



# INFORMATIEBOEK ZIEKTEN & PLAGEN

[www.pireco.nl](http://www.pireco.nl)

Een eco-logisch antwoord op plantenziekten en insectenplagen

## INHOUDSOPGAVE

1. Voorwoord	pagina 3
2. Filosofie	pagina 4
3. Werking	pagina 5
4. Kenmerken	pagina 6
5. Bladinsecten	pagina 7
6. Bodeminsecten	pagina 16
7. Bladschimmels	pagina 27
8. Bodemschimmels	pagina 30
9. Bacterie en virusziekten	pagina 33
10. Bloedingsziekte	pagina 34
11. Overige aantastingen	pagina 35
11. Gebreksziekten	pagina 36
12. Tot slot	pagina 40

## 1.Voorwoord

### Innovatie ontmoet traditie

Pireco ® heeft vele decennia ervaring op het gebied van gewassen en bomen. Kortom met alles wat groeit en bloeit in onze 'Groene Long'. Door alle gewassen in hun groeiomstandigheden te volgen, hebben we in de loop van deze jaren een grondige expertise ontwikkeld. Op het gebied van gezondheid, vitaliteit van plant en boom. Met het bundelen van al deze kennis is de veilige serie van Pireco ® tot stand gekomen.

Pireco ® is een product met essentiële, specifieke elementen uit geselecteerde kruiden. Door een uniek productieproces zijn de diverse bestanddelen van de kruiden in Pireco ® optimaal opneembaar voor ieder gewas. Met als resultaat een innoverende en duurzame manier van plantversterking om ziekten en plagen te helpen voorkomen.

Veel bestrijdingsmiddelen zijn door de hoge toxiciteit of ineffectieve werking de afgelopen jaren van de markt gehaald. Veel nuttige insecten, zoals bijen, waren de dupe van deze middelen. Hierdoor zijn hun aantallen dramatisch gedaald. Ziekten en plagen slaan meestal toe bij een sterk verminderde vitaliteit. Welke in oorsprong veroorzaakt kan worden door klimaat, bodemomstandigheden, voeding of rassenkeuze. Kunstmatig ingrijpen bestrijdt meestal alleen de symptomen, zonder de oorzaak aan te pakken.



Pireco ® is geen chemisch bestrijdingsmiddel en geen symptoombestrijder geworden. Pireco ® pakt de oorzaak van het probleem aan. Het middel versterkt gewassen, via de wortels en het blad. En ook de bodem. De gewassen zullen hun eigen weerstand weer op kunnen bouwen. Op termijn zal er zo een natuurlijk evenwicht ontstaan.

Een product is nooit af, maar tegen de ziekten en plagen, genoemd in dit informatieboek, heeft Pireco® positieve effecten bewerkstelligd in diverse veldproeven.

Pireco ® geeft het eco-logische antwoord van de natuur zelf.

Wim van Garderen  
*Founder*

## 2. De filosofie

Onze zorg gaat uit naar gezonde gewassen, immers hier ligt de toekomst en het imago van het ´groen´ van ons land.

In veel gevallen staan gewassen, bomen en planten niet meer op hun natuurlijke standplaats, krijgen hun wortels te weinig ruimte, onvoldoende voeding of zijn de bodemomstandigheden niet langer optimaal. De toenemende verstedelijking en verstoringen kunnen hierbij een rol spelen. Maar ook de wisselvallige klimaatomstandigheden en de veranderde grondwaterstanden verstoren het natuurlijk evenwicht.

Gewas, plant of boom hebben daardoor meer tijd nodig om zich aan te passen.

Door deze verstoringen blijken gewassen en graslanden vatbaarder te worden voor ziekten en plagen. Hun weerstand / vitaliteit neemt af.

Met soms grote gevolgen.

Al sinds oudsher is bewezen dat met extracten van specifieke kruiden bijzondere resultaten zijn te behalen om gewassen te beschermen en versterken tegen invloeden van buitenaf door middel van een uitgekiende verzorging.

Sinds 18 jaar is Pireco® met onderzoek en experimenten bezig om, conform deze filosofie, een compleet natuurvriendelijke productlijn te ontwikkelen.

Waarmee wij de oorzaken willen aanpakken en willen bereiken dat de gewassen, bomen en planten weer meer vitaliteit krijgen.

En dus weerbaarder gemaakt worden.

In de praktijk is inmiddels bewezen dat deze aanpak succesvol werkt.

Inspire & Innovate 2008

Het Nederlands - Duitse project voor innovatie in de voedingssector.

Het eerste exemplaar werd overhandigd aan het team van Pireco®, als meest innovatieve en inspirerende onderneming.

### 3. De werking

Al vele jaren is een methode gezocht om via het systeem van een gewas de juiste natuurlijke hulpstoffen toe te voegen, die “stress” en de tekorten op zouden kunnen heffen.

Inmiddels is een ruime ervaring in de praktijk opgedaan met de kruiden knoflook en zeewier. Toch bleek dat die werking nog niet voldoende was. Daarom heeft Pireco® onderzocht, of veilige aanvullingen van elementen van andere kruiden de gewassen weerbaarder zouden kunnen maken. Na uitgebreid testen zijn de huidige succesvolle producten van Pireco® tot stand gekomen.

Pireco® bestrijdt geen nuttige insecten of andere organismen, maar pakt de oorzaak van het probleem aan. De producten van Pireco® zullen door gewasverzorging de weerbaarheid van het gewas tot het optimale niveau brengen. Doordat de producten van Pireco® opneembaar zijn voor wortel of blad, zal het in de sapstroom komen. Zo zal er een snelle opname in gewas worden gezet.

Bij wortelopname zal het middel door de sapstroom naar de bladeren en andere delen getransporteerd worden.

Pireco® zal de smaak en geur van het gewas als het ware veranderen. Insecten en andere plaagdieren zullen deze geur en smaak niet aangenaam vinden en dus zullen ze wegblijven.

Van de uitgekomen eitjes die nog aanwezig waren, zullen de larven of andere jeugdvormen zich niet meer kunnen ontwikkelen, omdat zij geen voedsel meer op zullen nemen. Op deze wijze zal de populatie in zeer korte tijd afnemen en ver onder de schade drempel komen.

De werkzame moleculen van de kruiden zullen na wortelopname gedurende vier weken in het gewas aanwezig zijn. Het is dus aan te raden de behandeling meerdere keren te herhalen.

De natuurlijke samenstelling van Pireco® maakt het product zo uniek voor een veilige toepassing in de consumptiegewassen en in de sierteelt.

#### 4. Kenmerken van alle Pireco® producten



Pireco®:

- ✓ is van natuurlijke gewasaardige oorsprong en is geen chemisch bestrijdingsmiddel, geen gewasbeschermer of biocide
- ✓ bevat geen chemische of giftige bestanddelen en geen pyrethrum
- ✓ bestaat uit bewezen niet-toxische kruidenextracten, knoflook en algen
- ✓ is absoluut veilig voor mens, gewas en dier, zoals bijen en hommels
- ✓ niet persistent en er treedt geen resistentie op
- ✓ is een milieuvriendelijk product en wordt afgebroken in de bodem
- ✓ laat geen reststoffen achter in de natuur
- ✓ stimuleert het bodemleven
- ✓ heeft voedende, wortelgroeibevorderende en verzorgende eigenschappen
- ✓ heeft een hoog opneembaar gehalte aan natuurlijke plantversterkende stoffen en bevat micronutriënten
- ✓ bevat natuurlijke bacterie- en schimmelwerende stoffen
- ✓ draagt bij aan een evenwichtige groei van de plant en grassen
- ✓ verhoogt de weerstand en de vitaliteit van het gewas
- ✓ helpt preventief en indirect bij de afweer van diverse schadelijke insecten en / of hun larven

De producten van Pireco® zijn geschikt en toegelaten voor het gebruik in biologische teelten (CONTROL UNION gecertificeerd, EG/889/2008).

## 5. Bladinsecten

Onder bladinsecten verstaan we de zuigende, stekende en/of minerende schadelijke insecten die zich op, onder of in het blad en de bovengrondse delen van de plant bevinden.



**Bladluizen** zijn kleine groenachtige insecten, die zich passief voeden met het floëmsap van de plant. Planten kunnen veel last hebben van bladluis.

De luizen bevinden zich voornamelijk op de jongere delen van een plant. Luizen zijn schadelijk doordat ze virussen kunnen overbrengen en chlorosis, groeistoornissen, verdroging en necrosis kunnen veroorzaken. De schade kan verergeren

doordat de luis een stof afscheidt (honingdauw), waarop zich roetdauw schimmels ontwikkelen. Bladluizen kunnen o.a. het Closterovirus overbrengen. **Bonenluis:** Bekende zomer waardplanten zijn witlof, ui, peterselie, tuinboon, sperzieboon, pronkboon, suikerbiet, sommige bloemen en heesters etc.



**Schildluizen (Coccidae)** hebben meestal een pantser op de rug, en lijmen zich vast aan de plant om de kwetsbare buikzijde te beschermen.

Schildluizen variëren in lengte van 1 à 2 tot 5 millimeter. Veel soorten zijn heel plat en bijna niet te zien. Andere soorten imiteren vergroeiingen of onderdelen als knoppen van een plant en zijn groter, maar door hun camouflage zien we ze vaak niet.

**Dopluizen** hebben een bruin wasachtig schild dat verbonden is met het lichaam. De dopluis zuigt sap weg, brengt schade aan het blad en verzwakt de plant.



**Wolluis, wollige dopluis en wortelluis** produceren een was-achtige afscheiding op de rug ter bescherming tegen vijanden en koude, waardoor de wolluizen in wat koelere streken kunnen overleven.

Ze vallen op door de witte, wasachtige eierzakken die de luis in de zomer achterlaat op bladeren of takken. De rest van het jaar is de luis vrijwel onzichtbaar omdat hij bruin van kleur is, soms rozeachtig, ovaal van vorm en van boven poederachtig tot wasachtig, heel erg plat en zich stevig vastmaakt aan de tak waar hij op leeft. De luizen lijken op kleine, bruine 'plaatjes'. Wolluis scheidt honingdauw af, waarop zich de schimmel roetdauw ontwikkelt.

De wollige dopluis vormt maar één generatie per jaar, maar elke luis kan voor ongeveer 1000 nakomelingen zorgen. Wolluizen kunnen het Closterovirus overbrengen. **De wortelluis** is een variant op de wolluis, maar leeft ondergronds. Deze luis tast o.a. aan : fruitbomen, groentegewassen ( witlof ) , bloemgewassen ( fuchsia's).

### Wantsen (Heteroptera)



vallen onder de orde Hemiptera, waartoe ook de cicaden en de plantenluizen behoren. Ze zijn klein en sprieterig. Sommige soorten, als de wandluis en de bedwants, staan bekend als plaaginsecten, die ook binnenshuis voorkomen. Een aantal soorten veroorzaakt schade aan gewassen in de landbouw. Net zoals sprinkhanen, kunnen veel wantsen geluiden produceren. De wijfjes en de larven maken een zoemgeluid. Wantsen kunnen via de gehoorsharen trillingen en geluiden waarnemen.

### Trips (Thysanoptera)



zijn hele kleine, langwerpige, zwart-wit gestreepte insectjes met gerafelde vleugels. Andere namen voor tripsen zijn onweersvliegjes, onweersbeestjes of dondervliegjes. Ze voeden zich met sappen uit cellen van verscheidene soorten planten (en dieren), door gaatjes in de cel te prikken en de inhoud op te zuigen. De bovenkant van het blad krijgt dan zilverachtig glanzende vlekjes. Aan de onderzijde van het blad, bij de bladnerven, ontstaan verkurkte zuigplekken, waarop ook uitwerpselen zichtbaar zijn. Hierdoor vermindert

de groei en kunnen bladeren vervormen en afvallen. Afhankelijk van soort en leeftijd zijn de langwerpige insecten gelig tot bruinzwart gekleurd. Trips komen o.a. voor op uien, tomaten, kool, roos en chrysanten. Tripsen kunnen in kassen het gehele jaar voorkomen. Telers vinden dat tripsen ongedierte zijn, omdat ze de gewassen aantasten en virussen kunnen verspreiden.

Andere soorten tripsen voeden zich met sappen uit andere insecten of mijten en worden nuttig bevonden, terwijl de rest van de soorten zich voedt met sappen uit schimmels. Er zijn tot nu toe zo'n 5000 soorten bekend.

### Witte vlieg (*Trialeurodes vaporariorum*) en Varenrouwmug (*Sciaridae*)



is een soort van wantsachtig insect die virussen kan overbrengen. De larven van de witte vlieg voeden zich aan de onderkant van de bladeren. Hierbij scheiden ze een plakkerig toxisch speeksel uit, honingdauw. In de honingdauw ontwikkelt zich roetdauwschimmel. Aangetaste bladeren verkleuren zwart.

Witte vlieg komt veel voor in kassen. Daarom kan besmetting gedurende het gehele jaar optreden.

Ditzelfde geldt voor de Varenrouwmug.

Omdat er een hoge resistentie is ontstaan tegen bestrijdingsmiddelen, is behandeling met alternatieve middelen een uitstekende methode.

**Spint (*Tetranychus urticae*)** is de infectie van mijt op planten. Ze leven van plantsappen die ze opzuigen uit het floëmsap van de bladeren van het gewas.



De mijten komen in het voorjaar tevoorschijn uit hun eitjes. Ze bedekken de (onderkant van de) bladeren met fijn spinsel, waar ook weer eitjes op af worden gezet, zodat er meerdere generaties per jaar zijn. De volwassen mijt overwintert op het gewas. Bladeren die heel erg aangetast zijn kunnen hun oorspronkelijke functie niet meer uitvoeren waardoor de plant erg verzwakt.

### **Kastanjemineermot (*Cameraria ohridella*)**

Mineermotten zijn kleine nachtvlinders. De jonge larven van de kastanjemineermot boren zich in het blad en creëren daarbij bladmineer. Ernstige aantasting van de mineermot heeft tot gevolg dat nagenoeg alle bladeren gemineerd zijn, met vroegtijdige bladafval tot gevolg. Door het verdwijnen van chlorofyl en door de “verbruining” van de bladeren zal ook de lichtabsorberende eigenschap sterk reduceren. Hierdoor kunnen er minder bouwstoffen geassimileerd worden. Als dit in opeenvolgende jaren gebeurt, zal de boom zodanig verzwakken dat deze uiteindelijk zal sterven.



De Kastanje Mineermot treedt de laatste jaren fors op, waardoor de boom al medio zomer bijna in herfststoot gehuld gaat. Hierdoor kunnen er geen goede eindknoppen gevormd worden. Wanneer de mineermot niet wordt aangepakt zal de boom ieder jaar in vitaliteit achteruit gaan.



Sinds 1998 is de mineermot in Nederland aanwezig. De mineermot is dus een uitheemse soort zonder (in Nederland) natuurlijke vijanden. De bestrijding dan ook lastig. Chemische bestrijding is niet effectief (of zelfs verboden om te gebruiken!), omdat de larven zich tussen de bladlagen bevinden. Het chemische, giftige middel zal de larve dus niet kunnen bereiken.

De eerste motten verschijnen eind april - begin mei. In deze tijd gaan de vrouwtjes eieren leggen, welke na 10 dagen uitkomen. Het is dus zaak om eind april preventief te behandelen. De Mineermot kan een belangrijke bron van verspreiding van schimmels en bacteriën zijn!

Omdat de larven van de mot de bladeren mineren, richt de behandeling zich op verhoogde vitaliteit en de (verhoogde) natuurlijke afwerende eigenschappen van de bladeren, om zo het blad “onaantrekkelijk” en insectvrij te maken. Door de boom zijn vitaliteit terug te geven, zal deze minder vatbaar zijn voor de Bloedingsziekte.

**Jeneverbesmineermot** richt zich alleen op coniferen. Eitjes worden tussen de schubben afgezet. Bij het uitkomen boren de rupsjes een gat in de naaldschubben. Doordat ze enkele malen verhuizen zijn er meerdere gaatjes te vinden. Aangetaste naalden zullen bruin worden en vallen af.



De mot vliegt van half mei tot half juni. In deze tijd worden ook de eitjes afgezet, welke in juni uitkomen. Voor juni moet de behandeling dus gestart zijn.

### Linde - mineermot (*Phyllonorycter issikii*)



Deze bladmineerder richt zich op de Linde (*Tilia*). De larve is deels geel, deels wit. Het schijnt een snel opkomende aantasting vanuit het Oostblok via Duitsland te zijn. De bladeren vallen vroegtijdig af en zijn voorzien van bruine stippen. Er zijn ons nog onvoldoende gegevens over bekend. De aantasting lijkt op die van de

kastanjemineermot. De schade schijnt niet groot te zijn. Wij hebben er nog te weinig ervaring mee om er een oordeel over te kunnen vellen.

Of er mogelijk een verband bestaat met de verschijnselen van de inmiddels waargenomen bloedingsziekte van lindebomen is nog onduidelijk.

### Mineervlieg (*Napomyza gymnostoma*) blijkt een relatief nieuwe ‘plaag’ te zijn die



vanuit Centraal-Europa oprukt naar onze streken. Deze mineervlieg is actief bij prei, ui, look en bieslook. Ze veroorzaken aanvankelijk kleine witte tripjes, vooral in de jonge sappige bladeren, hierin worden de eitjes gelegd. In een later stadium verschijnen slingerende gangen in het blad. Er zijn vele soorten mineervliegen die elk een eigen karakter

hebben. De pop is grijszwart en bevindt zich altijd aan het einde van de mineergang. Voor de mineervlieg geldt dat dit insect een overbrenger kan zijn van schimmels en bacteriën.

De eerste generatie volwassen vliegen van *Napomyza gymnostoma* komt tevoorschijn in april en legt eitjes op waardplanten, aan de plantbasis of in de schacht van de plant.

De larven die uit de eitjes ontstaan migreren in de schacht van de planten, waar ze verpoppen.

Tot september blijft de vlieg in popstadium in de plant aanwezig. Dan verschijnt de tweede generatie volwassen mineervliegen, vanaf begin oktober tot november. Vanaf einde november overwintert de larve als pop.

In tegenstelling tot de bekende aantastingen van wortel, ui, kool en prei waarbij de groentevliegen vanaf einde oktober geen verdere schade aanrichten, blijft de larve van *Napomyza gymnostoma* bij prei actief tot einde november. Zij veroorzaakt daar roodbruin verkleurde vraatgangen in de schacht van de prei.

### Spinselmot/ stippelmot (*Yponomeuta*)



Spinselmotten bedekken kardinaalsmutsstruiken, meidoorns, sierkersen, populieren of wilgen met een dicht spinsel. Dat ziet er wat spookachtig uit. De rupsen leven in een spinselnest, van daaruit ondernemen ze de vraeltochten en bij onraad vluchten ze terug in het veilige nest.

De motten hebben één generatie per jaar. Ze vliegen van juni tot augustus en leggen hun eieren in groepen van twintig tot vijftig stuks op de takken van de voedselplant. De rupsen brengen de winter door in de beschutting van hun eischaal en wat spinsel.

In mei vormen zich spinselvormige poppencocons, die als hangmatten aan de draden hangen, waarin ze tezamen leven en ook verpoppen. Soms vreten zij daarbij alle bladeren van hun voedselplant op, waardoor een geraamte van takken en spinsel overblijft. Behandeling moet toegepast worden in het voor- en/of najaar.



**Leliehaantje** is vrijwel de hele lente en zomer te zien, van



april tot augustus. Het leeft zowel als kever en als larve op diverse soorten lelies. De kevers zijn meer bezig met voortplanten dan met eten en vallen bovendien goed op zodat ze makkelijk te vangen zijn. Vogels mijden de volwassen kever omdat deze vies smaakt.

De larven zijn minder opvallend maar des te vraatzuchtiger. Ze kunnen grote schade veroorzaken aan de plant, met name de bladeren ervan. De larve heeft een oranje, made-achtig uiterlijk en een zwarte kop. De camouflage van de larve is ongebruikelijk: de eigen slijmerige ontlasting wordt op de bovenzijde van het lichaam uitgesmeerd. Hierdoor lijken ze sprekend op een hoopje vogelpoep, dat door geen enkel dier gegeten wordt.

**Gal-insecten:** Galmug (Cecidomyiidae, *contarinia quinquenotata*), bladwesp (Tenthredinidae) en galwesp (Cynipidae).



Veel insecten eten planten. Ze treffen vaak een overdaad aan voedsel aan. Voor sommige insecten is dat blijkbaar niet genoeg: ze dwingen de plant tot abnormale groei. Daardoor zijn ze niet alleen geheel omgeven door voedsel, maar nog beschermd ook. Deze vergroeiingen noemen we gallen. Ze variëren van

verdickingen in de meeldraden en omgekrulde bladranden tot knikkergrote bolletjes op bladeren, sterk behaarde bolletjes in stengels en woekeringen van enige tientallen centimeters in takken. Zelfs op wortels kunnen gallen voorkomen. Galappels kunnen groei en bloei vertragend werken.

Ze kunnen veroorzaakt worden door bepaalde schimmels. Maar meestal worden gallen veroorzaakt door parasieten, zoals bladwespen, galwespen of door galmuggen. Deze insecten boren een gat in het blad, een stengel, een bladknop of nog een ander deel van een plant. De ei-afzetting vindt plaats van april tot eind mei. Daarin ontwikkelen zich de larven die het vruchtbeginsel of de bladeren binnendringen.



Door de reactie van de plant worden galappels gevormd. Waarschijnlijk probeert de plant het eitje te isoleren. Het precieze mechanisme is niet goed bekend. De beschadiging van het weefsel zorgt misschien zelf al voor een verhoogde groeiactiviteit bij de plant. Maar het rupsje dat uit het eitje komt ziet de gal meer als een mooie, beschermde omgeving waar je ook nog van kunt eten. Ideaal dus voor het gal-insect. Het enige

probleem is nog hoe het beestje de winter door moet komen. Als de gal op een blad of knop zit of, bij vaste en eenjarige planten, op een stengel dan is dat niet de ideale plek om te overwinteren. Want die plantdelen sterven af in de winter.

Er komen twee generaties per jaar voor. Aan het eind van de zomer en vroeg in het voorjaar. De eitjes worden dan aan de toppen van bladknoppen afgezet. De larven zullen zich op een gegeven moment op de grond laten vallen, waar zij zich verpoppen. In het voorjaar ontwikkelen zij zich weer tot nieuwe gal-insecten. De levenscyclus van het insect loopt gelijk met die van de waardplant. Dit betekent dat bij de vorming van nieuwe scheuten van de plant, de nieuwe eitjes van het insect hier weer gelegd kunnen worden. Het resultaat is dat de plant meer zijscheuten gaat vormen, omdat de eindtoppen iedere keer aangetast worden.

Er zijn schadelijke bladeters maar ook onschadelijke, nuttige galmuggen die zich voeden met bladluizen, spint en andere insecten. De schadelijke galmug veroorzaakt veel schade op populier, linde, eik en ander loofhout.



© Onderzoek Wim van Garderen

Vroegbloeiende hemerocallissen hebben sinds enkele jaren last van de bladgalmug. Deze leggen hun eitjes in mei – juni. De larven van de galmug leven in de bloemknop, waar zij zich voeden. De bloemknoppen zullen hierdoor zwellen en misvormen, waardoor ze niet meer mooi open zullen gaan of weggroten.

Behandeling moet worden toegepast als er signalen zijn dat het gal-insect zich bevindt of heeft bevonden in de plant.

### Rupsen in het algemeen:



De verscheidene rupsensoorten zijn verschillend qua grootte en kleur. Je treft ze al aan vanaf juni tot ver in oktober.

Naargelang de soort rups, varieert de beschadiging: wegvreten van de rand, vreten van gaten, vensters of geraamten.

Bij een overbevolking van de rupsen in een gewas zullen de rupsen andere, mogelijk gezonde, waardplanten opzoeken en aantasten. Doordat de plaag zich kan uitbreiden naar gezonde gewassen, is het van belang de rupsen al af te weren, voordat ze ook maar schade kunnen aanbrengen. Beschadigde bomen worden in het begin sneller aangetast. Een beschadiging dient dus zo snel mogelijk behandeld te worden. Bij preventieve behandelingen zal er geen overlast ontstaan. De twee meest schadelijke rupsen zijn op dit moment de Eikenprocessierups en de Spanrups.

### Eiken Processierups (*Thaumetopoea processionea*)

Begin september zetten de vrouwtjesvlinders (*Thaumetopoea processionea*) hun



© Onderzoek Wim van Garderen

eitjes af in de toppen van eikenbomen. De eitjes komen in april of mei uit, tegelijk met de eerste bladeren van de waardplant, de eik. De rupsen zijn dan oranjeachtig van kleur. Later verkleuren ze naar grijsgrauw met lichtgekleurde zijden. De rupsen zijn tot 3,5 cm lang.

Ze smullen van de bladeren van de eik en kunnen deze in korte tijd volledig kaalvreten. Na de derde vervelling krijgen de rupsen de beruchte, donkere brandharen op de rug. Elke rups heeft er honderdduizenden van, die ze kunnen afschieten bij gevaar. Dit afweermecanisme gebruiken de rupsen als verdediging en bestaat uit pijlvormige haren voorzien van weerhaakjes.

Deze haartjes verspreiden zich met de wind en kunnen zo in contact komen met mensen en dieren. Ze kunnen gemakkelijk de huid, ogen en luchtwegen binnendringen. De haren geven stoffen af die een allergische reactie veroorzaken. Zoals huiduitslag, zwellingen, rode ogen en hevige jeuk. De symptomen kunnen weken aan houden.

### De spanrups van de kleine wintervlinder (*Operophtera brumata* L.)

Door de toename van de kleine wintervlinder is er de afgelopen jaren een verbazingwekkend aantal kleine groene rupsen (spanrupsen) te zien. Ze eten met name de eiken, esdoorns en andere loofbomen vrijwel helemaal kaal.



Uit onderzoek in Canada is gebleken dat bij vier opeenvolgende jaren van gedeeltelijke bladverlies van deze aangetaste bomen kan leiden tot taksterfte. Terwijl volledig bladverlies kan leiden tot boomsterfte.

Dit komt omdat de verzwakte bomen hun natuurlijke afweer kwijt raken en belaagd zullen worden door secundaire aanvallers zoals de larven van de schorskevers, eikenprachtkever, hout-en stamboorders e.d. De larven van deze kevers maken lange slingerende gangen onder de schors van verzwakte bomen, waardoor deze afsterven.

De mot (volwassen stadium van de vlinder) paart in het late najaar, het vrouwtje legt haar eieren in losse schors (-spleten) of mos en sterft dan. De eieren overwinteren. Deze zijn eerst groen, later oranje en in maart verkleuren ze van helderblauw tot bijna zwart. De eieren komen uit eind maart - midden april. De pas uitgekomen larven kruipen in de bomen en produceren zijdedraden. Via dit zijdeachtige gesponnen dradenweb verplaatsen zij zich door de lucht, ook wel ballonvaart genoemd.

Wintervlinder rupsen zijn lichtgroen rupsen met aan weerszijde van het lichaam een vage witte streep. Ze hebben slechts twee paar buikpoten en verplaatsen zich dus a.h.w. als een lus. De jonge rupsen leven van zowel bloem- als bladknoppen, terwijl de oudere rups zich te goed doet aan groot blad.

**Aardrupsen** zijn larven van nachtuiltjes/vlinders o.a. *Agrotis* spp. Afhankelijk van het soort vlinder zijn er één of twee generaties. De vlinders leggen hun eitjes vanaf eind mei tot september. De larven zijn 4-6 cm lang en hebben 8 paar poten. Ze



veroorzaken hoofdzakelijk schade in geplante groentegewassen. De aardrupsen leven de eerste twee larvale stadia op het blad en vanaf het derde larvale stadium in de grond. Aardrupsen vreten voornamelijk 's nachts, tot in de nazomer. Ze vreten aan boven- en ondergrondse plantendelen. Vaak vreten ze de wortelhals van planten door, waardoor deze afsterft. In de suikerbietenteelt en groentetuin kunnen ze een ware plaag vormen, vooral voor kiemplanten. In de aardbeienteelt slaat de aardrups steeds vaker toe. De grote

exemplaren kunnen in één nacht het hart van een aardbeiplant totaal wegvreten. Aardrupsen kunnen verward worden met emelten, maar die hebben geen poten en rollen (bij aanraken of in rust) niet op. Kenmerkend is dat ze in een C-vorm gaan liggen.



## 6. Schadelijke Bodeminsecten

De larven van een aantal insecten bevinden zich in de bodem of worden afgezet in of bij de stam van bomen. De hiernavolgende bodeminsecten zijn veelvoorkomende plagen in de bodem.

### Engerling, Emelt & Rouwvlieg

Naast de directe schadelijke effecten zoals ze hieronder beschreven zijn, vormt één van de belangrijkste indirecte schadelijke effecten de aantasting van de grasmatten door mollen en vogels, zoals kraaien. Door de primaire aantasting van de larven te verminderen, zal deze secundaire schade ook verdwijnen.

### Engerling (Melolontha Melolontha L)

Engerlingen zijn de larven van Bladspruitkevers (Scarabaeidae), zoals de Rozenkever (Johanneskever), Meikever (Melolontha Melolontha), Junikever (Amphimallon sastitialis), Julikever (Polyphyla fullo), Sallandkever (Hoplia phylanthus), de roestbruine Spruitkever (Serica brunnea), de mestkever (Aphodius) en sinds kort ook de Anomala dubia. De meeste kevers richten op zich zelf geen grote schade aan.



De engelingen zijn echter vraatzuchtige larven die eten aan de wortels van gras, soms bomen (vooral naaldbomen en beuken) en soms groente (asperges). Dat kan grote (primaire) schade veroorzaken. Kenmerk

van de engering zijn dat hij pootjes heeft.

Bomen en grasmatten kunnen door de vraatzucht van engelingen afsterven. Gras raakt los van de wortels en verdroogt, waardoor hele plagen op te tillen zijn. Onder de plag treft men dan vaak ook heel veel larven aan. Een secundaire schade ontstaat door de beestjes die zich voeden met engelingen, zoals kraaien, eksters, mollen en egels, waardoor de grasmatten 'omgeploegd' zal worden. Dit is vooral een groot probleem bij golfbanen en sportvelden.

In april tot juni komt de kever uit zijn popstadium te voorschijn, begint dan met het eten aan bladeren. Ze leggen gedurende het voorzomerseizoen, circa 70 eitjes op ca. 10-15 cm diepte. Deze eitjes komen na ca. 4-6 weken uit en zo zijn de vraatzuchtige engelingen geboren. Gedurende de wintermaanden zitten ze diep onder de grond en komen bij het stijgen van de bodemtemperatuur weer naar boven, waar weer grote schade wordt aangericht. Na drie of vier jaar gaat de larve verpoppen diep onder de grond, waarna in het volgende voorjaar de kever weer tevoorschijn komt. En zo zal de cyclus zich weer herhalen.

Elke soort kever heeft zijn eigen levenscyclus. De behandeling moet hier dan ook op aangepast worden.

De engerlingen van de meikever zijn bijvoorbeeld van mei tot oktober actief.

Engerlingen van de rozekever zijn pas na half juli aanwezig.

De engerlingen van de Sallandkever en van de mestkever blijven de hele winter vlak onder de oppervlakte, waardoor ze het hele jaar door (secundaire) schade aanrichten.

**Emelten** zijn de larven van de langpootmug. Deze heeft een levenscyclus van een jaar. In augustus- september legt het volwassen vrouwtje ca. 450-1300 eitjes die na tien tot veertien dagen uitkomen. Medio September kan de grasmat dus flink aangetast worden door de larven.



Emelten zijn taaie, grauwe en pootloze larven en komen voor in het voor- en najaar. Ze zijn ongeveer 2 cm tot 4 cm lang. Als de larve schrikt, trekt ze haar kop terug, maar rolt zich - in tegenstelling tot de aardrups - niet op.

De larvale stadia zijn te vinden vanaf half september tot juni van het volgende jaar. De larven overwinteren in de grond en gaan in het voorjaar weer door met eten. In juni verpoppen ze en na tien tot veertien dagen komt de mug tevoorschijn waarna de cyclus zich weer herhaalt. Emelten kunnen temperaturen van  $-10^{\circ}\text{C}$  overleven.

Emelten leven grotendeels ondergronds in holletjes, maar komen 's nachts boven de grond om te vreten. Ze eten bovengronds plantenmateriaal dat bladgroen bevat.



De plantendelen worden afgebeten en meegetrokken in het holletje. Bij oudere emelten is een kaal afgegraasd plekje te vinden rond dit hol.

Ze vreten aan de ondergrondse groene delen van de plant, zoals stengeldelen of aan de wortelhals. Hierdoor raakt de plant ernstig verzwakt, of valt zelfs geheel om. De gunstige levensomstandigheden voor de emelt is : een verzwakte grasmat (smeul), een natte herfst en een zachte winter.

Schade door emelten komt voor bij vele gewassen, vooral bij grasland (weiland, sportvelden en openbaar groen), maar ook bij (suiker)bieten-zaailingen, wintertarwe en diverse vollegrondsgroenten . De schade kan bestaan uit opbrengstvermindering en verslechtering van de zodekwaliteit. Muizen, spitsmuizen, mollen maar vooral spreeuwen en kraaien zijn dol op emelten. Zij veroorzaken door het omploegen van de grond een secundaire schade aan met name graslanden.

### Larven van de Rouwvlieg (*Dilophus febrilis* L)



Rouwvliegen behoren tot de Bibionidae. Er bestaan diverse soorten rouwvliegen maar eigenlijk is het een mug. De Rouwvlieg is een zeer klein levendig insect, wat opvliegt bij aanraking van de plant. De eitjes van de rouwvlieg worden afgezet in de bodem. Ze komen erg snel uit en zien er uit als glazen staafjes. De larven lijken op emelten, maar hebben

een bruin-zwarte kop.

Ze leven vlak onder de oppervlakte en vreten aan ondergrondse jonge worteldelen van planten en grassen. De volgroeide larve verspreidt zich voordat hij gaat verpoppen. Na verpopping komen de muggen eind april tot half mei massaal uit de grond. Schade bestaat uit het afvreten van de wortelhals door de larven, waardoor het bovengrondse deel van de zode volledig los komt te liggen. Schade is geconstateerd wanneer het gewas onder stress staat en een hoog gehalte aan organisch materiaal op de bovengrond



aanwezig is.



### Wormen in het algemeen

Hoewel wormen bekend staan om hun positieve eigenschappen, zoals het verbeteren van de vruchtbaarheid van de bodem en de drainage, kunnen sommige wormsoorten een pest zijn voor grasmatten. Zoals bij

golfvelden, sportvelden en tennisbanen.

Door excretie van de worm, ontstaan er hoopjes boven op de grasmatt, vooral in het voorjaar en de herfst.

Deze hoopjes maken het maaien moeilijker en brengen schade toe aan de maaimachine. Onkruid slaat toe. De hoopjes maken de mat esthetisch onaantrekkelijk. Bij nat weer kunnen er eerder valpartijen ontstaan.



**De regenworm *Aporrectodea caliginosa*** vormt in steeds meer akkerbouwgebieden een probleem; wormenhaarden veroorzaken oogstproblemen door versmering van de grond en kluiten (grondtarra). Structuurbederf (te diep ploegen; te veel drijfmest) kan de oorzaak zijn.

**Ritnaalden (*Koperworm, Agriotes*)** zijn de larven van de kniptorkever (*Elateridae*). De soorten *Agriotes lineatus* en *Agriotes obscurus* richten de meeste schade aan.

De kniptor heeft zijn naam te danken aan het vreemde geluid wat ze produceren. Wanneer ze nl. op hun rug liggen, kunnen ze zichzelf met een knikkende beweging omhoog katapulteren, wat een knip-geluid maakt, om weer op hun poten terecht te komen.



De kniptor leeft tijdens de winter meestal onder de grond. In het voorjaar worden ze weer actief en komen ze naar boven.

In mei - juni legt de vrouwtjes-kniptor 100 tot 350 eitjes in vochtig grasland of akker. Na ruim een maand komen de eitjes uit en is de bewegelijke Larve Ritnaald geboren. Een hard, bleekgeel hongerig beestje, 2 to 3 cm lang en drie-potig. Het eerste jaar voedt de Ritnaald zich met half verteerd plantenmateriaal. Vanaf het tweede jaar brengt hij grote schade aan gewassen toe. Na 4 jaar verpopt de Ritnaald zich eindelijk tot een kniptor.

De Ritnaald leeft bij voorkeur in weilanden, gescheurd grasland, in bermen of braakliggende grond na groenbemesting. In de akkerbouw en groenteteelt verricht hij de grootste schade. Hij knaagt gaatjes en gangen aan wortels / wortelhals van planten of aan knollen (aardappels, bieten). Jonge plantjes van o.a. sla, grassen, klaver, granen, kruiden, kool, witlof, suikerbieten, mais gaan hierdoor verwelken.

### **Taxuskever (*Otiorrhynchus sulcatus*)**

Deze gegroefde lapsnuitter is te herkennen aan de donkergrijze kleur met een hard schild. Volwassen is deze ca. 6 a 7 mm. groot. Hij richt schade aan de bladeren van kruidachtige gewassen aan. Dit is niet ernstig voor de plant, alleen esthetisch minder fraai. De kever vreet aan bovengrondse plantendelen, herkenbaar aan de afgevreten bladranden. De vrouwtjes leggen vanaf mei circa 500 eitjes, welke na 8-20 dagen uitkomen. De larven leveren de grootste schade op.



Deze larven worden weer kevers die weer eitjes leggen, zorgend voor nieuwe larven die in het voorjaar weer schade aan kunnen richten. Hierdoor kan de plant twee keer per jaar schade ondervinden. De larven vreten aan kleine wortels.

Naarmate ze groeien zullen ze steeds grotere wortels, wortelknollen, wortelhals en zelfs ontblote schors aantasten.



### **Maden van de groentevliegen, zoals Wortelvlieg, Preivlieg, Uienvlieg**

Groentevliegen zelf richten geen schade aan. Maar de larven van groentevliegen kunnen flink huishouden. Zowel koolgewassen, wortelen, prei als ui kunnen zwaar aangetast worden.

**De Wortelvlieg (*Psila rosae* F):** De made van de Wortelvlieg veroorzaakt schade bij wortels en penen, knolselderij, snijselderij, peterselie, ui en prei.



De geur van wortels en peterselie trekt de wortelvlieg aan. De larven van dit insect veroorzaakt een ernstige aantasting van met name wortelen. (consumptie). De wortelvlieg verspreidt zich door vliegen, legt de eitjes in de bodem bij de plant, waarna de larven de wortels ernstig aantasten. (piersteek of wortelsteek) Eerst voeden de jonge maden van de wortelvlieg zich met haarwortels, waarbij nog geen al te grote schade aan het gewas optreedt. Vanaf drie à vier weken maken de maden echter gangen in de hoofdwortel, waarbij de plant wel substantiële schade oploopt.

Tijdens de groei vervellen de maden enkele keren buiten de wortel, waarna ze weer een (soms nog onbeschadigde) wortel opzoeken. In de periode van mei tot november kunnen in ons klimaat jaarlijks drie generaties van de wortelvlieg voorkomen.

**De uienvlieg (*Delia antiqua*)** legt haar eieren aan de voet van de plant. Gastheren zijn uien, sjalotjes, prei en bieslook. Uit de eitjes komen witte maden die veel schade kunnen veroorzaken. De aangevreten plantjes vallen om en sterven daarna af. In een later stadium worden de planten en bollen misvormd.



**De Preivlieg (*Hylemyia antiqua*):** De vlieg legt eitjes aan de jonge planten, de larven vreten zich langs de voet van de plant naar binnen. Ze veroorzaken knobbeltjes op de steel van de prei. Bij sterke aantasting worden de planten slijmerig en rotten ze weg.



**De preimot (*Acrolepiopsis assectella*)** is een nachtvlindertje, die zijn eitjes in het hart van de preiplant legt. De maden die uit deze eitjes komen mineren gangen vanaf de bladeren naar het hart van de prei. Hierdoor zal de prei rotten en afsterven. Vanaf eind april tot begin oktober kan de preimot haar eitjes afzetten, met schade van juli tot september als gevolg.

**Mineervlieg (*Napomyza gymnostoma*)** blijkt een relatief nieuwe 'plaag' te zijn die vanuit Centraal-Europa oprukt naar onze streken. Deze mineervlieg is actief bij prei, ui, look en bieslook.

Ze veroorzaken aanvankelijk kleine witte tripjes, vooral in de jonge sappige bladeren. Hierin worden de eitjes gelegd. In een later stadium verschijnen slingerende gangen in het blad. De pop is grijszwart en bevindt zich altijd aan het einde van de mineergang. De mineervlieg kan een overbrenger kan zijn van

schimmels en bacteriën.

De eerste generatie volwassen vliegen komt tevoorschijn in april en legt eitjes op waardplanten, aan de plantbasis of in de schacht van de plant. De larven die uit de eitjes ontstaan migreren in de schacht van de planten, waar ze verpoppen.

Vanaf einde mei tot einde september blijft de vlieg in popstadium in de plant aanwezig. Dan verschijnt de tweede generatie volwassen mineervliegen, vanaf begin oktober tot november. Vanaf einde november overwintert de larve als pop. Deze bruine poppetjes werden eerst opgemerkt bij de oogst van winterprei.

In tegenstelling tot de bekende aantastingen van wortel, ui, kool en prei waarbij de andere groentevliegen vanaf einde oktober geen verdere schade aanrichten, blijft de larve van *Napomyza gymnostoma* bij prei actief tot einde november. Zij veroorzaakt daar roodbruin verkleurde vraatgangen in de schacht van de prei.

**Schadelijke aaltjes (Nematoda).** Aaltjes zijn microscopisch kleine wormpjes, vaak niet meer dan 0,5-1 mm lang, die in een grote verscheidenheid voorkomen in zowel bodem- als watermilieus. In de bodem kan hun dichtheid variëren van 2 tot 20 miljoen individuen per vierkante meter. Een groot deel van deze aaltjes leeft op de wortels van planten en kunnen zodoende flinke schade teweegbrengen binnen de land- en tuinbouw.

In het algemeen zijn aaltjes zwakte parasieten, die verregaande verzwakking, vergroeiing en bladafsterving veroorzaken. Dit wordt ook wel 'moeheid' genoemd. Juist die planten en bomen die minder vitaal zijn kunnen hierdoor de genadeklap krijgen. De ergste vormen leven ondergronds. "Slapende" planten tijdens het zomerseizoen en/of een vergroting van de wortelgroei (wortelbaard) zijn de eerste aanwijzingen voor cysteaaltjes.



**Bladaaltjes (Aphelenchoides-ssp)** tasten zowel bladeren, stengels, bollen, knollen, groeipunten als bloemknoppen aan. Misvorming van de groeipunten of van de bloemknoppen en bloemknopverdroging kunnen op de aanwezigheid van bladaaltjes duiden. De aantastingen beginnen meestal aan de onderste bladeren,

verkleuringen vanuit de bladvoet uitstralen naar de rest van het blad. Tussen het nog gezonde bladdeel en het bruin verkleurde deel in vindt de sterkste vermenigvuldiging van aaltjes plaats.

Bladaaltjes overwinteren in knoppen en groeipunten of in dood blad op de grond.

Zij verplaatsen zich via vocht. Bij droog weer is er veel minder aantasting.

Waardplanten zijn o.a.: lelie, pioenroos, chrysanthemums, Anemone, aardbei en voorjaarszonnebloem. De 0,5 tot 1 mm lange, transparante aaltjes zijn alleen met een microscoop waar te nemen, waardoor verwarring met bladvlekkenziekte uitgesloten kan worden. U kunt dus met het blote oog alleen de aanwezigheid van

bladaaltjes constateren aan de schade aan het gewas zoals groeiremming en /of bladverkleuring. De aantasting door bladaaltjes vindt plaats via de huidmondjes. Bladaaltjes kunnen zich niet verplaatsen door de bladnerven. Het gevolg is dat de aangetaste plekken begrensd worden door de nerf. Dit uit zich in het schadesymptoom. Onder vochtige omstandigheden kruipen de bladaaltjes naar buiten en verplaatsen zich via de waterfilm op de plant. Op dat moment kunnen ze bladnerven oversteken. Via regendruppels kunnen de aaltjes overgebracht worden naar omringende planten. Bladaaltjes leggen eitjes in het blad of groeipunt van de plant. De ontwikkeling van ei tot volwassen aaltje kan binnen 2 weken plaatsvinden. Elk vrouwtje legt ongeveer 50 eitjes in haar leven. De vermeerderingssnelheid van dit aaltje is dus zeer hoog, waardoor een lichte aantasting snel zwaar wordt. De eipakketjes zijn aanvankelijk als kleine witachtige stipjes zichtbaar op de worteltjes en later als speldenknop grote bruine bolletjes. Bladaaltjes overleven in gewasresten en ondergrondse groeipunten. De aaltjes kunnen wel anderhalf jaar op dood blad in schijnbaar uitgedroogde toestand in leven blijven. Wanneer er weer vocht en levend plantweefsel beschikbaar is, worden ze weer actief. In de grond (dus zonder gewasresten) is de overleving slechts 2 tot 3 maanden.

Het **wortelknobbelaaltje (Meloidogyne)** veroorzaakt wortelknobbels en wortelrot. Dit aaltje komt ook voor bij de teelt van tomaat, sla, komkommer, paprika en aubergine. Suikerbiet, tulp, ui, tuinboon, schorseneer, peen, kroot en aardbei zijn zeer gevoelig

Het **aardappelpycystenaaltje (Globodera soorten)** treft men aan bij aardappel, aubergine en tomaat. Bij aardappels veroorzaakt dit de bekende "aardappelmoehheid." De aaltjes penetreren in de wortel van de aardappelplant en eten de voedingsstoffen van de plant op, waardoor de aardappelplant niet verder kan groeien en/of afsterft. Het achterlijf van het vrouwtje blijft buiten de wortel steken en zet uit. Als het vrouwtjesaaltje sterft, bevinden zich in het achterlijf ongeveer 200 eitjes. Het achterlijf met de eitjes wordt ook wel een cyste genoemd. Deze cysten blijven na de oogst achter in de grond en kunnen opnieuw schade veroorzaken in volgende aardappelteelten.

Het **stengelaaltje (Ditylenchus dipsaci)** tast heel veel planten aan. In de akkerbouw zijn onder andere het aardappel-, luzerne-, rogge- en uienstengelaaltje lastige gasten. Stengelaaltjes komen voornamelijk op kleigrond voor. Ze veroorzaken veelal misvormingen van diverse plantendelen, soms gevolgd door rotting ten gevolge van een secundaire schimmelaantasting. Dit aaltje veroorzaakt onder meer reup bij rogge en kroef of bolbroek bij uien. Verspreiding vindt plaats met zaden, bollen, knollen en wortelstokken. Door een hoge droogteresistentie kunnen stengelaaltjes langdurig in de grond overleven.

**Het bietencysteeltje (Heterodera)** is in bijna alle gebieden met een intensieve bietenteelt een belangrijke parasiet die grote opbrengstverliezen kan veroorzaken. Symptomen: slapende planten, geel worden en afsterven van de buitenste bladeren, groeiachterstand en verkorte hoofdwortel, vorming van wortelbaard, speldenknopgrote witte vrouwtjes "cysten" op zijwortels of bruine (afgestorven) cysten. De belangrijkste waardplanten naast suikerbieten zijn spinazie, kool, koolzaad, niet resistente bladrammenas en mosterd.

**Maiswortelknobbelaaltjes** veroorzaken kleine knobbeltjes op de wortels en knollen van verschillende gewassen. De schade bestaat vooral uit een product met een mindere kwaliteit.

**Wortelboorders:** (niet te verwarren met emelten of aardrupsen) komen vaak voor op kruidachtige planten en grassen. De larve is een rups van de nachtvlinder, leeft ondergronds en voedt zich met de wortels. De slawortelboorder kan een plaag worden in een moestuin.

### Wortelduizendpoten (Symphyla) en de miljoenpoten (Diplopoda)



De volwassen wortelduizendpoot is crèmewit van kleur en 6 tot 10 mm lang. De twee voelsprietten op de kop zijn relatief lang. De miljoenpoot heeft bruinachtige vlekken op zijn rug.

De duizendpoten /miljoenpoten zijn lichtschuw en bewegen snel.

Het eistadium duurt van 1 week tot 4 weken, afhankelijk van de temperatuur het larvestadium 87 dagen. . De larven lijken op de volwassen vorm, maar zijn kleiner en hebben minder poten dan de volwassen dieren (12 paar).

De jonge larven hebben zes paar poten, ze vervellen zes keer en na iedere vervelling komt er een paar poten bij.

De duizendpoten / miljoenpoten worden bij 12 graden actief, de ideale temperatuur is tussen 21 en 27 graden, op dit niveau groeit de populatie het snelst!

Onder optimale omstandigheden kunnen de beestjes 4-7 jaar leven.

Ze graven zelf geen gangen, maar bewegen zich door de grotere poriën van de grond. Omdat ondergrondse ruimten op fijne zandgronden meestal niet voorkomen, treft men hier meestal ook geen duizendpoten /miljoenpoten aan. Het dier leeft doorgaans in de bovenste bodemlaag. Duizendpoten / miljoenpoten houden niet van droogte. Bij ongunstige omstandigheden verplaatsen ze zich naar diepere grondlagen tot 1,5 m diep. Het grondwater vormt wel een barrière.

Het dier vreet in eerste instantie schimmels, bacteriën, gisten en dood plantaardig materiaal. Bij weinig bodemleven of humus eet de duizendpoot / miljoenpoot graag levende wortelpunten en veroorzaakt daar de schade. In het algemeen zal een aantasting van de duizendpoot / miljoenpoot een verminderde opbrengst betekenen. doordat de jonge wortels worden opgegeten.

Indirecte schade als gevolg kunnen schimmels of bacteriën zijn, die zich vestigen in de aangetaste plekken van de wortels. De duizendpoot /miljoenpoot beschadigt met name jonge of kwetsbare planten. De duizendpoot eet ook kiemende granen.

Duizendpoten / miljoenpoten zijn erg droogtegevoelig. Dompel een grondmonster onder in water, even roeren en laten staan. Als er duizendpoten / miljoenpoten in zitten komen ze vanzelf boven drijven.

## Boktorren

Hoewel de schadelijke boktor van het geslacht *Anoplophora* zich nog niet heeft gevestigd in Nederland, is de kans aanwezig dat dit zal gebeuren. De boktor van het geslacht *Anoplophora* kan veel schade veroorzaken. De vrouwtjes zetten de eieren in de bast af, al of niet door het maken van een snee. De larven zullen vervolgens direct onder de bast en later in het hout gangen maken. Dit heeft tot gevolg dat de boom de sapstroom minder goed kan vervoeren.



## Prachtkever

Voorbeelden van schadelijke prachtkevers zijn de eikenprachtkever, voorkomend op Europese eikensoorten, en de perenprachtkever, voorkomend op meidoorn, peer, lijsterbes, kweeper en mispel. Eieren worden aan de bast afgezet, waarna de larven zich een weg vreten tussen de bast en hout. Hierdoor ontstaan gangen in lengterichting, en vervolgens ook zigzaggende gangen. Hierdoor kan de doorstroming in de boom zodanig verzwakken dat deze dood gaat. Bij een grote aantasting kan de populatie heel snel groeien. Hierdoor zal de kever zich snel kunnen verspreiden naar (nog) gezonde bomen. De gezonde gewassen kunnen zich goed weren, maar bij een aanhoudende plaag zal deze ook geparasiteerd worden. Het is dus belangrijk dat de plaag niet kan ontstaan en de bomen gezond te houden.



Kevers hebben een levenscyclus van drie jaar, dat betekent dat er het ene jaar een vlucht kan plaatsvinden en de twee jaar daarop niet. De larven verblijven 2-3 jaar in het gewas. Het is gebleken dat de kevers aangetrokken worden door feromonen. Door preventief de feromoon uitstoot van het gewas te veranderen zullen de kevers geen eieren meer afzetten.

## Spintkever (schorskever)

Spintkevers behoren bij de schorskevers, waaronder de eikenprachtkever, grote iepenspintkever en de kleine iepenspintkever vallen. De larven van spintkevers zijn beducht, omdat ze leven van de bast en het spinthout van planten. Het spinthout is het gedeelte van de plant waar de sapstroom doorheen gaat en waar voedingsstoffen worden opgeslagen. Doordat de larve hieraan vreet en daarbij gangen creëert gaat er zo veel van de oorspronkelijke functie van de plant verloren waardoor deze ernstig verzwakt en dood kan gaan.



## Stamboorders (houtboorder)



Houtboorders behoren tot een groep van insecten waarvan de larven gangen maken in de plant en hierdoor ernstige schade toebrengen. In Nederland zijn de volgende schadelijke houtboorders aanwezig: (rupsen van) de wilgenhoutvlinder, horzvlinder en de larven van de populierenboktor (zie gedeelte boktor). De wilgenhoutvlinder heeft een voorkeur voor oudere planten met een ruwe bast. Naast wilg kan de wilgenhoutvlinderrups ook eik, es en iep aantasten. De horzvlinder laat zijn eieren op de grond vallen, de rupsen zullen vervolgens zachte beschadigde plekken aan de bast binnendringen.

Voorals zachte loofhoutsoorten kunnen hierdoor aangetast worden.

Eieren van de vlinders worden aan bast afgezet, of op andere vochtige plekken. De rupsen boren een gat in de bast waar deze al beschadigd is en werken van hieruit verder de boom in.

## 7. Bladvlekken & Bladschimmels

Over de “Bladvlekkenziekte” in het algemeen :

Deze aantasting wordt veroorzaakt door een schimmel. Dit kunnen verschillende soorten schimmels zijn. De term bladvlekkenziekte is dus eigenlijk een verzamelnaam en kan vele soorten schimmel aantastingen omvatten.

### Bladvlekkenziekte bij kruidachtige gewassen en bomen



Deze bladvlekkenziekte wordt veroorzaakt o.a. door de schimmels *Cladosporium fulvum* en *Botrytis squamosa*; door de schimmel *Guignardia aesculi* bij de kastanjeboom en de schimmel *Gnomonia errabunda* bij o.a. de plataan, linde, beuk en eik. In vooral langdurig vochtige omstandigheden is de kans op het voorkomen van deze ziekte hoog. De naam van de ziekte wordt veroorzaakt door het verschijnen van lichtgroene waterige plekken op het blad, welke later verkleuren tot licht- en donkerbruin- tot zwart necrotische vlekken. De bladeren kunnen al vroeg in de zomer afvallen. Hierdoor wordt het gewas geremd in zijn groei en raakt dus verzwakt. Bij ernstige aantasting kan taksterfte ontstaan.

### Echte Meeldauw of Witziekte (*Erysiphe betae*) is te herkennen door witte



poederachtige vlekken, vooral op de bovenkant van de bladeren, welke afveegbaar zijn. Dit in tegenstelling tot besmetting door valse meeldauw die niet afveegbaar is. De poederachtige aanslag wordt in een later stadium een wit schimmelpuis. Echte meeldauw komt vooral voor bij warm vochtig weer. Voedingssappen worden onttrokken uit de plant, waarna de bladeren, scheuten en bloemen worden geremd in hun groei en misvormd raken. Bladeren krullen vaak en vallen af. Planten en bomen zoals rozen, de Noorse esdoorn en de eik zijn gevoelig voor echte meeldauw.



**Roest (*Uromyces betae*)** is een schimmelinfectie welke het blad van het gewas of de boom aantasten, zoals bij populieren. Roest ontstaat vooral bij warm, vochtig weer. De bovenkant van het blad vertoont fijne oranje plekje. Aan de onderkant van het blad is een fijn oranje poederachtig geheel te zien, welke bruin kleurt in de herfst. Roest zorgt ervoor dat de bladeren voortijdig afvallen. Dit veroorzaakt dan ook een zeer groeiremmende werking.

**Valse meeldauw (*Peronospora farinosa*)** is een schimmel die zich verspreidt



door sporen. Deze vorm komt voor aan de onderzijde van het blad en tast het blad van binnenuit aan. Na aantasting ontstaan verkeerde bladeren, die veelal vroegtijdig afvallen. Valse meeldauw kan niet of nauwelijks van het blad afgeveegd worden, in tegenstelling tot echte meeldauw. Dit komt omdat de schimmel deels in het blad zit. De sporen verspreiden zich explosief bij vochtig en warm weer. De schimmel kan overslaan naar andere delen van de plant. De eerste verschijnselen van valse meeldauw zijn kleine, gele vlekjes aan de bovenkant van de bladeren. Deze vlekjes zijn aanvankelijk onregelmatig van vorm, maar ze worden al snel hoekig door de scherpe begrenzing van de bladnerven. Aan de onderkant van het blad is een paarszwart schimmelpuis zichtbaar.

**Sterroetdauw**, ook wel Black Spot genoemd, komt o.a. veel voor bij rozen en laurier bij langdurig vochtige omstandigheden.



Op de bladeren ontstaan bruinzwarte uitstralende vlekken. In deze vlekken zitten fijne schimmeldraden en sporenhooptjes (acervuli). De aangetaste bladeren vergelen en vallen uiteindelijk af. Bij ernstige aantasting kan ook de stengel geïnfecteerd worden.

**Alternaria** is een schimmel die zich razendsnel kan uitbreiden, voornamelijk bij tomaten en aardappels.

De agressieve soort is de *A. solani*, die gezonde planten en ook knollen kan aantasten. Tegelijkertijd produceert de schimmel een giftige stof die het blad vernietigt. *A. alternata* vertoont ongeveer dezelfde symptomen, maar wordt meer als een zwakteschimmel wordt beschouwd. Dit is een schimmel die planten aantast die al verzwakt zijn door veroudering, virusinfectie of stress. Deze tast alleen beschadigd bladweefsel aan, bijvoorbeeld door een mechanische beschadiging, na een virusinfectie, magnesium of mangaan tekort of bij schade door wind, hagel of droogte. In twee tot drie weken tijd kan een gewas geheel ten gronde gaan aan *Alternaria*.

De bladeren worden vanaf de rand of vanaf de punt van het blad bruin. Deze verkleuring zet zich naar het midden van het blad voort, met kleine ronde of rondhoekige bruinzwarte vlekken, waarin vaak concentrische ringen te zien zijn. De grootte van de vlekken varieert van enkele millimeters tot 2 centimeter. Er ontwikkelt zich een zwarte, fluweelachtige aanslag op het weefsel, Ook knollen geïnfecteerd kunnen raken. Dit herken je aan donker gekleurde vlekken met een

iets opgeheven hoger gelegen rand. *Alternaria* en *Verticillium* of mangaangebrek lijken op elkaar. Maar bij de andere afwijkingen ontbreken de concentrische ringen.

***Cercospora beticola*** is een van de belangrijkste bladziekten in suikerbieten. De schimmel komt voor in alle vochtige, warme teeltgebieden. De schade bestaat vooral uit een daling van suikergehalte en wortelgewicht door hergroei van het bladapparaat.



Door de sporen op het blad kan de schimmel voort leven. Kenmerken: kleine, ronde vlekjes op het blad (2-3 mm), die in het midden lichtgrijs zijn en aan de buitenkant een roodbruine rand hebben. Bij een sterke aantasting lopen de vlekjes in elkaar over, waardoor het blad verdroogt en uiteindelijk afsterft. Onder de microscoop kun je in de vlekjes een grijs schimmelmycelium met een zwart puntje waarnemen (sporendrager).

In het begin zijn de symptomen van de aantasting alleen maar op afzonderlijke planten zichtbaar. Verspreiding van de ziekte over het hele perceel vindt plaats door opspattend regenwater en door de wind.

### Vruchtboomkanker

Richt zich vooral op vruchtboomen, maar kan ook andere boomen waaronder de es aantasten. Vruchtboomkanker wordt veroorzaakt door de schimmel *Nectria*



*galligena*. Deze schimmel bereikt de boom door wonden in de boom, veroorzaakt door bijvoorbeeld snoeien en vorstscheuren. De schimmel vestigt zich in het weefsel van de boom. Hierop reageert de boom door het vormen van wondweefsel rond de aangetaste plek. Hierdoor wordt de schimmel enigszins geremd. Door hernieuwde scheurtjes in de bast kan de schimmel zich weer verder ontwikkelen, met een verdikking van het kankerweefsel tot gevolg. Door dit

proces wordt de scheutgroei vertraagd en kan de tak mogelijk afbreken. Wanneer de schimmel zich vestigt in de hoofdtak van de boom zal deze waarschijnlijk afsterven.

## 8. Bodemschimmels

**Phytophthora (pseudoschimmel)** is een (pseudo)schimmel welke voorkomt in de bodem. Er zijn vele soorten Phytophthora, elk met een eigen gastheer. Een van de bekendste is de Phytophthora infestans bij aardappelen, welke een heel groot probleem vormt. Phytophthora komt ook vaak voor bij bomen en andere planten.



**Pythium (Kiemplantenziekte)** is een vernietigende wortel- parasiet schimmel.



Onder gunstige omstandigheden vermeerderd Pythium erg snel en laat microscopische sporen achter die de wortels infecteren en berooft het de plant van voedsel. Het valt meestal zaden en zaailingen aan die weinig resistentie hebben tegen ziektes. Grotere planten zijn meer immuun maar kunnen ook aangetast worden. Wanneer het snel ontdekt wordt, kan het gewas behandeld en gespaard worden. Hoewel het definitief in de groei belemmerd zal zijn. Pythium is overal aanwezig, al zijn een hoge luchtvochtigheid en een temperatuur tussen de 20-30°C groeibevorderlijk. Pythium is een zwakte pathoogeen en zal dus alleen de al wat zwakkere plant aanvallen.

Op de grens van grond en lucht ontstaat lichtbruin natrot. De voet rot ter plaatse door. De plant verwelkt en sterft af. De ziekte treedt meestal direct na het planten op. Pythium kan ook de wortels aantasten. Er treedt een bruin natrot op. Kenmerkend is dat de schors los is van het binnenste gedeelte.

**Fusarium** is een verzamelnaam voor een honderdtal bodemschimmels van de **oxysporum**. De bekendste zijn de sneeuwschimmel *Fusarium nivale* (ook wel genoemd *Microdochium nivale*, *Gerlachia nivalis*) en de rode kafschimmel (kafjesrood).



*Fusarium* is erg besmettelijk. Het kan worden verspreid via zaad/plantgoed, geïnfecteerd plantafval, of geïnfecteerde grond (aan banden, machines e.d.) maar ook door hevige regenbuien.

Verwondingen, veroorzaakt door mechanische schade, regen, hagel of andere organismen vormen een invalspoort voor de schimmel. De sporen blijven minstens een jaar kiemkrachtig.

Het is een schimmel die, net als *Verticillium*, via infectie van de wortels de vaatbundels aantast waardoor deze verstopten.

Komt voor in de nachtschadefamilie (tomaat, aardappel, paprika, peper en aubergine). Maar er kunnen ook aantastingen ontstaan in mais, meloenen, komkommer, courgette, wintertarwe, gras, snijbloemteelt en potplanten.

*Fusarium* veroorzaakt vooral schade aan tijdens de afrijping.

Aantasting zie je meestal eerst in de top van de plant of in de onderste bladeren.

Bij bijv. meloenen en courgettes ontstaan aan de stengelvoet rotte, natte plekken en/of de stengelvoet gaat vlak boven de grond bloeden (gommen) en kan barsten. De bladeren krijgen een metaalgans of verkleuren geel. De vaatbundels zijn bruin verkleurd. Op de rotte plekken ontstaat later wit en/of roze schimmelpluis, waar weer sporen inzitten die de plant nogmaals kunnen infecteren. Het pluis kan zich soms uitbreiden over de hele plant.

Uiteindelijk zal de hele plant verwelken, niet volgroeien en sterft vaak af in enkele dagen tijd.

Tomaat en aardappel kunnen zich soms herstellen, maar zijn meestal zwak en geven een slechte kwaliteit vruchten af.

**Sneeuwschimmel (*Microdochium nivale*, *Fusarium nivale*, of *Gerlachia nivalis*.** zie ook *Fusarium*) is een ziekte die je voornamelijk in het najaar ziet.



Vochtige nachten met een temperatuur tussen 0 en 10°C is ideaal voor sneeuwschimmel.

Uiterlijk ziet de sneeuwschimmel er uit als wit pluis dat op het gras zit, vaak in ronde plekken.

De Nederlandse naam 'sneeuwschimmel' komt doordat de schimmel vaak na een periode van sneeuw plotseling onder de sneeuw tevoorschijn komt wanneer deze wegsmelt. De eerste plekken zijn klein en wat donkerder van kleur.

De aantasting ziet er waterig uit en de grashalmen worden week en slap. Daarna verwelken deze halmen, sterven af en verkleuren geel-bruin. Soms zie je dan een wat slijmerig beeld in de aangetaste plek. Bij voldoende vocht zal de schimmel sporen gaan vormen. Op het moment dat de sporen worden gevormd zie je in het gras een witachtig pluis, dat in een later stadium kan verkleuren naar roze/paars. De schimmel is aan de randen van de plek het actiefst. De ziekte kan zich heel snel uitbreiden en grote velden vernietigen

### Verticillium schimmel oftewel Verwelkingziekte (vaatparasiet)

Verwelkingziekte wordt veroorzaakt door de schimmels *Verticillium albo-atrum* en *V. dahliae*. Deze schimmels vallen een breed scala van plantensoorten aan, waaronder loofboomsoorten, cultuurgewassen, zoals Clematis en onkruiden. De schimmel komt voor bij loofboomsoorten en kruidachtige planten, zoals Clematis. Normaliter leeft de schimmel van dood organische afval. Maar kan op een gegeven moment de wortel binnendringen en van hieruit zich verspreiden in de plant. De schimmel is een vaatparasiet, die de vaten verstopt waardoor de plant 'verwelkt'. Bij een boom zijn de effecten vooral te zien in de kroon. Bladeren verwelken en de zijscheuten sterven een voor een af.



Alhoewel jonge bomen vaak afsterven, is het bij oudere bomen nog mogelijk deze te herstellen. Zaak is om de plant een 'boost' te geven en de schimmels aan te pakken.

### Dollarspot (*Sclerotinia homoeocarp*)

Op kort gemaaid gras is het algemene uiterlijk van Dollarspot kleine ronde bruine plekjes met een gemiddelde diameter van 6 cm<sup>2</sup>. Als de ziekte erger wordt, dan kunnen de plekken groter worden. Vanaf het einde van het voorjaar tot en met het late najaar kan Dollarspot actief zijn, met name bij zeer vochtige omstandigheden. Zeker als de nachten wat kouder zijn en er veel dauw is 's morgens. De optimale temperatuur voor Dollarspot is tussen 15°C en 30°C. Wanneer het gras niet voldoende stikstof ter beschikking heeft, is het gevoeliger voor deze ziekte. De ziekte heeft vochtige omstandigheden nodig, maar ook op droge grond kan dit voorkomen, door het voorkomen van dauw bijvoorbeeld.



**Rooddraad (*Laetisaria fuciformis*)** is een schimmel die niet alleen in het najaar voorkomt. Ook in de zomer en het voorjaar is deze schimmel actief. Rooddraad vormt rode pluïsjes bovenop het blad. Deze schimmel treedt vaak op bij een tekort aan voeding in de grasmat. Onvoldoende en eenzijdige bemesting stimuleert de vorming van rooddraad.



## 9. Bacterieziekten

### Bacteriekanker (*Pseudomonas syringae*)



Deze bacterieziekte treedt vooral op bij steenvruchten zoals kersen, pruimen en perziken, maar nu ook in hevige mate bij de kastanjabomen.

De meeste infecties hebben plaats in de herfst tijdens nat en winderig weer of in het voorjaar bij vochtige omstandigheden. De bladeren raken vervolgens geïnfecteerd. In het voorjaar verspreiden de bacteriën

zich van het blad naar de schors. De bacteriën kunnen zeer gemakkelijk langs wonden binnendringen, bijvoorbeeld na het snoeien, door scheuren door vorstschade of in de herfst bij de bladval.

Symptomen:

- Wratachtige, langgerekte, onregelmatige verdikkingen op stam en takken, die zowel open als gesloten kunnen zijn. Deze verdikkingen kunnen tot tientallen centimeters worden en vele jaren oud worden
- Bij doorsnede van een twijgje is er veel gomvorming: die gomvorming kan de oorzaak van bacteriekanker zijn, maar er zijn ook bomen die van nature uit meer gommen dan andere.
- Bladeren verwelken plotseling
- Takken sterven af
- Duidelijk begrensde stukken schors sterven af, hierdoor ontstaan ingezonken plekken
- Van onder de schors kan goudbruine gom vandaan komen
- Knoppen aan geïnfecteerde takken lopen niet of nauwelijks uit
- Het blad blijft vaak klein en is gelig gekleurd.

## 10. Bloedingsziekte

Alhoewel nog niet definitief vast staat hoe de Bloedingsziekte ontstaat, willen wij er toch extra aandacht aan besteden.

Kenmerken van de bloedingsziekte zijn het aanwezig zijn van roestbruine tot zwarte vlekken, bloedingen en bastscheuren. Zonder behandeling zal de boom uiteindelijk geheel afsterven.



Bloedingziekte tast niet alleen de kastanjeboom aan, maar komt de laatste tijd steeds meer voor op de els (*Alnus sp.*), beuk (*Fagus sp.*), esdoorn (*Acer sp.*), linde (*Tilia*) en de eik (*Quercus sp.*).

Bloedingziekte is niet een op zichzelf staande ziekte, maar wordt veroorzaakt door een combinatie van factoren.

Omstandigheden zoals sterk wisselende weersomstandigheden (zeer droge perioden afgewisseld met zeer natte perioden), luchtvervuiling, voedingstekorten, slechte bodemstructuur en/of standplaats, zware correctiesnoei, en een mogelijke verzwakking van de soort door selectie kunnen resulteren in het ontstaan van de bloedingsziekte.



Doordat de boom steeds meer verzwakt, wordt deze gevoeliger voor ziekten en plagen. De bacterie *Pseudomonas syringae* en de schimmel *Phytophthora* zijn aangetroffen in combinatie met de ziekte. Het Closterovirus, overgebracht door hosten, zoals de kastanjemineermot en aaltjes, zou mogelijk kunnen zorgen voor een nog sterkere verzwakking van de boom.



## 11. Overige aantastingen

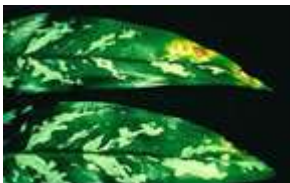
**Vergelingsziekte** wordt verspreid door bladluizen (vooral de groene perzikbladluis *Myzus persicae* en de zwarte bonenluis *Aphis fabae*). De bladluizen nemen het virus op bij het zuigen aan geïnfecteerde planten. Ganzevoetachtigen (spinazie, witte ganzevoet en melde) vogelmuur of doorgroei van bietenhoppen kunnen de bron van het virus zijn. Op de oudere bladeren is het weefsel tussen de bladnerven lichter gekleurd. Later geelverkleuringen, de bladschijf wordt dikker en broos. In het begin treedt de ziekte pleksgewijs op, later over het hele perceel.

**Zwak vergelingsvirus (BMYV):** oranje-gele verkleuring, dikwijls vervolgaantasting met een parasitaire schimmel (bijvoorbeeld *Alternaria*) en het vroegtijdig afsterven van de bladeren.

Een vroege aantasting kan tot aanzienlijke opbrengstverliezen leiden.

## 12. Gebreksziekten

### Borium (B)



Een boriumgebrek kenmerkt zich door het afsterven van jonge (punten van) bladeren en twijgjes.

Daarbij zullen de al aanwezige bladeren slap gaan hangen, geel worden, krom trekken en bruin kleurige vlekken laten zien. De bladstelen kunnen een siroopachtige substantie gaan uitscheiden.

Behalve de bladeren, worden het wortelgestel ook

ernstig aangetast door een boor-tekort. Borium wordt door planten moeilijker opgenomen wanneer de grond droog is en zwaar bemest met kunstmest.

### Fosfaat (P)

Fosfaat deficiëntie veroorzaakt, net zoals bij stikstof, een algehele groei reductie, bloei en rijping zijn verminderd en verlaat.



De bladeren zijn kleiner en vallen eerder af dan gewoonlijk (de oudste eerst).

Anders dan bij stikstof is het achterwege blijven van een gele of rode kleur in de bladeren.

Bij een fosfaat gebrek zullen de bladeren echter blauwgroen

worden met paarsachtige tinten.

De oudere bladeren zullen een lichte vergeling laten zien, waarbij ze een droog, leerachtig uiterlijk krijgen. Ze zullen aan de randen bruin kleuren en omkrullen, gevolgd door het afsterven van het weefsel in het blad.

Bij een stikstof gebrek kan het proces omkeerbaar zijn, bij een fosfaat gebrek is dit niet het geval.

### Kalium (K)



Algemeen is het zo dat de punten en de grenzen van de bladeren bruin kleuren, vaak samen met bruine vlekken op de onder kant van het blad.

Een kaliumgebrek zal eerst voorkomen op de oudere bladeren, hier zullen de bladeren dan ook omgekruld zijn.

Naast deze symptomen is het ook mogelijk dat de bladeren blauwgroen kleuren.

### Koper (Cu)

Gebrekverschijnselen van koper zullen eerst in de jongere bladeren tot uiting komen.



De bladeren zullen blauwgroen en later geel verkleuren, waarbij de bladsteel ook slap zal gaan hangen. Er vindt een algehele vergeling plaats, waarbij de druk in het blad verdwijnt. De bladeren blijven klein, met necrotische spots.

### Magnesium (Mg)

Magnesiumgebrek komt voor in veel variëteit tussen verschillende plantensoorten.



Als een magnesium gebrek optreedt, zal dit meestal laat in het seizoen gebeuren.

Een karakteristiek van magnesiumgebrek, is de vergeling van het gebied tussen de nerven van de bladeren, dat een soort van marmerachtig effect geeft. De nerven zelf, en het gebied hieromheen verkleuren niet.

Waar de vergeling heeft plaatsgevonden, zal in een later stadium het weefsel afsterven, het eerst aan de rand. Daarbij zullen de bladeren pokdaliger van uiterlijk worden. De oudere bladeren zullen altijd eerst aangetast worden.

Magnesiumgebrek wordt onder andere veroorzaakt door een gebrek aan fosfaat, door overmatig water geven en een te lage pH. Op natte gronden met een slechte structuur komt veel magnesiumgebrek voor.

### Mangaan (Mn)

Symptomen van een mangaan gebrek beginnen bij de jongere bladeren en de kleinere nerven van volwassen bladeren. Naarmate het gebrek langer duurt, komt er een metallic-achtige glans over het blad. Dan ontwikkelen zich zwartgekleurde necrotische vlekken langs de nerven.



## IJzergebrek (FE)



IJzergebrek wordt meestal aangetroffen op gronden, die kalkrijk zijn en een te hoge pH bezitten. Of bij overbesteding. Het wordt wel eens verward met mangaangebrek. IJzer is nodig om chlorophyl aan te maken en een tekort veroorzaakt chlorosis.



**Molybdeen (Mo)** In een vroeg stadium zal een tekort aan molybdeen ervoor zorgen dat de bladeren geel verkleuren in diverse nuances.

Dit zal lijken op de chlorosis net als bij stikstof. Maar bij een molybdeen gebrek zal dit gebeuren zonder de rode verkleuring aan de onderzijde van de bladeren.

Daarbij zal een tekort hieraan een verstoring geven in de remming van de groei/dood van de bladeren, waardoor er een vergroeiing kan ontstaan in het blad.

Zo is dit duidelijk te zien in bloemkool, waarbij er een verschijnsel optreedt dat het 'whiptail' verschijnsel heet.

## Stikstof (N)



Stikstof is een van de belangrijkste elementen voor de opbouw van de plant. Door de hoge mobiliteit van stikstof, wordt deze eerst naar de jongere bladeren vervoerd, later pas naar de oudere bladeren. Hierdoor zal een gebrek dan ook eerst in de oudere bladeren optreden.

Stikstof deficiëntie wordt zichtbaar door een algehele verminderde groei en een sterke vergeling in de bladeren. De oudere bladeren zullen langzaam veranderen van donkergroen naar meer valer groen. Bij een aanhoudend gebrek zullen deze bladeren volledig geel worden. Bij een extreem tekort kunnen de bladeren zelfs een witgeel worden. De jongere bladeren aan de top zullen groen blijven, deze zullen echter ook minder intens groen worden en blijven kleiner in vergelijking met de oudere bladeren. Daarbij zal er minder vertakking optreden.

Het kan voorkomen dat de bladeren in plaats van een vergeling, last krijgen van afstervend weefsel.

Daarbij kan het bij sommige planten voorkomen, dat er aan de onderzijde van het blad een roodachtige of zelfs paarsachtige kleur ontstaat.

### Sulfaat (S)



Een sulfaat gebrek lijkt erg op de vergeling van het blad bij stikstof.

Bij sulfaat zal de vergeling echte uniformer optreden, verspreid over de jonge bladeren en over de oudere bladeren.

De kleur aan de onderzijde van de bladeren en de stelen zijn meer rozeachtig en minder levendig van kleur, vergeleken met de roodachtige kleur bij een stikstof gebrek.

### Zink (Zn)



Bij een beginnend gebrek aan zink zullen de jongere bladeren eerst aangetast worden.

De jongere bladeren zullen vergelen. In de volwassen bladeren ontstaan gaten in de tussenruimtes van de nerven.

Bij een langdurig gebrek zal het weefsel in deze ruimtes afsterven, waarbij de nerven groen blijven.

De bladeren zullen heel klein blijven en de internodes zullen korter worden.

### 13. Tot slot

Na het lezen kunt u natuurlijk altijd nog vragen of opmerkingen hebben. Wij zullen u daarbij trachten te helpen. Via onderstaande contactgegevens kunt u met ons in contact komen.

**Pireco**<sup>®</sup>

Chroomstraat 8b  
8211 AS Lelystad  
Nederland

T.: +31 (0) 320 - 23 35 72

F.: +31 (0) 320 - 28 29 72

E.: [info@pireco.nl](mailto:info@pireco.nl)

W.: [www.pireco.nl](http://www.pireco.nl)

In samenwerking met  
OmniProducts:  
[www.omniproducts.nl](http://www.omniproducts.nl)

Uw adviseur: Kiki Bernt 06-43259209

