparasiteerd. Men ziet nogal eens kleine vaak felrode mijten op verschillende lichaamsdelen vast zitten.



	Ned. naam	Latijnse naam	Aantal soorten	Opmerkingen
1	Spinnendoders	<i>Pompilidae</i>	67	
2	Graafwespen	<i>Sphecidae</i>	171	Slechts 10 soorten gespecialiseerd op spinnen (nl. <i>Miscophus</i> (5) en <i>Trypoxylon</i> (5)).
3	Exoparasieten	<i>Ichneumonidae</i>	25	
4	Eiparasieten	<i>Gelis</i>	x	

Tabel 1 In Nederland voorkomende wespen die spinnen als prooi hebben.

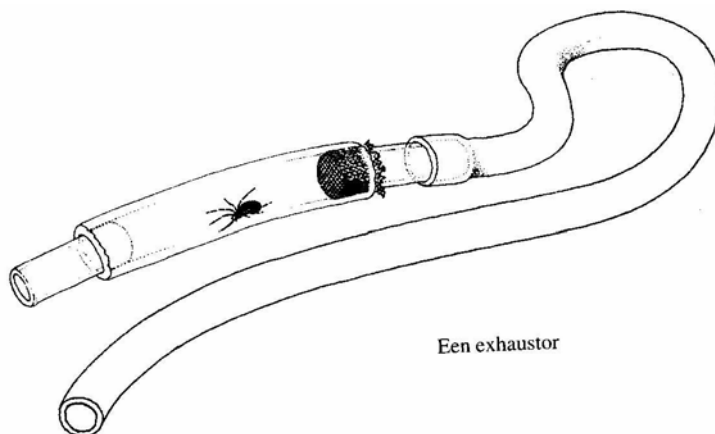
## 5 Materiaal en methode fase 2

### 5.1 Waarnemingstechnieken

#### 5.1.1 Gebruik van exhaustor

Het blijkt dat er weinig bekend was over de soorten die in de Nederlandse glastuinbouw aanwezig waren. Omdat met name sluipwespen niet alle spinnensoorten parasiteren was het van belang eerst te onderzoeken welke soorten nu de overlast veroorzaken. Om een beter inzicht te krijgen in de aanwezige spinnenfauna op glastuinbouwbedrijven zijn diverse waarnemingsmethoden toegepast. Spinnen kunnen namelijk op diverse plaatsen in de kas en/of in de grond voorkomen. Sommige spinnen leven in de grond maar komen soms naar boven het gewas in. Andere spinnen leven in kieren en gaten. Weer andere spinnen houden zich schuil in diverse strooisels.

Vier bedrijven zijn voor dit project, gedurende 8 maanden, gemonitord op het optreden van spinnen. Monitoring heeft plaats gevonden van april 2002 tot en met oktober 2002. Monitoring bestond uit regelmatige bedrijfsbezoeken (1 maal per 3 weken). Tijdens dit bezoek is de proefnemer visueel op zoek gegaan naar spinnen. Het vangen van de spinnen heeft voornamelijk plaats gevonden met een exhaustor. De exhaustor is een simpel buissysteem waarmee je de spin kunt opzuigen.



Naast het visueel beoordelen op de bedrijven zijn een aantal vallen uitgetest. Een van de vallen die is getest, is de bodemval. Afhankelijk van wat de val en/of methode aan spinnen oplevert is gekozen om bepaalde vallen een langere of minder lange tijd te onderzoeken. Omdat de diversiteit van spinnen op bedrijven sterk kan variëren kon niet 100% voor één methode worden gekozen. Alle vallen, behalve de piramideval zijn op alle bedrijven getoetst om een zo volledig mogelijk beeld van de op het bedrijf voorkomende spinnenflora te krijgen.

### 5.1.2 Bodemvallen

Plastic bekens in de grond ingraven. De val moet gevuld worden met conserveringsvloeistof (=vloeistof waarin spinnen bewaard kunnen worden). De conserveringsvloeistof moet worden aangevuld met een paar druppels zeepsop om de oppervlaktespanning te verlagen. Op deze manier komen de spinnen in aanraking met de conserveringsvloeistof. Over de val moet een klein afdakje geplaatst worden om te verhinderen dat kleine gewervelde in de val terecht komen maar ook om de val van het zonlicht af te schermen. Dit laatste verhindert dat de vloeistof te snel verdampt. In deze val zullen allerlei soorten bodemdieren/insecten vallen maar ook de spinnen die in de bodem leven.

### 5.1.3 Strooiselvallen

Hoopjes strooisel. Strooiselvallen ontstaan door kunstmatig hoopjes strooisel te plaatsen op een stuk plastic. Na een bepaalde tijd kan het hoopje mee genomen worden om dit nader te onderzoeken op de aanwezigheid van spinnen. Kleinere kunnen ingepakt in kippengaas in het gewas worden gehangen.

### 5.1.4 Kunstmatige schuilplaatsen

Spinnen houden zich vaak schuil onder stenen, schors en andere voorwerpen. Veel soorten vervellen of leggen hun eieren op dit soort plaatsen. Door het plaatsen van dergelijke voorwerpen worden kunstmatige schuilplaatsen gecreëerd, die met enige regelmaat onderzocht kunnen worden.

### 5.1.5 Pyramide-val of kegelval

Van een ijzeren frame is een pyramide gemaakt. Dit frame is bespannen met grof geweven nauwelijks licht doorlatend zwart geweven propca polypropyleen (320 g.m<sup>-2</sup>). Boven in de piramide is een opening waardoor het daglicht naar binnen komt dat de dieren aantrekt. Over deze opening is een pot met trechter omgekeerd geplaatst en de ruimte rond de dan opstaande trechter is gevuld met een 4% oplossing van formaline. (Op dit moment worden in kassen andere oplossingen toegepast i.v.m. schadekans van formaline aan gewassen). Het voordeel van deze methode is dat er gerekend kan worden met dichtheden. Dit is met de conventionele 'slagnetmethode' (het maken van een slagbeweging met vangnet) niet mogelijk.

Voordeel van deze val is dat het bijna alle in de vegetatie aanwezige insecten en spinnen vangt. Er is zover we weten met name buiten ervaring met deze methoden. Praktisch is zo'n constructie lastig te maken boven een paprika of aubergine gewas van ca. 3 meter lengte. Boven lagere gewassen kan deze constructie wel goed worden toegepast.

## 5.2 Monitoren vier bedrijven

Voor het monitoren is een keuze gemaakt voor vier verschillende glastuinbouwbedrijven. Op deze manier kan mogelijk worden vastgesteld of alle vier de bedrijven met dezelfde spinnen te kampen hebben. Er is gekozen voor de gewassen potanthurium, gerbera, aubergine en paprika.

### 5.2.1 Bedrijf 1

Het eerste bedrijf is een potplantenbedrijf. Naast het hoofdgewas Begonia worden er Anthuriums geteeld. In deze Anthuriumteelt wordt zo weinig mogelijk chemisch bestreden. Alle potplanten staan op rolcontainers. Anthuriums staan in een aparte afdeling. Dit is de afdeling waar binnen dit project wordt gemonitord. Het bedrijf teelt nu voor het tweede seizoen Anthuriums. In deze teelt hebben ze veel last van kleine spinnen die in de potplanten webben maken. Deze webben zorgen voor problemen tijdens de vermarkting van het product. Ook onder de rolcontainers zitten vele spinnewebben. De webben die onder de containers zitten lijken anders van uiterlijk dan de webben boven op de teeltlaag. Op dit bedrijf is in één afdeling de hagedis *Anolis Carolinensis* uitgezet.

Op bedrijf 1 zijn de volgende waarnemingsmethoden voor het beoordelen van aanwezige spinnenfauna ingezet:

- Er is een bodemval geplaatst. Plaats van de bodemval is gekozen op een plaats waar geen gronddoek ligt. De val is in de grond onder de rolcontainers geplaatst.
- Met grote regelmaat is met een exhaustor spinnen gevangen.
- Met een net zijn de spinnen onder de rolcontainers gevangen en daarna met een exhaustor in de alcohol geplaatst voor de determinatie.
- Middels een strooiselval is geprobeerd de spinnen onder de roltafels te vangen.
- Tot slot is op dit bedrijf de pyramideval getest.

Op dit bedrijf is aanvullend in de stekafdeling de hagedis *Anolis carolinensis* uitgezet. Bij het uitzetten zijn meelwormen bijgevoerd.

### 5.2.2 Bedrijf 2

Bedrijf twee is een glastuinbouwbedrijf dat aubergines teelt. Afgelopen seizoen heeft dit bedrijf veel last gehad van spinnen. De indruk is aanwezig dat de webben zelfs natuurlijke vijanden wegvangen. In tegenstelling tot het eerste bedrijf waar jaarrond gewas staat vindt er in de aubergines eenmaal per jaar een volledige teeltwisseling plaats in het najaar.

Op bedrijf 2 zijn de volgende waarnemingsmethoden toegepast:

- Er is een bodemval geplaatst. Plaats van de bodemval is gekozen op een plaats waar geen gronddoek ligt.
- Een strooiselval is tussen het gewas gehangen. Strooisel bestond uit houtsnippers.
- Driewekelijks is visueel gezocht naar verschillende spinnen. Met de exhaustor zijn de spinnen gevangen.

### 5.2.3 Bedrijf 3

Bedrijf nummer drie is een glastuinbouwbedrijf dat paprika teelt. Het heeft soortgelijke problemen als bedrijf nummer 2. Bijkomend nadeel is de vorm van de paprika. Tussen het kroontje en de paprika maken de spinnen ook webben. Door deze vorm van vervuiling kan zelfs afkeur plaats vinden. Ook in de paprikateelt wordt eens per jaar de teelt gewisseld.

Op bedrijf 3 zijn de volgende waarnemingsmethoden toegepast:

- Er is een bodemval geplaatst. Plaats van de bodemval is gekozen op een plaats waar geen gronddoek ligt.
- Driewekelijks is visueel gezocht naar verschillende spinnen. Met een exhaustor zijn de spinnen gevangen.

- Een strooiselval is tussen het gewas gehangen.

#### 5.2.4 Bedrijf 4

Het vierde bedrijf is een snijbloemen bedrijf dat Gerbera's teelt. Het bedrijf heeft met een rupsenprobleem te kampen. In het verleden zijn met de 'roodkopnontimalia' goede resultaten geboekt tegen rupsen. Deze vogel is echter zeer slecht leverbaar. Daarom is nu de brilvogel uitgezet en gemonitord. De gerberateelt is een teelt waar jaarrond gewas aanwezig is.

Op bedrijf 4 zijn de volgende waarnemingsmethoden toegepast:

- Er is een bodemval geplaatst.
- Driewekelijks is visueel gezocht naar verschillende spinnen. Met een exhaustor zijn de spinnen gevangen.
- Met een net zijn de spinnen onder de het teeltsysteem gevangen en daarna met een exhaustor in de alcohol geplaatst voor de determinatie.
- Een strooiselval is tussen het gewas gehangen.

## 6 Resultaten

In onderstaande tabel staan de soorten spinnen die op de bedrijven zijn waargenomen. (Bedrijf 1 = potplantenteelt, 2 = aubergine, 3 = paprika en bedrijf 4 = gerbera). Een totaal overzicht van de vangsten die zijn gedaan per bedrijf zijn opgenomen in bijlage 2.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	♀/♂	Bedrijfsnr.	Opmerkingen
<i>Uloborus plumipes</i>	Kaskaardespinn	♀	1,2,3,4	Eén bijzondere vangst van een onvolwassen mannetje in een strooiselval.
<i>Achaeearanea tepidariorum</i>	Broeikaskogelspin	♀/♂	1,2	
<i>Larinioides cornutus</i>	Rietkruisspin	♂/♂	1,2,3	
<i>Hasarius adansoni</i>	Springspin	♀/♂	1	
<i>Araneus diadematus</i>	Kruisspin	♂	1,2,3	Op bedrijf waar veel kaskaardespinn aanwezig was bijzonder weinig kruisspinnen waargenomen.
<i>Nuctenea umbratica</i>	Platte wielwebspin	♀/♂	2,3	
<i>Tetragnatha montana</i>	Schaduwstrekspin	♀	2	
<i>Larinioides sclopetarius</i>	Brugspin	♀	2,3,4	Het enige bedrijf waar de brugspin niet aanwezig is het bedrijf waar de kaskaarde spint zeer dominant aanwezig was.
<i>Theridion hemerobius</i>	Rietkogelspin	♀	2	
<i>Salticus scenicus</i>	Huiszebraspin	♀	3	
<i>Tetragnatha montana</i>	Donkere strekspin	♀	4	
<i>Enoplognatha ovata</i>	Gewone tandkaak	♀	4	
<i>Osteurius melanopygius</i>	Zwartgatje	♀	4	
<i>Theridion sp.</i>		♀	4	
<i>Pisaura mirabilis</i>	Grote wolfspin	♂	4	

Tabel 2 Spinnensoorten per bedrijf

### 6.1 Soorten spinnen

De plaats waar naar spinnen wordt gezocht is sterk bepalend voor de vangst. Zo zitten er vlak bij de grond veel springspinnen maar leven dezelfde springspinnen in het gewas zo verscholen dat ze nauwelijks of niet gevonden worden. Opvallend aan de soorten spinnen die zijn gevangen is dat er vele soorten voorkomen die tot de wielwebspinnen (familie *Araneidae*) behoorden. Zo werden de volgende spinnen van deze familie geconstateerd: de kruisspin (*Araneus diadematus*), de platte wielwebspin (*Nuctenea umbratica*), de rietkruisspin (*Larinioides cornutus*) en de brugspin (*Larinioides sclopetarius*).

Op alle bedrijven was de kaskaardespinn (= officiële Nederlandse naam) beter bekend als de pluimpootspinn (= naam gebruikt in praktijk) (*Uloborus plumipes*) aanwezig. Op het potplanten (bedrijf 1) veroorzaakte deze spinn 95% van de gewasvervuiling. Op het paprikabedrijf en het gerberabedrijf was de kaskaardespinn ook aanwezig maar minder dominant dan op het potplanten bedrijf. Deze spinn staat er bekend om dat deze ongevoelig is voor chemische middelen. Op het potplanten bedrijf is naar verhouding met de andere bedrijven het meeste chemisch ingegrepen. De 3 andere bedrijven (dan de potplanten) hebben langere tijd geïntegreerd geteeld met alleen de inzet van selectief werkende chemische middelen. Het potplanten bedrijf dat regelmatig tegen luis en rups heeft gecorrigeerd heeft dan ook jaarrond de meeste 'last' van deze spinn. De groententeelt bedrijven die in het voorjaar schoon starten en bij de start van de teelt nagenoeg geen chemische middelen inzetten krijgen pas veel later in het seizoen te maken met een opkomende populatie van de kaskaardespinn. Dit heeft te maken met het feit dat deze bedrijven vaak pas volveldse chemische correcties uitvoeren in de zomerperiode.

Op het auberginebedrijf (bedrijf 2) was de platte wielwebspinn zeer dominant aanwezig. Op de andere bedrijven werd deze spinnensoort ook wel geconstateerd maar veel minder.

Op de bedrijven die in de winter de teeltwisseling (aubergine en paprika) hadden zagen we de eerste maanden maart en april bijna alleen maar jonge stadia van de diverse spinnensoorten.

Veel spinnen zijn gevangen in de juveniele fase en konden niet gedetermineerd worden. De soorten die zijn gevangen zijn opgenomen in bijlage 2. De soorten zijn per bedrijf weergegeven.

## 6.2 Populatie

Bedrijven die jaarrond gewas in de kas hebben staan hebben ook jaarrond meer problemen met spinnen. Bij bedrijven die eens per jaar een totale teeltwisseling uitvoeren zijn ook eens per jaar schoon. Het duurt dan een aantal maanden na de teeltwisseling voordat de spinnen weer door de gehele kas zitten. Onvolwassen spinnen verspreiden zich het gemakkelijkst. In de begin maanden na de teeltwisseling worden dan ook met name onvolwassen spinnen aangetroffen. Onvolwassen spinnen moeten zich eerst verder ontwikkelen voordat zij zich kunnen voortplanten. Echt veel webben tussen de gewassen, bij bedrijven die een totale teeltwisseling (veelal in het najaar) hebben, treden dan ook pas in de zomerperiode op.

De populatie spinnen gaat met golven op en neer. Dit is vastgesteld middels visuele waarnemingen. Pieken in de populaties zijn niet op alle bedrijven tegelijkertijd opgetreden. Wel komen in de zomerperiode de meeste spinnen voor. Dit zal waarschijnlijk te maken hebben met het effect van de temperatuur in combinatie met het aanwezige voedsel. Indien er namelijk geen voedsel aanwezig is, dan eten spinnen elkaar op. Een voorbeeld van kannibalisme is het opeten van het mannetje door het vrouwtje na de paring. Bij de wielwebspinnen waar het mannetje na de paring meestal goed weet weg te komen en weer een andere partner zoek krijgt het vrouwtje geen kans. Als het mannetje echter ouder wordt en wat minder snel is dan grijpt het vrouwtje na de paring het mannetje en eet deze op. Kannibalisme komt bij spinnen regelmatig voor.

### 6.3 Vallen

Met de strooiselval is op bedrijf 1 (potanthurium) een zeer bijzondere vangst gedaan. De strooiselval die onder de rolcontainer heeft gehangen heeft een mannelijke Kaskaardespinn opgeleverd. Jarenlang werd aangenomen dat er geen mannelijke Kaskaardespinnen in kassen voorkwamen. Spinnendeskundigen dachten dat de vrouwelijke kaskaardespinnen zich in kassen alleen parthenogenetisch voortplantten. Mogelijk is dat alsnog het geval, maar een mannelijk exemplaar is in ieder geval terug gevonden. Mogelijk dat de mannelijke exemplaren er een meer verborgen levenswijze op na houden. Ander vangsten uit de strooiselvallen leverden geen bijzonderheden op. Dezelfde spinnen die met een exhaustor werden gevangen zaten ook in de strooiselvallen. Ook werden er geen hele hoge aantallen in gevonden. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de strooiselval in de vorm van een gazen constructie met daarin houtsnippers onvoldoende aantrekkingskracht heeft en de spinnen zich er onvoldoende in verschuilen.

De bodemval heeft maar een heel enkele spin gevangen. Op zich zijn de soorten die in de bodemval zijn gevangen niet de soorten die overlast geven. De reden waarom mogelijk weinig spinnen in de bodemval zijn gevangen is mogelijk dat alle 4 de bedrijven niet in de grond telen. Twee substraatbedrijven hebben plastic op de grond liggen. Een bedrijf gronddoek en het laatste bedrijf dat gerbera's teelt heeft niets op de grond liggen. Echter omdat het drainagewater wordt opgevangen is de ondergrond erg droog. Het is waarschijnlijk geen aantrekkelijke plek voor spinnen om voedsel tegen te komen en daarom zullen zij daar niet leven. Ondanks dat er afdekking aan de bovenzijde van de pot is geplaatst zodat er geen muizen en andere dieren in de pot kunnen vallen is dit toch gebeurd. Op bedrijf 1, het potplanten bedrijf is een kikker in de pot gevangen. In Duitsland zijn met dezelfde val wel goede ervaringen zijn opgedaan. Het betrof een grondteelt van een komkommernegewas. Doordat een gewas in de grond staat zal de grond onder het gewas vochtiger zijn dan bij de bedrijven die deelgenomen hebben aan dit project.

De piramideval is op één bedrijf getest. Omdat de val in een piramidevorm over het gewas geplaatst moest worden was het potplantenbedrijf op rolcontainers hier het meest geschikt voor. De piramide heeft een vaste oppervlakte qua afmetingen. Op deze manier zou deze val geschikt moeten zijn de vangsten kwantitatief tussen diverse plaatsen en in de tijd te kunnen vergelijken. Immers per oppervlakte eenheid wordt het aantal spinnen weergegeven die in die planten aanwezig zijn. De val heeft zich echter niet bewezen. Er is één enkele spin gevangen in 3 weken tijd. De spin was onvolwassen en kon daarom niet worden gedetermineerd.

Spinnen hebben zich tijdens het visueel waarnemen in duidelijke pieken (qua aantallen) op de bedrijven laten zien. De pieken lagen niet op alle bedrijven gelijk. Bij het gerbera bedrijf trad een piek op na het verdwijnen van de brilvogels. Geen van de vallen hebben pieken laten zien zoals bij het visuele waarnemen zijn opgetreden en zijn dus minder/niet geschikt voor het monitoren van het aantal spinnen in de tijd.

### 6.4 Natuurlijke vijanden

In fase 1 is reeds geconcludeerd dat natuurlijke vijanden vaak specifiek op bepaalde spinnensoorten zitten. De 2 meest bekende natuurlijke vijanden die spontaan voorkomen in Nederland zijn de spinnendoders behorend tot de familie *Pompilidae* en een aantal soorten Graafwespen. Bij de *Pompilidae* zijn ongeveer 67 soorten bekend in Nederland. Zij komen van nature voor en zijn nog niet eerder op kunstmatige manier gekweekt. Ook een aantal soorten Graafwespen (*Spicidae*), 10 van de 171 in Nederland voorkomende soorten



hebben een voorkeur voor spinnen. Dit zijn 5 soorten *Miscophus* en 5 soorten *Trypoxylon*. Ook deze zijn niet eerder op kunstmatige manier gekweekt.

Tot eind 2002 zijn de vogels behorend tot de soort Roodkopnontimalia veelvuldig uitgezet in kassen tegen rupsen en spinnen. Deze vogel is echter nauwelijks te verkrijgen. De vogel wordt in het buitenland gekweekt. Het transport naar Nederland toe levert voor deze vogels zoveel stress op dat vele de vlucht niet overleven. Als beste alternatief zou de brilvogel geschikt zijn. Bij de start van het project was er nauwelijks ervaring met de inzet van de brilvogel tegen rupsen en spinnen. Brilvogels zijn goede bestrijders gebleken op het gerbera bedrijf. Spinnen waren gedurende lange tijd niet te vinden. Toen in de zomerperiode plotseling de vogels door de kasramen naar buiten zijn gevlogen nam de populatie spinnen weer toe. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de brilvogels zich flink tegoed hebben gedaan aan de spinnen.

De natuurlijke vijand *Anolis Carolinensis* (hagedis) was in deze proef minder succesvol. Direct na het uitzetten bleek dat de hagedissen moeite hadden om tegen de stalen verwarmingsbuizen omhoog te klimmen. Van nature heeft deze hagedis de neiging om het hogerop te zoeken. Ook met springen kon maar een enkele hagedis op de verwarmingsbuis komen. De verwarmingsbuizen liggen zo'n 20 cm van de grond af. De verticale buizen bleken te glad van structuur om tegen aan te klimmen. Zo kon de hagedis dus niet op de tafels terecht komen. Dus daar waar de spinnen overlast veroorzaakten kon de *Anolis* niet komen. Ongeveer twee maanden na het uitzetten is nog wel een hagedis geconstateerd die achter een springspin (*Saltidae*) aanzat en hem opat. Spinnen van de familie *Saltidae* leven echter in kleine gaten in de grond en maken bovengronds geen webben. Deze spinnensoort levert in de meeste teelten geen overlast op.

## 7 Conclusies en aanbevelingen

- De belangrijkste spinnensoorten die in de Nederlandse glastuinbouw voorkomen zijn: de kaskaardespin, platte wielwebspin, kruisspin, brugspin, broeikaskogelspin en de rietkruisspin.
- Indien er meer wordt bestreden lijkt de kaskaardespin (*Uloborus plumipes*) dominanter voor te komen op het bedrijf. Deze spin veroorzaakt met de webben en onregelmatig gevormde eizakken flinke vervuilingen in het gewas.
- De populatie spinnen gaat met golven op en neer. Dit is vastgesteld middels visuele waarnemingen. Pieken in de populaties zijn niet op alle bedrijven tegelijkertijd opgetreden. Wel vinden komen in de zomerperiode de meeste spinnen voor. Dit zal waarschijnlijk te maken hebben met het effect van de temperatuur in combinatie met het aanwezige voedsel. Indien er namelijk geen voedsel aanwezig is, dan eten spinnen elkaar op.
- Bedrijven die jaarrond gewas in de kas hebben staan hebben ook jaarrond meer problemen met spinnen. Bij bedrijven die eens per jaar een totale teeltwisseling uitvoeren zijn eens per jaar schoon. Het duurt dan een aantal maanden na de teeltwisseling voordat de spinnen weer door de gehele kas zitten. De spinnen die zich het gemakkelijkst verspreiden zijn de juveniele fasen. Deze moeten zich dan eerst ontwikkelen voordat zij zich kunnen voortplanten. Echt veel webben tussen de gewassen, bij bedrijven die een totale teeltwisseling (veelal in het najaar) hebben, treden dan ook pas in de zomerperiode op.
- Enkele klachten over spinnen vanuit de praktijk blijken terecht. Spinnen kunnen inderdaad de arbeidsvreugde verpesten en kunnen het gewas zo vervuilen dat er klachten ontstaan in de handelskanalen.
- Spinnen kunnen zowel een positieve als negatieve bijdrage leveren aan de geïntegreerde gewasbescherming. In de literatuur kwamen alleen maar positieve zaken aan het licht. Spinnen eten motten, vliegen, bladluizen, wittevlies. Spinnendeskundigen wereldwijd konden zich niet voorstellen dat de spinnen een negatieve bijdrage zouden hebben op de geïntegreerde gewasbescherming. In de praktijk raken echter naast plaaginsecten ook natuurlijke vijanden verstrikt in de webben.
- Op dit moment is er nog geen kwantitatieve vangstmethode beschikbaar. De vallen die zijn getoetst voldeden niet hieraan. Het is belangrijk een goede vangstmethode te hebben om inzicht te krijgen welke spinnensoorten er voorkomen en hoe een populatie zich ontwikkelt. Dit is belangrijk omdat anders geen conclusie getrokken kan worden of de inzet van bepaalde natuurlijke vijanden wel of niet succesvol is geweest. Het is daarom dan ook aan te bevelen om een kwantitatieve vangstechniek te ontwikkelen. Bij het ontwikkelen van de techniek zal rekening gehouden moeten worden dat de teeltomstandigheden en teeltwijze. Zo zal bij substraatteelten, die vaak droog zijn en dus weinig aantrekkelijk voor spinnen mogelijk andere technieken moeten worden gebruikt dan bij grondteelten.
- Natuurlijke vijanden treden vaak specifiek op bij bepaalde soorten spinnen. De natuurlijke vijanden die minder specifiek zijn zoals vogels en hagedissen zijn lastig te

integreren in de huidige teeltsystemen. Omdat vogels gewassen kunnen bevuilen zijn zij niet altijd gewenst en zij kunnen net zoals op het gerbera bedrijf als de ramen open staan naar buiten vliegen. Ook de hagedis *Anolis carolinensis* heeft een gebruiksaanwijzing. Zo was voor de introductie niet helder dat deze moeite zou hebben om via gladde oppervlakken naar boven te kruipen. Beide natuurlijke vijanden hebben wel bewezen spinnen te eten. Nader onderzoek naar specifiekere vijanden als wespen die meerdere soorten parasiteren is aan te bevelen. Daarnaast zal ook gekeken moeten worden of deze wespen kunstmatig te kweken zijn.

## Bijlage 1: Literatuurlijst

- Achterberg, C. van, 1982. Familietabel van de Hymenoptera in Noordwest-Europa. KNNV Wet. Med. 152:1-50
- Beaumont, J. de, 1964. Hymenoptera: Sphecidae. Insecta helv. Fauna 3:1-168.
- Bellmann, H., 1998. Gids van Bijen, Wespen en Mieren. Tirion, Baarn.  
Bewerkt door Theo Peeters, die bij iedere groep relevante determinatie-literatuur opsomt.
- Berland, L., 1925. Hymenoptères vespiformes I (Sphegidae, Pompilidae, Scoliidae, Sapygidae, Mutillidae). Faune de France 10: i-viii, 1-364. Paris.
- Dollfuss, H., 1991. Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae). Stapfia nr 24. 247 pp. Publ. Botan. Arbeitsgemeinschaft Landesmuseum Linz, Linz.
- Fitton, M.G., M.R. Shaw & I.D. Gauld, 1988. Pimpline Ichneumon-flies - Hymenoptera, Ichneumonidae (Pimplinae). Handbook for the Identification of British Insects. Vol. 7, Part 1. 110 pp. Royal ent. Soc. of London, London.
- Kessler, A. & A. Fokkinga, 1973. Hymenopterous parasites in egg sacs of spiders of the genus *Pardosa* (Araneida, Lycosidae). Tijdschr. Ent. 116:43-61.
- Lefeber, V., 1979. Verspreidingsatlas van 64 soorten Nederlandse graafwespen. Ned. Faun. Meded. 2:1-95. Verkrijgbaar via Naturalis.
- Lefeber, V. & P. van Ooijen, 1988. Verspreidingsatlas van de Nederlandse spinnendoders (Hymenoptera, Pompilidae). Ned. Faun. Meded. 4:1-56. Verkrijgbaar via Naturalis.
- Lomholdt, O., 1984 (=2<sup>e</sup> druk, 1<sup>e</sup> druk in twee delen d.d. 1975 & 1976). The Sphecidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna ent. scand. E.J. Brill/Scandinavian Science Press Ltd., Leiden/Kopenhagen. 452 pp.
- Oehlke, J. & H. Wolf, 1987. Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera - Pompilidae. Beitr. Ent. 37:279-390.
- Rollard, C., 1984. Composition et structure de la biocénose consommatrice des Aranéides. Revue Arachnologique 5:211-237.
- Wilcke, J., 1943. De Nederlandse Pompilidae. 88 pp. Veenman & Zonen, Wageningen.
- Wolf, H., 1972. Hymenoptera: Pompilidae. Insecta helv. Fauna 5:1-176. Behandelt alle Noordwest Europese soorten.

## **Bijlage 2: Spinnenvangsten per bedrijf**

## **Bijlage 3: Gepubliceerde artikelen**