

# Handleiding beheersing schade door

schimmels,



insecten



en slakken



in de

biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt



PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING

WAGENINGEN UR



Productschap Tuinbouw

**DLV**

Biologische Landbouw

# **Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt**

Een gezamenlijke productie van

**DLV Biologische Landbouw**

**en**

**PPO-AGV**

Eindredactie :

Bertus Buizer, DLV Biologische Landbouw

Correspondentie adres:

DLV Biologische Landbouw  
Postbus 7001  
6700 CA Wageningen

Tel. 0317 - 491511  
Fax 0317 – 460400

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

December 2006

# Voorwoord

Geachte gebruiker

Voor u ligt de handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt. Centraal in deze handleiding staan de strategische en structurele maatregelen die bijdragen aan de beheersing van de belangrijkste ziekten en plagen in biologisch geteelde groenten- en akkerbouwgewassen..

Het eerste deel van de handleiding behandelt de strategische en structurele maatregelen, in het tweede deel worden de curatieve maatregelen besproken die ingezet kunnen worden als de strategische en structurele maatregelen (nog) niet afdoende zijn. In dat overzicht wordt ook een beeld gegeven van de schade die de betreffende ziekten en plagen kunnen veroorzaken aan het gewas. Het derde deel van de handleiding heeft de functie van een naslagwerk met de beschrijving van de belangrijkste ziekten en plagen en de in te zetten bedrijfsstrategieën en maatregelen.

Voor deze handleiding is gebruik gemaakt van de rijke ervaringskennis van biologische ondernemers, DLV-adviseurs en PPO-onderzoekers, zoals ze ook samenwerkten in de zogenaamde praktijknetwerken. Dankbaar is gebruik gemaakt van vele eerdere verschenen teelthandleidingen (PPO) en de DLV- gewasbeschermingsgidsen en de gewasbeschermingsgids van de Plantenziektenkundige Dienst. Ook op de websites van Ruimte voor Groenten en Kennisakker is veel informatie te vinden over de beheersing van ziekten en plagen in groente- en akkerbouwgewassen.

Aan deze handleiding hebben meegewerkt: Wijnand Sukkel, Marian Vlaswinkel, Bert Evenhuis, Cees van der Wel, Wiepie van Leeuwen en Paulien van Asperen (PPO-AGV) en van Derk van Balen, Sander Bernaerts en projectleider Bertus Buizer (DLV Biologische Landbouw). De inhoud van de handleiding is vervolgens kritisch bekeken door de leden van de Productwerkgroep AV van Bioconnect.

De handleiding is tot stand gekomen met financiële steun van het Productschap Tuinbouw, en het cluster biologische landbouw van Wageningen UR.

Allen past hier een oprecht woord van dank. Ik vertrouw erop dat deze handleiding u als gebruiker of als toekomstig gebruiker van nut zal zijn bij het beheersen van de mogelijke ziekten en plagen in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt. Tenslotte een belangrijke sleutel tot het realiseren van een goede kwaliteitsproductie en een goed bedrijfsresultaat.

Frank Wijnands, WUR-PPO



© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. & DLV Plant B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. en DLV Plant B.V.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. en DLV Plant B.V. zijn niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b> .....	<b>3</b>
<b>Inhoudsopgave</b> .....	<b>4</b>
<i>Deel 1</i> .....	6
<i>Ziekten en plagen en strategische en structurele maatregelen daartegen</i> .....	6
<i>Deel 2</i> .....	29
<i>Schade door ziekten en plagen en enkele curatieve maatregelen</i> .....	29
<i>Deel 3</i> .....	52
<i>Het beschrijvende deel</i> .....	52
<i>Algemeen</i> .....	53
<i>Beheersstrategieën voor ziekten en plagen</i> .....	53
In biologische systemen .....	53
<i>Multifunctionele vruchtwisseling</i> .....	56
Basis voor vruchtwisseling .....	56
Effecten optimale vruchtwisseling .....	56
Plaats van gewassen in de vruchtwisseling.....	57
Richtlijnen Goede Biologische Praktijk .....	57
Rol van groenbemesters en rustgewassen.....	57
Rol van vruchtwisseling in preventie en beheersing van ziekten en plagen .....	58
<i>Functionele biodiversiteit</i> .....	60
<b>Ziekten en plagen</b> .....	<b>62</b>
<i>Algemeen voorkomende ziekten en plagen</i> .....	62
Aardvlo .....	62
Bladluizen.....	63
Emelten.....	66
Grauwe schimmel ( <i>Botryis cinerea</i> ) .....	67
Kiem- en bodemschimmels .....	68
Rattenkeutelziekte ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ; <i>Sclerotinia minor</i> ).....	69
Ritnaalden.....	70
Slakken .....	72
Verwelkingsziekte ( <i>Verticillium</i> soorten) .....	73
Voetziekte in graan en maïs.....	74
<i>Ziekten en plagen in de gewassen</i> .....	76
Aardappel .....	76
Aardbei .....	83
Asperge.....	88
Biet .....	92
Granen .....	95
Knolselderij en bleekselderij .....	98
Koolgewassen, chinese kool en paksoi.....	101
Kroot.....	112
Maïs .....	113
Peen en pastinaak .....	114
Prei .....	119
Slagewassen.....	124
Spinazie .....	126
Ui.....	126
Vlinderbloemigen.....	131

Witlof .....	134
<b>Gewasbescherming in de biologische land- en tuinbouw.....</b>	<b>137</b>
<i>Plantversterkers</i> .....	137
<i>Antagonisten</i> .....	137
<i>Natuurlijke organismen en natuurlijke vijanden</i> .....	137
<i>Gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's)</i> .....	138
<i>Bestrijdingsmiddelen</i> .....	138
<i>Azadirachtine (Neem-azal)</i> .....	138
<i>Bacillus thuringiensis</i> .....	138
<i>Coniothyrium minitans (Contans WG)</i> .....	139
Feromonen.....	139
Karvon.....	140
Metaldehyde .....	140
<i>Metharhizium anisopliae (Bio 1020)</i> .....	140
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i> .....	140
Plant aardige oliën .....	141
Pyrethrine + piperonylbutoxide .....	141
<i>Streptomyces griseoviridis</i> .....	141
IJzerfosfaat / Ferri-fosfaat .....	142
Zwavel.....	142
<b>Bijlage 1. Begrippenlijst .....</b>	<b>143</b>
<b>Bijlage 2: Wettelijke kaders .....</b>	<b>145</b>
<i>Bestrijdingsmiddelen</i> .....	145
<i>Toelating bestrijdingsmiddelen</i> .....	145
<i>Toezicht</i> .....	145
<i>Beleid</i> .....	145
<i>Definities gewasbeschermingsmiddel – meststof</i> .....	146
<i>Licentie gewasbescherming</i> .....	146
<i>Keuring van spuitapparatuur</i> .....	147
<b>Bijlage 3. Leveranciers van natuurlijke vijanden en biologische gewasbeschermingsmiddelen.....</b>	<b>148</b>
<b>Bijlage 4. Toegelaten biologische bestrijdingsmiddelen, doelorganismen en gewassen .....</b>	<b>150</b>

***Deel 1***

***Ziekten en plagen en strategische en structurele maatregelen  
daartegen***

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
aardappel		schimmel	Aardappelziekte	x	x		Aardappelopslag voorkomen en vernietigen Afvallhopen vroegtijdig ruimen of goed afdekken Minder vatbare rassen, zowel wat betreft de knol als het loof Gezond pootgoed gebruiken Rooiverliezen vermijden Zorgen voor een vroege productie (vroege rassen, voorkiemen, laat aanruggen) Goede bodemstructuur, ruime vruchtwisseling Geen kerende grondbewerking direct na de oogst	x
aardappel		schimmel	Rhizoctonia	x	x	x	Pootgoed gebruiken met een lage besmetting Ruime vruchtwisseling Laat poten Groot pootgoed gebruiken Niet te diep poten / laat aanaarden Wortelsnijden / loof trekken bij pootgoed Bij pootgoed korte periode aanhouden tussen loofdoding en rooien Zoveel mogelijk eigen pootgoed gebruiken Vermijd gras als voorvrucht Voorkiemen Zorg voor snelle opkomst en groei Tegen lakschurft op knol: loof trekken of groenrooien en 10 dagen na loofvernietiging rooien; bij sterke toename: binnen 10 dagen rooien	x
aardappel		schimmel	Zilverschurft		x	x	Onder 20° C en 90% R.V houden; bewaarproces is zeer belangrijk! Vitaal pootgoed gebruiken met weinig of geen zilverschurft Ruime vruchtwisseling Groot risico bij opwarmen pootgoed voor poten Kistenbewaring heeft positieve invloed	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
aardappel		schimmel	Gewone schurft			x	Niet rouleren met gras, grasklaver of graszaad. Vooral niet met meerjarig gras Rassenkeuze Op lichte grond pH laag houden voor aardappelteelt	x
aardappel		bacterie	Netschurft			x	Niet beregenen Rassenkeuze	x
aardappel		schimmel	Poederschurft		x	x	Rassenkeuze Schoon pootgoed Beter geen gras als voorvrucht Beter niet beregenen. Niet meer dan 75% van de opnamecapaciteit Zorg voor goede ontwatering en structuur	x
aardappel		bacterie	Zwartbenigheid / Stengelnatrot		x	x	Gezond pootgoed gebruiken. Geen pootgoed gebruiken waarover twijfel is. Laten onderzoeken op Bacterie door NAK-agro of BLGG Bedrijfshygiëne: percelen met zieke planten het laatst en onder droge omstandigheden rooien. Reinigen van machines Verwijderen van zieke planten in het veld inclusief de moederknol Verwijderen van rotte knollen bij oogst/ inschuren	
aardappel		insect	Groene perzikbladluis  Vuilboomluis / wegedoornluis / etc.	x			Mede afhankelijk van aanwijzingen NAK: loof resoluut doden bij pootgoed en zorgen dat er geen hergroei plaatsvindt Zorgen voor natuurlijke vijanden zoals sluipwespen en galmuggen (dit geldt voor bladluizen in het algemeen)	x
aardappel		insect	Coloradokever	x		x	Perceelskeuze; belendende percelen, waar vorig jaar aardappelen stonden, vermijden	x
aardappel		insect	Ritnaald			x	Niet telen in rotaties met veel grassen of granen Indien gras wordt geteeld, scheuren in maart / april of september / oktober Aardappels na erwt of boon telen. In bouwplannen met erwten en/of lupine minder risico van ritnaaldenschade Bemonsteren op ritnaalden (begraven van aardappelen of kniptorkit)	x



## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
aardbei		schimmel	Grauwe schimmel	x	x		Open gewas Goede structuur en afwatering van de grond Kiezen voor minder vatbare rassen Verwijderen van rotte vruchten Planten beschermen met tunneltjes	x
aardbei		schimmel	Echte meeldauw	x	x		Zorg voor gelijkmatige groei en goede vochtvoorziening Kiezen voor minder vatbare rassen	x
aardbei		schimmel	Verwelkingsziekte		x	x	Zorgen voor goede ontwatering en structuur Gezond uitgangsmateriaal gebruiken Biologische grondontsmetting (bv Tagetes) tegen aaltjes Testen op verticillium d.m.v. grondonderzoek	x
aardbei		insect	Trips		x	x	Roofwantsen bevorderen	x
aardbei		insect	Larven van lapsnuitkever en groene lapsnuitkever (taxuskever)			x	Ruime vruchtwisseling	x
aardbei		insect	Spint	x	x		Spintvrij plantmateriaal Bevorderen van natuurlijke vijanden	x
aardbei		schimmel	Stengelbasisrot		x	x	Minder gevoelige rassen kiezen Aangetaste planten verwijderen Goede structuur en afwatering van de grond Ruime vruchtwisseling Bodembedekking om besmetting vanuit grond te voorkomen	x
aardbei		schimmel	Rood wortelrot		x	x	Minder gevoelige rassen kiezen Aangetaste planten verwijderen Goede structuur en ontwatering van de grond Ruime vruchtwisseling Geen overwinteringsteelt toepassen	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
andijvie		schimmel	Vuur			x	Minder gevoelige rassen kiezen Goede structuur en ontwatering van de grond	x
andijvie		schimmel	Smet		x	x	Ruime plantafstand (open gewas) Vruchtwisseling Goede structuur en ontwatering van de grond	x
andijvie		insect	Bladluis	x			Natuurlijke vijanden bevorderen	x
andijvie		insect	Wollige slawortelluis	x			Grond vochtig houden Niet telen in de buurt van populieren	x
andijvie		slak	Grauwe veldslak			x	Gewasresten snel ruimen Overige begroeiing kort houden	x
asperge		schimmel	Aspergeroest	x	x		Gewasresten afvoeren	
asperge		schimmel	Grauwe schimmel	x	x		Gewasresten afvoeren Ruim plantverband; niet telen in de luwte	x
asperge		schimmel	Stemphiliium		x	x	Gewasresten afvoeren Ruim plantverband, niet telen in de luwte	x
asperge		schimmel	Voetziekte		x	x	Testen op aanwezigheid fusarium d.m.v. grondonderzoek Gezond plantmateriaal gebruiken Goede structuur en ontwatering van de grond	x
asperge		insect	Aspergehaantje	x				x
asperge		insect	Aspergevlieg	x			Stengels afvoeren met 10 cm ondergronds deel na afsterven gewas	x
asperge		insect	Bonevlieg	x		x	Onkruidvrij houden van gewas; voorkom grove, kluitige grond	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
blauwmaanzaad		schimmel	Rattekeutelziekte			x	Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten; gewasresten z.s.m. na de oog ruimen dan wel goed onderwerken	x
blauwmaanzaad		insect	Bladluis	x				x
blauwmaanzaad		insect	Blauwmaanzaadgalwesp	x				
blauwmaanzaad		insect	Vroege akkertrips	x				x
bruine boon		schimmel	Bodemschimmels			x	Niet te vroeg zaaien	x
bruine boon		schimmel	Grauwe schimmel	x	x		Open gewas; goede structuur grond, goede afwatering	x
bruine boon		schimmel	Sclerotienrot			x	Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten Paddestoelen van sclerotinia bestrijden d.m.v. mechanische onkruidbestrijding	x
bruine boon		insect	Bonevlieg	x		x	Niet telen na spinazie Plaagvrij zaad gebruiken	x
bruine boon		insect	Bladluis	x			Stimuleren van natuurlijke vijanden	x
bruine boon		insect	Bonenspintmijt	x				
erwt	conservenerwt	schimmel	Voet- en vlekkenziekte		x	x	Niet te diep zaaien (ca 3 cm) Zorgen voor een goede cultuurtoestand van de grond Een kleine bemesting uitvoeren om een vlotte begingroei te stimuleren Zorgen voor gezond uitgangsmateriaal Onder goede omstandigheden zaaien, niet te vroeg Ruime vruchtwisseling (niet krappert dan 1:6 erwten)	x
erwt		schimmel	Grauwe schimmel		x	x	Goede cultuurtoestand bodem Onkruidvrij houden	x
erwt		schimmel	Rattekeutelziekte			x	Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten; gewasresten z.s.m. na de oog ruimen dan wel goed onderwerken	x
erwt		schimmel	Valse meeldauw	x		x	Rasgevoeligheid Ruime vruchtwisseling	

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
erwt		insect	Erwtenpeulboorder	x				
erwt		insect	Groene erwtenbladluis	x			x	
erwt		insect	Bladrandkever	x		x	Geen erwten na of naast klaver, wikke of luzerne	x
erwt		insect	Erwtrips	x		x	Geen erwten na of naast vlas in het vorig jaar	
erwt		insect	Vroege akkertrips	x				
graan		schimmels	Afrijpingsziekten	x		x	Rassenkeuze Hanteren ruime rijafstand Goede cultuurtoestand bodem Verwijderen graanopslag na oogst Ruime vruchtwisseling Niet te veel bemesten	x
graan		schimmel	Meeldauw	x			Rassenkeuze Niet te zwaar bemesten	x
graan		schimmel	Halmdoder			x	Geen tarwe op tarwe of gerst op gerst telen	
graan	gerst	schimmel	Netvlekkenziekte		x	x	Goed uitgangsmateriaal gebruiken Verwijderen graanopslag na oogst Meerdere rassen zaaien t.b.v. risicospreiding	x
graan		schimmel	Voetziekten		x	x	Niet te diep zaaien Voldoende zaaizaad gebruiken Goede cultuurtoestand van de bodem Niet te vroeg zaaien Vruchtwisseling	x
graan		insect	Bladluizen	x			Stimuleren natuurlijke vijanden	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
graan		slak	Grauwe veldslak			x	De grond zo vlak en fijn mogelijk houden Controleren met bijv jutte zak Onkruid goed bestrijden Mechanische onkruidbestrijding t.b.v. uitdrogen en fijner maken top laag Oogstresten direct onderwerken Voorafgaand aan gevoelige gewassen liefst geen groenbemesters Grondbewerking tijdens vorst of drogend weer Lupine, wikke, gele mosterd en facelia zijn de groenbemesters met de kleinste kans op problemen met slakken; perceelsranden zwart houden	x
knolselderij		schimmel	Bladvlekkenziekte	x	x	x	Zorg voor goede groeiomstandigheden (structuur, voorvrucht, bemesting) Rassenkeuze Ruime plantafstand Gewasresten opruimen	x
knolselderij		insect	Wortelvlieg			x	Maak gebruik van onaangetast plantmateriaal (perspotjes etc.)	x
knolselderij		insect	Bladluis	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
knolselderij		insect	Wantsen	x		x	Voorkom dichte begroeiing in de buurt van het gewas Sorteer rotte knollen uit bij inschuren Zorg voor goede groeiomstandigheden (structuur, voorvrucht, bemesting)	x
knolselderij		schimmel	Rattenkeutelziekte	x		x	Niet telen op besmette grond Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten; gewasresten z.s.m. na de oogst ruimen dan wel goed onderwerken	x
knolvenkel		schimmel	Rattekeutelziekte			x	Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten; gewasresten z.s.m. na de oogst ruimen dan wel goed onderwerken	x
knolvenkel		schimmel	Loofverbruining	x		x	Bemoeilijk kieming op blad en stengel: 2 kg Bitterzout/100 ltr water, preventief in juli	
knolvenkel		insect	Luis	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
knolvenkel		insect	Trips	x			Ongestoorde gewasgroei	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Spikkelziekte / Alernaria	x	x		Gewasresten afvoeren / onderwerken	x
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Ringvlekkenziekte / Mycosphearella	x			Ruime plantafstand Vruchtwisseling Gewasresten afvoeren/onderwerken	x
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Phoma			x	Oogstresten goed onderploegen; ontsmet zaaizaad gebruiken Vruchtwisseling	
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Valse meeldauw	x			Zorgen voor een regelmatige gewasgroei	
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Zwartpoot			x	Uitdrogen van de planten voorkomen Ruime vruchtwisseling met zo min mogelijk waardplanten Goede cultuurtoestand bodem Gewasresten afvoeren / onderwerken	x
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Knolvoet			x	Vroege teelten hebben minder last Zeer ruime vruchtwisseling m.n. op lichte gronden (ook geen kruisbloemige groenbemesters). Potgrond d.m.v. een biotoets laten onderzoeken Gezond plantmateriaal gebruiken Niet telen op grond met lage pH; perceel tijdig bekalken Kruisbloemig onkruid verwijderen	x
kool	bl.kool/broccoli	insect	Koolvlieg	x		x	Insectengaas aanbrengen Eitjes verslepen door mechanische onkruidbestrijding (niet aanaarden)	x
kool	bl.kool/broccoli	insect	Rupsen van groot koolwitje	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
kool	bl.kool/broccoli	insect	Rupsen van kooluil	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
kool	bl.kool/broccoli	insect	Koolgalmug	x		x	Aangetaste gewasresten afvoeren; ruime vruchtwisseling Geen gewas telen in luwte van bomen of graangewas Ruime vruchtwisseling	x
kool	bl.kool/broccoli	insect	Rupsen van koolmot	x			Kruisbloemige groenbemesters vermijden	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
kool	bl.kool/broccoli	insect	Rupsen van klein koolwitje	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
kool	bl.kool/broccoli	insect	Melige koolluis	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
kool	bl.kool/broccoli	slak	Grauwe veldslak			x	De grond zo vlak en fijn mogelijk houden Controleren met bijv. een jute zak Onkruid goed bestrijden Mechanische onkruidbestrijding t.b.v. uitdrogen en fijner maken top laag Oogstresten direct onderwerken Voorafgaand aan gevoelige gewassen liefst geen groenbemesters Grondbewerking tijdens vorst of drogend weer Lupine, wikke, gele mosterd en facelia zijn de groenbemesters met de kleinste kans op problemen met slakken; perceelsranden zwart houden	x
kool	bl.kool/broccoli	insect	Aardvlo			x	Gewas bedekken	x
kool	boerenkool	schimmel	Knolvoet			x	Vroege teelten hebben minder last Zeer ruime vruchtwisseling m.n. op lichte gronden (ook geen kruisbloemige groenbemesters). Potgrond d.m.v. een bio-toets laten onderzoeken Gezond plantmateriaal gebruiken Niet telen op grond met lage pH; perceel tijdig bekalken Kruisbloemig onkruid verwijderen	x
kool	boerenkool	insect	Rupsen van klein koolwitje	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
kool	boerenkool	insect	Rupsen van kooluil	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
kool	boerenkool	insect	Rupsen van koolmot	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
kool	boerenkool	insect	Melige koolluis	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
kool	boerenkool	insect	Koolwittevlieg	x				x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
kool	boerenkool	slak	Grauwe veldslak			x	De grond zo vlak en fijn mogelijk houden Controleren met bijv jute zak Onkruid goed bestrijden Mechanische onkruidbestrijding t.b.v. uitdrogen en fijner maken top laag Oogstresten direct onderwerken Voorafgaand aan gevoelige gewassen liefst geen groenbemesters Grondbewerking tijdens vorst of drogend weer Lupine, wikke, gele mosterd en facelia zijn de groenbemesters met de kleinste kans op problemen met slakken; perceelsranden zwart houden	x
kool	boerenkool	insect	Aardvlo			x	Gewas bedekken	x
kool	boerenkool	schimmel	Zwartpoten			x	Ruime vruchtwisseling met zo min mogelijk waardplanten Goede cultuurtoestand bodem	x
kool	chinese kool	schimmel	Bladvlekkenziekte (Alternaria / Mycosphaerella)	x	x		Gewasresten opruimen / onderwerken. Ruimere vruchtwisseling	x
kool	chinese kool	schimmel	Phoma	x	x		Ruime vruchtwisseling	x
kool	chinese kool	schimmel	Knolvoet			x	Vroege teelten hebben minder last Zeer ruime vruchtwisseling m.n. op lichte gronden (ook geen kruisbloemige groenbemesters). Potgrond d.m.v. een bio-toets laten onderzoeken Gezond plantmateriaal gebruiken Niet telen op grond met lage pH; perceel tijdig bekalken Kruisbloemig onkruid verwijderen	x
kool	chinese kool	schimmel	Smet		x	x		x
kool	chinese kool	insect	Koolvlieg	x		x	Teelt onder insectengaas of acryldoek	x
kool	chinese kool	insect	Rupsen van klein koolwitje	x			Teelt onder insectengaas of acryldoek	x
kool	chinese kool	insect	Rupsen van kooluil	x			Teelt onder insectengaas of acryldoek	x
kool	chinese kool	insect	Rupsen van koolmot	x			Teelt onder insectengaas of acryldoek	x
kool	chinese kool	insect	Knollenbladwesp	x			Teelt onder insectengaas of acryldoek	
kool	chinese kool	insect	Aardvlo			x	Gewas bedekken	x
kool	chinese kool	schimmel	Zwartpoten			x	Ruime vruchtwisseling met zo min mogelijk waardplanten Goede cultuurtoestand bodem	x



## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
kool	chinese kool	slak	Grauwe veldslak			x	De grond zo vlak en fijn mogelijk houden Controleren met bijv. een jute zak Onkruid goed bestrijden Mechanische onkruidbestrijding t.b.v. uitdrogen en fijner maken top laag Oogstresten direct onderwerken Voorafgaand aan gevoelige gewassen liefst geen groenbemesters Grondbewerking tijdens vorst of drogend weer Lupine, wikke, gele mosterd en facelia zijn de groenbemesters met de kleinste kans op problemen met slakken	x
kool	sluitkool	schimmel	Spikkelziekte / Alternaria	x			Inwerken of afvoeren van gewasresten; ruimere vruchtwisseling Rassenkeuze	x
kool	sluitkool	schimmel	Knolvoet			x	Vroege teelten hebben minder last Zeer ruime vruchtwisseling m.n. op lichte gronden (ook geen kruisbloemige groenbemesters) Potgrond d.m.v. een biotoets laten onderzoeken Gezond plantmateriaal gebruiken Niet telen op grond met lage pH; perceel tijdig bekalken Kruisbloemig onkruid verwijderen	x
kool	sluitkool	schimmel	Ringvlekkenziekte / Mycosphaerella	x			Ruimere plantafstand Rassenkeuze Oogsttijdstip vervroegen Gewasresten afvoeren / onderwerken	x
kool	sluitkool	insect	Koolvlieg			x	Insectengaas aanbrengen (1,35 x 1,35 mm) Planten na de 1e vlucht van begin mei	x
kool	sluitkool	insect	Rupsen van koolmot	x			Signaleren m.b.v. feromoonvallen	x
kool	sluitkool	insect	Rupsen van kooluil	x			Signaleren m.b.v. feromoonvallen	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
kool	sluitkool	insect	Rupsen van groot koolwitje	x			Natuurlijke vijanden (sluipwespen en vogels)	x
kool	sluitkool	insect	Rupsen van klein koolwitje	x			Natuurlijke vijanden (sluipwespen en vogels)	x
kool	sluitkool	insect	Trips	x			Ongestoorde gewasgroei	x
kool	sluitkool	slak	Grauwe veldslak			x	De grond zo vlak en fijn mogelijk houden Aanwezigheid controleren met bijv. een jute zak Onkruid goed bestrijden Mechanische onkruidbestrijding i.v.m. uitdrogen en fijner maken topklaar Oogstresten direct onderwerken Vóór gevoelige gewassen liefst geen groenbemesters Grondbewerking tijdens vorst of drogend weer Lupine, wikke, gele mosterd en facelia zijn de groenbemesters met de kleinste kans op problemen met slakken; perceelsranden zwart houden	x
kool	sluitkool	insect	Melige koolluis	x			Gewasresten afvoeren / onderwerken Natuurlijke vijanden	x
kool	sluitkool	insect	Aardvlo			x	Gewas bedekken	x
kool	spruitkool	schimmel	Ringvlekkenziekte / Mycosphaerella	x			Ruimere plantafstand	x
kool	spruitkool	schimmel	Knolvoet			x	Vroege teelten hebben minder last Zeer ruime vruchtwisseling m.n. op lichte gronden (ook geen kruisbloemige groenbemesters). Potgrond d.m.v. een bio-toets laten onderzoeken Gezond plantmateriaal gebruiken Niet telen op grond met lage pH; perceel tijdig bekalken Kruisbloemig onkruid verwijderen	x
kool	spruitkool	schimmel	Zwartpoten	x		x	Ruime vruchtwisseling met zo min mogelijk waardplanten Goede cultuurtoestand bodem Gewasresten afvoeren / onderwerken	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
kool	spruitkool	schimmel	Echte meeldauw	x			Rassenkeuze	x
kool	spruitkool	schimmel	Valse meeldauw	x			Zorgen voor een ongestoorde gewasgroei	x
kool	spruitkool	schimmel	Spikkelziekte / Alternaria	x	x		Koolresten goed onderwerken; het uitdrogen van planten voorkomen Inwerken of afvoeren van gewasresten. Ruimere vruchtwisseling Rassenkeuze	x
kool	spruitkool	schimmel	Phoma		x	x	Gewasresten afvoeren / onderwerken. Ruimere vruchtwisseling (Biologisch) ontsmet zaaizaad gebruiken	
kool	spruitkool	schimmel	Witte roest	x			Rassenkeuze	x
kool	spruitkool	schimmel	Knolvoet			x	Zorgen voor rustige groei; voorzichtig zijn met de stikstofgift Vroege teelten hebben minder last Zeer ruime vruchtwisseling m.n. op lichte gronden (ook geen kruisbloemige groenbemesters). Potgrond d.m.v. een bio-toets laten onderzoeken Gezond plantmateriaal gebruiken Niet telen op grond met lage pH Kruisbloemig onkruid verwijderen	x
kool	spruitkool	insect	Rupsen van koolmot	x				x
kool	spruitkool	insect	Koolvlieg	x		x	Insectengaas aanbrengen; planten na eerste vlucht Eitjes verslepen door mechanische onkruidbestrijding (niet aanaarden)	x
kool	spruitkool	insect	Melige koolluis	x			Natuurlijke vijanden	x
kool	spruitkool	insect	Koolgalmug	x		x	Aangetaste gewasresten afvoeren; geen gewas telen in luwte van bomen of graangewas	x
kool	spruitkool	insect	Rupsen van kooluil	x			Natuurlijke vijanden	x
kool	spruitkool	insect	Rupsen van koolwitje	x			Natuurlijke vijanden	x
kool	spruitkool	insect	Rupsen van klein koolwitje	x			Natuurlijke vijanden	x
kool	spruitkool	insect	Trips	x			Ongestoorde groei	x
Kool	spruitkool	insect	Aardvlo			x	Gewas bedekken	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
kool	spruitkool	insect	Koolwittevlug	x			x	
kool	spruitkool	schimmel	Zwartpoten			x	Ruime vruchtwisseling met zo min mogelijk waardplanten Goede cultuurtoestand bodem	x
kool	spruitkool	slak	Grauwe veldslak			x	De grond zo vlak en fijn mogelijk houden Controleren met bijv. een jute zak Onkruid goed bestrijden Grondbewerking tijdens vorst of drogend weer Mechanische onkruidbestrijding i.v.m. uitdrogen en fijner maken toplaag Oogstresten direct onderwerken Voorafgaand aan gevoelige gewassen liefst geen groenbemesters Grondbewerking tijdens vorst of drogend weer Lupine, wikke, gele mosterd en facelia zijn de groenbemesters met de kleinste kans op problemen met slakken; perceelsranden zwart houden	x
krotten		schimmel	Echte meeldauw	x				
krotten		schimmel	Bladvlekkenziekte	x			Rassenkeuze	x
krotten		insect	Bietekever	x		x	Geen krotenteelt na of naast bieten en of spinazie	
krotten		insect	Bietevlieg	x		x	Ruime vruchtwisseling Niet telen in buurt van ganzevoetachtigen	x
krotten		insect	Bladluis	x			Natuurlijke vijanden bevorderen	x
krotten		schimmel	Zwart	x	x	x	Risicospreiding door rassenspreiding Ruime vruchtwisseling Voorkom rooibeschatiging	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
maïs		schimmel	Kiem- en bodemschimmels	x		x	Niet te vroeg zaaien Niet te diep zaaien Zorgen voor een goede cultuurtoestand van de grond	x
maïs		schimmel	Stengelrot			x	Minder gevoelige rassen kiezen Vruchtwisseling Minder hoge standdichtheden en niet te zwaar bemesten	x
pastinaak		insect	Wortelvlieg			x	Laat zaaien; controleren van perceelsranden in de luwte Voorkom dichte begroeiing aan de randen van het perceel Beschadiging pastinaakvoorkomen Percelen in de luwte vermijden Afdekken met insectengaas of vliesdoek	x
peen		schimmel	Loofverbruining	x		x	Niet te vroeg zaaien Rassenspreiding Sterke rassen kiezen	x
peen	bewaarpeen	schimmel	Zwarte vlekkenziekte		x	x	Schoon zaaizaad; rassenkeuze Rassenspreiding om risico's te verkleinen Rooien onder droge omstandigheden en bij lage temperatuur Rooibeschadigingen beperken Perceelskeuze Goede bewaartechniek Niet teveel schermbloemigen in de buurt	x
peen		schimmel	Rattekeutelziekte			x	Niet telen op besmette grond Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten; gewasresten z.s.m. na de oogst ruimen dan wel goed onderwerken	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
peen		schimmel	Echte meeldauw	x		x	Op tijd beregenen	x
peen		schimmel	Cavity spot			x	Zorg voor goede structuur en ontwatering	x
peen		insect	Wortelvlieg			x	Laat zaaien. Controleren van perceelsranden in de luwte Voorkom dichte begroeiing aan de randen van het perceel Beschadiging peen voorkomen Percelen in de luwte vermijden Afdekken met insectengaas of vliesdoek	x
peen		insect	Bladluizen	x			Natuurlijke vijanden stimuleren Schermbloemigen als fluitekruid tijdig verwijderen (waardplant voor virus)	x
pompoen		schimmel	Grauwe schimmel	x	x		Minder vatbare rassen telen Goede cultuurtoestand bodem Zorgen voor een rustige gewasgroei (op tijd beregenen, niet teveel N)	x
pompoen		schimmel	Rattekeutelziekte			x	Niet telen op besmette grond Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten; gewasresten z.s.m. na de oogst ruimen dan wel goed onderwerken	x
pompoen		schimmel	Meeldauw	x			Zorgen voor een rustige gewasgroei (op tijd beregenen, niet teveel N)	
prei		schimmel	Fluweelplekkenziekte		x	x	Zorgen voor snelle weggroei na planten Ruime vruchtwisseling	x
prei		schimmel	Papiervlekkenziekte		x	x	Zorgen voor snelle weggroei na het planten Ruime vruchtwisseling Bodembedekking met stro; nadeel: vorstschade	x
prei		schimmel	Purpervlekkenziekte	x	x		Zorgen voor snelle weggroei na het planten Tijdig oogsten	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
prei		schimmel	Roest	x	x		Ruime plantafstand Gewasresten ruimen; ruime vruchtwisseling Rassenkeuze Rustige groei, beperkte stikstofgift	x
prei		schimmel	Rozerot		x	x	Groei stagnatie en beschadiging van het gewas voorkomen Gezond plantmateriaal gebruiken (controleren op bruinverkleuring plantvoet) Ruime vruchtwisseling	x
prei		insect	Preimot	x			Gewas goed aan de groei houden Tijdig oogsten Signalering d.m.v. feromoonvallen	x
prei		insect	Trips	x			Ongestoorde groei	x
schorseneren		schimmel	Witte roest	x				
schorseneren		schimmel	Echte meeldauw	x			Gewas aan de groei houden, zonodig beregenen	
sla/ijsbergsla		schimmel	Smet		x	x	Ruime plantafstand (open gewas) Goede structuur en ontwatering van de grond Ruime vruchtwisseling	x
sla/ijsbergsla		schimmel	Valse meeldauw of wit	x			Gezond plantmateriaal Resistente rassen kiezen Gewasresten opruimen Ruim plantverband	x
sla/ijsbergsla		schimmel	Voetrot		x	x	Groei stand en gewasbeschadiging voorkomen Alleen afgeharde planten uitplanten	x
sla/ijsbergsla		schimmel	Marssonina			x	Goede structuur en ontwatering	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
sla/ijsbergsla		insect	Bladluis	x			Rassenkeuze (Nr-resistent) natuurlijke vijanden bevorderen	x
sla/ijsbergsla		insect	Wollige slawortelluis	x			grond vochtig houden niet telen in de buurt van populieren	x
sla/ijsbergsla		insect	Rupsen van gamma-uil	x			natuurlijke vijanden bevorderen	
sla/ijsbergsla		slak	Grauwe veldslak			x	gewasresten snel ruimen overige begroeiing kort houden	x
spinazie		schimmel	Wolf (valse meeldauw)	x		x	Zorg voor goede structuur en afwatering Resistente rassen telen Ruime vruchtwisseling	x
spinazie		schimmel	Kiemplantenziekten		x	x	Zorg voor goede structuur en ontwatering. Ruime vruchtwisseling Niet te dicht zaaien	x
spinazie		insect	Bietevlieg	x		x	Geen spinazieteelt na of naast bieten of krotten Ruime vruchtwisseling Niet telen in buurt van ganzevoetachtigen	x
spinazie		insect	Bladluis	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x



## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
stamslaboon		schimmel	Bodemschimmels			x	Niet te vroeg zaaien	x
stamslaboon		schimmel	Grauwe schimmel	x			Goede cultuurtoestand bodem Grond onkruidvrij houden Ruime rijafstand, rijafstand liefst dwars op de meest voorkomende windrichting	x
stamslaboon		schimmel	Sclerotienrot			x	Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten; gewasresten z.s.m. na de oog ruimen dan wel goed onderwerken	x
stamslaboon		insect	Bonenvlieg	x			Niet telen na spinazie Plaagvrij zaad gebruiken	x
stamslaboon		insect	Bladluis	x			Stimuleren van natuurlijke vijanden	x
suikerbiet		schimmel	Bladvlekkenziekte	x			Perceelsranden zwart houden Bietenblad verwijderen Ruime vruchtwisseling	x
suikerbiet		schimmel	Rhizoctonia			x	Zorg voor goede cultuurtoestand bodem Resistente rassen gebruiken Ruime vruchtwisseling	x
suikerbiet		schimmel	Violetwortelrot			x	Zorg voor goede structuur en afwatering	
suikerbiet		schimmel	Wortelbrand			x	Zorg voor een goede cultuurtoestand van de grond	
suikerbiet		insect	Bietenlieg			x	Bieten planten i.p.v. zaaien	x
suikerbiet		insect	Bietenkever			x	Geen bietenteelt na of naast bieten, spinazie of krotten	

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
suikerbiet		insect	Springstaarten			x	Ondiep zaaien	
suikerbiet		insect	Luis	x				x
suikerbiet		insect	Aardvlo			x		x
suikerbiet		slak	Naaktslakken			x	Grond vlak en fijn houden Land schoonhouden	x x
suikerbiet		insect	Emelten en ritnaalden			x	Niet telen in rotaties met veel grassen of granen Indien gras wordt geteeld scheuren in mrt / april of sept / okt Bieten na erwt of boon telen In bouwplannen met erwten en/of lupine minder risico van ritnaaldenschade Bemonsteren op ritnaalden (begraven van aardappelen of kniptorkit)	x
ui		schimmel	Fusarium		x	x	Ruime vruchtwisseling Rassenspreiding i.v.m. risico zaad/ plantgoedbesmetting	x
ui		schimmel	Valse meeldauw	x	x		Ruime vruchtwisseling Teeltvrije periode alliumsoorten dec-mrt Ruime rijafstand Tijdig verwijderen of afdekken van afvalhopen Rassenkeuze	x
ui		schimmel	Botrytis-bladvlekkenziekte		x		Open gewas; goede structuur grond, goede afwatering	x
ui		schimmel	Witrot		x	x	Besmette percelen d.m.v. grondonderzoek opsporen en voor de teelt uitsluiten Gezond plantgoed gebruiken	x
ui		insect	Uienvlieg			x	Mechanische beschadigingen aan uien voorkomen Oogstresten onderwerken	x
ui		insect	Preimot	x				x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
ui		schimmel	Koprot		x	x	Zorgen dat uien niet nat worden in het zwad. Goede cultuurtoestand en goed teeltsysteem. Zeer goed drogen na het rooien. Niet te veel bemesten Verwondingen van het product vermijden Rassenspreiding i.v.m. risico zaadbesmetting met Botrytis.	
vlas		schimmel	Kiem- en bodemschimmels		x	x	Ruime vruchtwisseling (min 1:6) Rassenspreiding om risico's te verkleinen Resistente rassen telen tegen verwelkingsziekte en vlasbrand	x
vlas		schimmel	Grauwe schimmel		x	x	Te hoge bemesting vermijden Niet te hoge zaaidichtheden Goede cultuurtoestand bodem	x
vlas		insect	Aardvlooien			x		x
vlas		insect	Trips	x			Vruchtwisseling Geen vlas na erwten	x

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	gebondenheid			maatregelen strategisch / structureel	zie beschrijving
				gewas	uitgangs- materiaal	bodem		
witlof	pennenteelt	schimmel	Bruin penrot			x	Aardappel niet als voorvrucht Zorg voor goede structuur en ontwatering. Voorkom oogstbeschadiging	x
witlof	pennenteelt	schimmel	Meeldauw	x			Zorg voor een rustige, evenwichtige gewasgroei Minder gevoelige rassen telen	x
witlof	pennenteelt	schimmel	Sclerotienrot			x	Niet telen op besmette grond Ruime vruchtwisseling zonder al te veel waardplanten; gewasresten z.s.m. na de oogst ruimen dan wel goed onderwerken	x
witlof	pennenteelt	insect	Bladluis	x			Natuurlijke vijanden stimuleren	x
witlof	pennenteelt	insect	Witlofmineervlieg	x		x	Signaleren m.b.v. vangplaten Percelen in de luwte vermijden	x
witlof	pennenteelt	insect	Rupsen van gamma-uil	x				
witlof	pennenteelt	insect	Wollige slawortelluis	x			Niet telen in de nabijheid van populieren	x
witlof	pennenteelt	slak	Naaktslakken			x	De grond zo vlak en fijn mogelijk houden Controleren met bijv. een jute zak Onkruid goed bestrijden Mechanische onkruidbestrijding t.b.v. uitdrogen en fijner maken topklaar Oogstresten direct onderwerken	x
witlof	pennenteelt	schimmel	Verwelkingsziekte			x	Goede cultuurtoestand bodem Goede Ca, Mg, K en P balans	x

## ***Deel 2***

### ***Schade door ziekten en plagen en enkele curatieve maatregelen***

**Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt**

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
aardappel		schimmel	Aardappelziekte	Phytophthora infestans	Bij beginnende aantasting pleksgewijs branden Bij hoge aantasting loof vernietigen	Gewassen kunnen landelijk in sterke mate worden beschadigd waardoor opbrengsten gereduceerd kunnen worden
aardappel		schimmel	Rhizoctonia	Rhizoctonia solani	Pootgoed behandelen met licht, antagonist of Talent	Opbrengstreductie
aardappel		schimmel	Zilverfurf	Helminthosporium solani	Pootgoed behandelen met Talent of licht	Opkomstproblemen Kwaliteitsschade

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
aardappel		schimmel	Gewone schurft	Streptomyces scabies	Beregenen tijdens de knolzetting als de grond te droog begint te worden	Voornamelijk kwaliteitsschade
aardappel		bacterie	Netschurft	Streptomyces spp		
aardappel		schimmel	Poederschurft	Spongospora subterranea		Kwaliteitsschade maar ook veroorzaker van zwabbertopvirus
aardappel		bacterie	Zwartbenigheid / Stengelnatrot	Erwinia carotovora atroseptica / Erwinia carotovora carotovora		Zorgt voor plantuitval waardoor opbrengstreductie ontstaat Bewaarproblemen
aardappel		insect	Groene perzikbladluis	Myzus persicae	Spruzit (werkt beperkt)	Verspreiding schadelijke Y-virussen; pootgoed kan bij overschrijding norm gedeclasseerd kan worden
			Vuilboomluis / wegedoornluis / etc.	Aphis frangulae / Aphis nasturtii / ...		
aardappel		insect	Coloradokever	Leptinotarsa decemlineata	Aangetaste planten en larven beide vernietigen	Vreterij aan blad, waardoor groeireductie kan ontstaan
aardappel		insect	Ritnaald	Agriotes soorten	Bemonsteren op ritnaalden m.n. bij de perceelsranden Soms alleen hier schade.	Vreet gangen in knollen waardoor de kwaliteit negatief wordt beïnvloed

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
aardbei		schimmel	Grauwe schimmel	Botrytis cinerea		Opbrengstderving door vruchtrot Groeireductie
aardbei		schimmel	Echte meeldauw	Spaerotheca aphanis		Groeireductie
aardbei		schimmel	Verwelkingsziekte	Verticillium albo-atrum/dahliae		Planten sterven af
aardbei		insect	Trips	thrips fucipennis/tabaci	Spruzit	Kwaliteitsverlies
aardbei		insect	Larven van lapsnuitkever en groene lapsnuitkever (taxuskever)	Othiorhynchus spp	Aaltjes (Heterorhabditis megidis)	Vreterij
aardbei		insect	Spint	Tetranychus urticae	Roofmijten (Phytoseiulus persimilis)	Groeireductie
aardbei		schimmel	Stengelbasisrot	Phytophthora cactorum		Groeireductie tot wegval van planten Kwaliteitsverlies
aardbei		schimmel	Rood wortelrot	Phytophthora fragariae		Groeireductie tot wegval van planten



## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
andijvie		schimmel	Vuur	Marssonina panattoniana		Opbrengstderving
andijvie		schimmel	Smet	Sclerotinia, Rhizoctonia, Botrytis		Wegval planten c.q. opbrengstderving
andijvie		insect	Bladluis	Myzus persicae, Nasonovia ribisnigri	Spruzit	Onverkoopbaar product; virusziekte
andijvie		insect	Wollige slawortelluis	Pemphigus bursarius		
andijvie		slak	Grauwe veldslak	Deroceras reticulatum	Ferramolkorrels Koperdraad over de bodem leggen aan perceelsrand Parasitair aaltje: Phasmarhadditis hermaphrodita	Vraat tot wegval van planten
asperge		schimmel	Aspergeroest	Puccinia asparagi		Versneld afsterven van het gewas; daardoor productieverlies in volgende teelt
asperge		schimmel	Grauwe schimmel	Botrytis cinerea		Versneld afsterven van het gewas; daardoor productieverlies in volgende teelt
asperge		schimmel	Stemphillium	Stemphyllium vesicarium		Versneld afsterven van het gewas; daardoor productieverlies in volgende teelt
asperge		schimmel	Voetziekte	Fusarium oxysporum f.sp.asparagi		Groeiremming
asperge		insect	Aspergehaantje	Crioceris asparagi	Uitzetten, stimuleren sluipwespen (Tetrastichus asparagi)	Productieverlies door verlies naalden
asperge		insect	Aspergevlieg	Platyparea poeciloptera		Productieverlies door wegval stengels
asperge		insect	Bonevlieg	Delia platura		Kwaliteitsverlies door vretelij aan stengels

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
blauwmaanzaad		schimmel	Rattekeutelziekte	Sclerotinia sclerotiorum		Productieverlies
blauwmaanzaad		insect	Bladluis	Apididae		Zuigschade; productieverlies
blauwmaanzaad		insect	Blauwmaanzaadgalwesp	Aylax papaveris		Vreterij aan de plant
blauwmaanzaad		insect	Vroege akkertrips	Thrips angusticeps		Zuigschade; productieverlies
bruine boon		schimmel	Bodemschimmels	diversen		
bruine boon		schimmel	Grauwe schimmel	Botrytis cinerea		Wegrotten van planten
bruine boon		schimmel	Sclerotienrot	Sclerotinia sclerotiorum	Gebruik van Contans WG	Wegrotten planten, productieverlies, teeltproblemen bij andere gewassen
bruine boon		insect	Bonevlieg	Delia platura		wegval planten
bruine boon		insect	Bladluis	Aphididae		zuigschade en virusoverdracht
bruine boon		insect	Bonenspintmijt	Tetranychus urticae	Roofmijt	productieverlies
erwt	conservenerwt	schimmel	Voet- en vlekkenziekte	div.		Opbrengstderving, trage weggroei, niet op gang komen van stikstofbinding
erwt		schimmel	Grauwe schimmel	Botrytis cinerea		Wegrotten product
erwt		schimmel	Rattekeutelziekte	Sclerotinia sclerotiorum	Gebruik van Contans WG	Wegrotten van planten, productieverlies, teeltproblemen bij andere gewassen
erwt		schimmel	Valse meeldauw	Peronospora viciae f.ps.pisi		Beperkt productieverlies

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
erwt		insect	Erwtpeulboorder	Laspeyresia nigricana			Vreterij aan de peulen
erwt		insect	Groene erwtenbladluis	Myzus persicae	Spruzit Uitzetten van sluipwepesen lijkt effect te hebben		Virusoverdracht, groot productieverlies
erwt		insect	Bladrandkever	Sitona lineatus			Vreterij aan het blad en aan de stikstofknolletjes door larven
erwt		insect	Erwtentrips	Kakothrips robustus			Beschadiging bloemknoppen; aantasting peulen
erwt		insect	Vroege akkertrips	Thrips angusticeps			Beschadiging jonge planten
graan		schimmels	Afrijpingsziekten	Diverse			Opbrengstreductie
graan		schimmel	Meeldauw	Erysyphe graminis			Geeft enige opbrengstreductie
graan		schimmel	Halmdoder	Gaeumannomyces graminis var.graminis			Opbrengstschade
graan	gerst	schimmel	Netvlekkenziekte	Pyrenophora teres			Kan behoorlijke opbrengstreductie veroorzaken.
graan		schimmel	Voetziekten	Fusarium e.a.	warmwaterbehandeling zaaizaad Gebruik van homogeen zaaizaad (grove fractie)		
graan		insect	Bladluizen	Aphididae			Vermindert het productievermogen van het gewas

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
graan		slak	Grauwe veldslak	<i>Deroceras reticulatum</i>	Ferramolkorrels Koperdraad over de bodem leggen aan perceelsrand Aaltjes	Vraat aan planten
<hr/>						
knolselderij		schimmel	Bladvlekkenziekte	<i>Septoria apiicola</i>		Opbrengstreductie
knolselderij		insect	Wortelvlieg	<i>Psila rosae</i>		Aantasting wortels
knolselderij		insect	Bladluis	Aphididae	Spruzit	
knolselderij		insect	Wantsen	Orthops soorten		Secundair bacterierot; problemen met bewaring
knolselderij		schimmel	Rattenkeutelziekte	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Contans WG	Veroorzaakt rot tijdens de bewaring
<hr/>						
knolvenkel		schimmel	Rattekeutelziekte	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>		
knolvenkel		schimmel	Loofverbruining	<i>Alternaria spp.</i>		In één nacht bewaring in koelcel kunnen knollen grote rotte plekken gaan vertonen
knolvenkel		insect	Luis	Aphididea	Spruzit	Zuigschade en groeiremming
knolvenkel		insect	Trips	<i>Thrips tabaci</i>	Spruzit	Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Spikkelziekte	Alternaria brassicae / brassicicola			Bruine vlekjes op blad
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Ringvlekkenziekte	Mycosphaerella brassicicola			Grote, grijs/bruine vlekken op het blad
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Phoma	Phoma lingam			Insnoering stengelvoet; omvallen planten
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Valse meeldauw	Peronospora parasitica			
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Zwartpoot	Rhizoctonia			Plantuitval (insnoering wortels)
kool	bl.kool/broccoli	schimmel	Knolvoet	Plasmodiophora brassicae			Veroorzaakt groeireductie tot totale plantuitval
kool	bl.kool/broccoli	insect	Koolvlieg	Delia radicum	Aanaarden en evt. beregenen		Veroorzaakt wegval van planten, waardoor een lagere opbrengst ontstaat
kool	bl.kool/broccoli	insect	Rupsen van groot koolwitje	Pieris brassicae	Bt		Veroorzaakt vretelij aan blad, waardoor groeireductie ontstaat
kool	bl.kool/broccoli	insect	Rupsen van kooluil	Mamestra brassicae	Bt		Bevuilt kool, waardoor deze onverkoopbaar wordt
kool	bl.kool/broccoli	insect	Koolgalmug	Contarinia nasturtii			Draaihart en hartloosheid en daardoor opbrengstreductie
kool	bl.kool/broccoli	insect	Rupsen van koolmot	Plutella xylostella	Bt		Groeiachterstand door vretelij aan het blad en beschadiging van de kool, waardoor deze onverkoopbaar wordt

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
kool	bl.kool/broccoli	insect	Rupsen van klein koolwitje	Pieris rapae	Bt		Veroorzaakt vreterij aan blad, waardoor groeireductie ontstaat
kool	bl.kool/broccoli	insect	Melige koolluis	Brevicoryne brassicae	Pyrethrine		groeiremming
kool	bl.kool/broccoli	slak	Grauwe veldslak	Deroceras reticulatum	Ferramolkorrels Koperdraad over de bodem leggen aan perceelsrand Parasitair aaltje: Phasmarhabditis hermaphrodita		Veroorzaakt vreterij, waardoor de kwaliteit afneemt of meer grotere schoningsverliezen ontstaan
kool	bl.kool/broccoli	insect	Aardvlo	Deroceras reticulatum	Beregenen met kleine giften per keer; fijne druppel		Soms ernstige groeistoornissen
kool	boerenkool	schimmel	Knolvoet	Plasmodiophora brassicae			Veroorzaakt groeireductie tot totale plantuitval
kool	boerenkool	insect	Rupsen van klein koolwitje	Pieris rapae	Bt		Veroorzaakt vreterij aan blad, waardoor groeireductie ontstaat
kool	boerenkool	insect	Rupsen van kooluil	Mamestra brassicae	Bt		Bevuilt de kool, waardoor deze onverkoopbaar wordt
kool	boerenkool	insect	Rupsen van koolmot	Plutella xylostella	Bt		Bevuilt de kool, waardoor deze onverkoopbaar wordt
kool	boerenkool	insect	Melige koolluis	Brevicoryne brassicae			Productieverlies
kool	boerenkool	insect	Koolwittevlug	Aleyrodes protelella			Kwaliteitsverlies

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
kool	boerenkool	slak	Grauwe veldslak	Deroceras reticulatum	Ferramolkorrels Koperdraad over de bodem leggen aan perceelsrand Parasitair aaltje: Phasmarhabditis hermaphrodita		Veroorzaakt vreterij, waardoor de kwaliteit afneemt of meer grotere schoningsverliezen ontstaan
kool	boerenkool	insect	Aardvlo	Deroceras reticulatum	Beregenen met kleine giften per keer; fijne druppel		Soms ernstige groeistoornissen
kool	boerenkool	schimmel	Zwartpoten	Rhizoctonia solani			Plantuitval (insnoering wortels)
kool	chinese kool	schimmel	Bladvlekkenziekte	Alternaria brassica, A.brassicicola			Groeistagnatie tot opbrengstderving
kool	chinese kool	schimmel	Phoma	Leptosphaeria maculans			Groeistagnatie tot opbrengstderving
kool	chinese kool	schimmel	Knolvoet	Plasmiodiophora brassicae			Veroorzaakt groeireductie tot totale plantuitval
kool	chinese kool	schimmel	Smet	Sclerotinia, Rhizoctonia, Botrytis			
kool	chinese kool	insect	Koolvlieg	Delia brassica			Wegval van planten, kwaliteitsverlies door aantasting kool
kool	chinese kool	insect	Rupsen van klein koolwitje	Pieris rapae	Bt		Veroorzaakt vreterij aan blad, waardoor groeireductie ontstaat
kool	chinese kool	insect	Rupsen van kooluil	Mamestra brassicae	Bt		Bevuult de kool, waardoor deze onverkoopbaar wordt
kool	chinese kool	insect	Rupsen van koolmot	Plutella xylostella	Bt		Bevuult de kool, waardoor deze onverkoopbaar wordt
kool	chinese kool	insect	Knollenbladwesp	Athalia rosae			Groeireductie en kwaliteitsverlies door aantasting kool
kool	chinese kool	insect	Aardvlo		Beregenen kleine giften per keer, fijne druppel		Soms ernstige groeistoornissen
kool	chinese kool	schimmel	Zwartpoten	Rhizoctonia solani			Plantuitval (insnoering wortels)

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
kool	chinese kool	slak	Grauwe veldslak	Deroceras reticulatum	Ferramolkorrels Koperdraad over de bodem leggen aan perceelsrand Parasitair aaltje: Phasmarhabditis hermaphrodita		Groeireductie, wegval van planten en kwaliteitsverlies
kool	sluitkool	schimmel	Spikkelziekte	Alternaria brassicae / brassicicola			Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
kool	sluitkool	schimmel	Knolvoet	Plasmodiophora brassicae			Veroorzaakt groeireductie tot totale plantuitval
kool	sluitkool	schimmel	Ringvlekkenziekte	Mycosphaerella brassicicola			Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
kool	sluitkool	insect	Koolvlieg	Delia radicum			Veroorzaakt wegval van planten, waardoor een lagere opbrengst ontstaat
kool	sluitkool	insect	Rupsen van koolmot	Plutella xylostella	Bt		Beschadigt kool, waardoor opbrengstderving optreedt
kool	sluitkool	insect	Rupsen van kooluil	Mamestra brassicae	Bt		Bevuilt kool, waardoor deze onverkoopt wordt



## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
kool	sluitkool	insect	Rupsen van groot koolwitje	Pieris brassicae	Bt	Veroorzaakt vreterij aan het blad, waardoor groeireductie ontstaat
kool	sluitkool	insect	Rupsen van klein koolwitje	Pieris rapae	Bt	Veroorzaakt vreterij aan blad, waardoor groeireductie ontstaat
kool	sluitkool	insect	Trips	Thrips tabaci	Pyrethrine	Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
kool	sluitkool	slak	Grauwe veldslak	Deroceras reticulatum	Ferramolkorrels Slakkenscheiding, bv koperdraad over de bodem leggen aan de perceelsrand; Parasitair aaltje: Phasmarhabditis hermaphrodita	Veroorzaakt vreterij, wegval van planten, afname kwaliteit of grotere schoningsverliezen
kool	sluitkool	insect	Melige koolluis	Brevicoryne brassicae	Pyrethrine	Groeistoornis en bevulling van product
kool	sluitkool	insect	Aardvlo	Phyllotreta	Beregenen met kleine giften per keer, fijne druppel	soms ernstige groeistoornissen
kool	spruitkool	schimmel	Ringvlekkenziekte	Mycosphaerella brassicicola		Grote, grijs/bruine vlekken op het blad en later op de spruiten Veroorzaken groeireductie en onverkoopbaarheid van spruiten
kool	spruitkool	schimmel	Knolvoet	Plasmodiophora brassicae		Veroorzaakt groeireductie tot totale plantuitval
kool	spruitkool	schimmel	Zwartpoten	Rhizoctonia solani		Plantuival (insnoering wortels)

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
kool	spruitkool	schimmel	Echte meeldauw	Erysiphe cruciferarum			Kan grauwe spruiten veroorzaken
kool	spruitkool	schimmel	Valse meeldauw	Peronospora parasitica			
kool	spruitkool	schimmel	Spikkelziekte	Alternaria brassicae / brassicicola			Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
kool	spruitkool	schimmel	Phoma	Phoma lingam			Groeistoornis tot wegval van planten
kool	spruitkool	schimmel	Witte roest	Albugo candida			Onverkoopbaarheid van de spruiten
kool	spruitkool	schimmel	Knolvoet	Plasmodiophora brassicae			Veroorzaakt groeireductie tot totale plantuitval
kool	spruitkool	insect	Rupsen van koolmot	Plutella xylostella	Bt		Bevuult kool, waardoor deze onverkoopbaar wordt. Beschadigt spruiten
kool	spruitkool	insect	Koolvlieg	Delia radicum	Aanaarden en evt. beregenen		Veroorzaakt wegval van planten, waardoor een lagere opbrengst ontstaat In late spruitkool aantasting van de spruiten en daardoor opbrengstverlies
kool	spruitkool	insect	Melige koolluis	Brevicoryne brassicae	Pyrethrine		onverkoopbaarheid van de spruiten
kool	spruitkool	insect	Koolgalmug	Contarinia nasturtii			Draaihart; er wordt geen kool gevormd
kool	spruitkool	insect	Rupsen van kooluil	Mamestra brassicae	Bt		Bevuult kool waardoor deze onverkoopbaar wordt
kool	spruitkool	insect	Rupsen van koolwitje	Pieris brassicae	Bt		Veroorzaakt vretelij aan blad, waardoor groeireductie ontstaat
kool	spruitkool	insect	Rupsen van klein koolwitje	Pieris rapae	Bt		Veroorzaakt vretelij aan blad, waardoor groeireductie ontstaat
kool	spruitkool	insect	Trips	Thrips tabaci	Pyrethrine		Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
Kool	spruitkool	insect	Aardvlo		Bereggenen met kleine giften per keer; fijne druppel		Soms ernstige groeistoornissen

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
kool	spruitkool	insect	Koolwittevlieg	Aleyrodes protelella			Kwaliteitsverlies
kool	spruitkool	schimmel	Zwartpoten	Rhizoctonia solani			Plantuitval (insnoering wortels)
kool	spruitkool	slak	Grauwe veldslak	Deroceras reticulatum	Ferramolkorrels Koperdraad over de bodem leggen aan perceelsrand Parasitair aaltje: Phasmarhabditis hermaphrodita		Veroorzaakt vretelij waardoor de kwaliteit afneemt of meer grotere schoningsverliezen ontstaan
kroten		schimmel	Echte meeldauw	Erysiphe betae			Opbrengstreductie
kroten		schimmel	Bladvlekkenziekte	Cercospora beticola & Ramularia beticola			Opbrengstreductie
kroten		insect	Bietekever	Atomaria linearis			Wegval van planten
kroten		insect	Bietevlieg	Pegomya hyoscyami	Spruzit		Wegval van planten
kroten		insect	Bladluis	Aphididae	Spruzit		Virusoverdracht
kroten		schimmel	Zwart	Phoma betae	Zaaizaadbehandeling		Kwaliteitsschade

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
maïs		schimmel	Kiem- en bodemschimmels	Diverse		Wegval van planten, trage start
maïs		schimmel	Stengelrot	Fusarium		
pastinaak		insect	Wortelvlieg	Psila rosea		Schade en plantuitval Kwaliteitsschade
peen		schimmel	Loofverbruining	Alternaria dauci	Rooien als dit een probleem wordt	Groeireductie, oogstproblemen
peen	bewaarpeen	schimmel	Zwarte vlekkenziekte	Diverse	Kwaliteit monitoren bij peen voor de bewaring	Kwaliteitsproblemen, waardoor partijen onverkoopbaar kunnen worden
peen		schimmel	Rattekeutelziekte	Sclerotinia sclerotiorum	Contans WG	Veroorzaakt rot tijdens de bewaring

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)		maatregelen		schade
							curatief	
peen		schimmel	Echte meeldauw	Erisiphe heraclei				
peen		schimmel	Cavity spot	Phytium soorten				
peen		insect	Wortelvlieg	Psila rosea				Schade en plantuitval Kwaliteitsschade
peen		insect	Bladluizen					Groeireductie, virusoverbrenging
pompoen		schimmel	Grauwe schimmel	Botrytis cinerea				Vooral rot van de pompoenen in de bewaring
pompoen		schimmel	Rattekeutelziekte	Sclerotinia sclerotiorum	Contans WG			Veroorzaakt rot op het veld en tijdens de bewaring
pompoen		schimmel	Meeldauw	Sphaerotheca fuliginea				Groeiremming tot versneld afsterven van het gewas
prei		schimmel	Fluweelplekkenziekte	Cladosporium allii-porri				Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
prei		schimmel	Papiervlekkenziekte	Phytophthora porri				Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
prei		schimmel	Purpervlekkenziekte	Alternaria porri				Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)		maatregelen	schade
						curatief	
prei		schimmel	Roest	Puccinia allii			Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
prei		schimmel	Rozerot	Fusarium culmorum			Veroorzaakt wegval van planten
prei		insect	Preimot	Acrolepiopsis assectella			Veroorzaakt groeireductie tot aan uitval van planten
prei		insect	Trips	Thrips tabaci		Pyrethrine	Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen
schorseneren		schimmel	Witte roest	Albugo tragoponis			productieverlies
schorseneren		schimmel	Echte meeldauw	Erysiphe cichoracearum		Beregenen	productieverlies
sla/ijsbergsla		schimmel	Smet	Sclerotinia, Rhizoctonia, Botrytis			Groeireductie en onverkoopbaar product
sla/ijsbergsla		schimmel	Valse meeldauw of wit	Bremia lactuca			Onverkoopbaar product
sla/ijsbergsla		schimmel	Voetrot	Pythium tracheiphilium			Groeireductie tot wegval van planten
sla/ijsbergsla		schimmel	Marssonina	Marssonina panathioniana of Microdochium panatonia			Groeireductie tot onverkoopbaar product

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
sla/ijsbergsla		insect	Bladluis	Myzus persicae, Nasonovia ribisnigri	Spruzit	Onverkoopbaar product
sla/ijsbergsla		insect	Wollige slawortelluis	Pemphigus bursarius		Groeireductie
sla/ijsbergsla		insect	Rupsen van gamma-uil	Autographa gamma		Vervuiling van de kroppen
sla/ijsbergsla		slak	Grauwe veldslak	Deroceras reticulatum	Ferramolkorrels Koperdraad over de bodem leggen aan perceelsrand Parasitair aaltje: Phasmarhabditis hermaphrodita	Vraat tot wegval van planten
spinazie		schimmel	Wolf (valse meeldauw)	Peronospora farinosa	Oogsten zodra waarneembaar	Onverkoopbaar product
spinazie		schimmel	Kieplantenziekten	colletotrichum, phoma, pythium		Wegval van planten
spinazie		insect	Bietevlieg	Pegomya hyoscyami		Wegval van planten
spinazie		insect	Bladluis	Aphididea	Spruzit	Onverkoopbaar product

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
stamslaboon		schimmel	Bodemschimmels	Diverse		
stamslaboon		schimmel	Grauwe schimmel	Botrytis cinerea		Wegrotten van product
stamslaboon		schimmel	Sclerotiënrot	Sclerotinia sclerotiorum	Gebruik van Contans WG	Wegrotten planten, productieverlies, teeltproblemen bij andere gewassen
stamslaboon		insect	Bonenvlieg	Delia platura		Wegval van planten
stamslaboon		insect	Bladluis	Aphididea		Zuigschade, overbrenging van virus
suikerbiet		schimmel	Bladvlekkenziekte	Cercospora beticola e.a.		Opbrengstderving
suikerbiet		schimmel	Rhizoctonia	Rhizoctonia solani		Wegval van planten
suikerbiet		schimmel	Violetwortelrot	Rhizoctonia crocorum		Wegval van planten
suikerbiet		schimmel	Wortelbrand	Pythium soorten		
suikerbiet		insect	Bietenlieg	Pegomya betea		Mineergangen in het blad
suikerbiet		insect	Bietenkever	Atomaria linearis		Wegval van planten



## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
suikerbiet		insect	Springstaarten	Collembola spp			
suikerbiet		insect	Luis	Aphididae			Zuigschade; virusinfectie
suikerbiet		insect	Aardvlo	Chaetocnema concinna	Beregenen met kleine giften per keer; fijne druppel		Ernstige groeischade, trage weggroei
suikerbiet		slak	Naaktslakken				Wegval van planten Wegval van planten
suikerbiet		insect	Emelten en ritnaalden		Grondbewerking vooraf om insecten te bestrijden / te desoriënteren		Wegval van planten
ui		schimmel	Fusarium	Fusarium oxysporum			
ui		schimmel	Valse meeldauw	Peronospora destructor	Warmwaterbehandeling plantgoed		
ui		schimmel	Botrytis-bladvlekkenziekte	Botrytis squamosa			
ui		schimmel	Witrot	Sclerotium cepivorum			Veroorzaakt groeireductie en kwaliteitsproblemen tijdens de bewaring; besmette percelen zijn gedurende zeer lange tijd niet meer bruikbaar voor de uienteelt
ui		insect	Uienvlieg	Delia antiqua	Steriele mannetjesteknik		Beschadigt het bladapparaat, waardoor groeireductie ontstaat; planten kunnen geheel verloren gaan
ui		insect	Preimot	Acrolepiopsis assectella	Eerste generatie wegvangen met feromoon vallen		Beschadigt het bladapparaat waardoor groeireductie ontstaat; planten kunnen geheel verloren gaan

Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen	schade
					curatief	
ui		schimmel	Koprot	Botrytis allii		Kwaliteitsschade
vlas		schimmel	Kiem- en bodemschimmels	Diverse		Wegval van planten
vlas		schimmel	Grauwe schimmel	Botrytis cinerea		
vlas		insect	Aardvlooiën	Aphthona euphorbiae en Longitarsus parvulus	Bereggen met kleine giften; fijne druppel	Wegval van planten
vlas		insect	Trips	Thrips linarius en Thrips angusticeps		Wegval van planten, zuigschade

## Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt

gewasgroep	gewas	organisme	ziekte / plaag	soort (Latijnse naam)	maatregelen		schade
						curatief	
witlof	pennenteelt	schimmel	Bruin penrot	Phytophthora erythroseptica; P. cryptogea			Oogstreductie
witlof	pennenteelt	schimmel	Meeldauw	Erysiphe cruciferarum	Beregenen		Groeiremming
witlof	pennenteelt	schimmel	Sclerotienrot	Sclerotinia sclerotiorum	Contans WG		Veroorzaakt rot tijdens de bewaring en problemen tijdens de trek
witlof	pennenteelt	insect	Bladluis	Aphididea	Spruzit		Groeiremming
witlof	pennenteelt	insect	Witlofmineervlieg	Napomyza cichorii	Spruzit		Vreterij aan blad en pennen, in witloftrek kwaliteitsverlies
witlof	pennenteelt	insect	Rupsen van gamma-uil	Autographa gamma	Bt		Vreterij aan het blad, waardoor gewas door schimmels en bacteriën aangetast kan worden
witlof	pennenteelt	insect	Wollige slawortelluis	Pemphigus bursarius	Beregenen bij droogte		Groeiremming
witlof	pennenteelt	slak	Naaktslakken		Ferramolkorrels Koperdraad over de bodem leggen aan perceelsrand Parasitair aaltje: Phasmarhabditis hermaphrodita		Wegval van planten
witlof	pennenteelt	schimmel	Verwelkingsziekte	Verticillium Dahliae			Groeiremming

## ***Deel 3***

### ***Het beschrijvende deel***

## **Algemeen**

### **Oorzaken en gevolgen van ziekten en plagen**

Ziekten en plagen kunnen leiden tot vermindering van de opbrengst, tot uitval bij oogst, tot bewaar- en sorteerverliezen en tot kwaliteits- en prijsverlies van het te vermarkten product. Sommige problemen met ziekten en plagen worden veroorzaakt door tekortkomingen in de opzet van het bedrijfssysteem of de inrichting van de teelt. Een aantal ziekten en plagen zijn onvermijdelijk. Hiervoor geldt dat de schade zoveel mogelijk beperkt dient te worden.

### **Oplossingen**

Een deel van de optredende problemen is op te lossen door gerichte aandacht te schenken aan een gezonde ecologische en agronomische basis van het hele bedrijfssysteem. Daarbij gaat het onder andere om een goede vruchtwisseling, een gepaste en goed op de gewasbehoefte afgestemde bemesting en een optimale agro-ecologische layout (voor een verklaring zie bijlage I: begrippenlijst) van bedrijven en teeltsystemen die zoveel mogelijk weerstand bieden aan de problemen. Gericht en goed gebruik van agro-ecologische kennis ligt aan de basis van een gezond bedrijfssysteem.

### **Beheersstrategieën voor ziekten en plagen**

Beheersing van ziekten plagen (en onkruiden) begint bij **preventie**: voorkomen dat er een probleem ontstaat. Vervolgens moet duidelijk zijn of een alsnog optredend probleem de moeite waard is om te **bestrijden**, ofwel directe economische schade veroorzaakt die groter is dan de kosten van die bestrijding. Bij de bestrijding zelf staan efficiency, minimale milieutechnische en ecologisch ongewenste effecten en beheersing van kosten en arbeid voorop. Ook dient er aandacht te zijn voor mogelijke neveneffecten op andere aspecten van het teelt- en bedrijfssysteem op langere termijn. Verder is het belangrijk om er rekening mee te houden, dat het in de biologische landbouw veelal niet mogelijk is om allerlei ziekten en plagen te bestrijden op het moment dat ze al schade hebben aangericht.

## **In biologische systemen**

Ecologische gewasbescherming is gebouwd op preventie; preventie in de zin van het voorkomen van het optreden of het beperken van de omvang van populaties van ziekten en plagen. Preventieve maatregelen komen *strategisch* tot uitdrukking in de langetermijnplanning en *tactisch* in de kortetermijnplanning van de agrarische ondernemingen. Strategisch betreft bijvoorbeeld de bedrijfsvoering en bedrijfsinrichting, en tactisch is bijvoorbeeld de jaarlijkse teeltinrichting. Daarmee is de uitgangssituatie van een gewas vastgelegd en is de kans op het optreden van belagers grotendeels bepaald, evenals de omstandigheden die deze belagers zullen aantreffen. Ingrepen tijdens de teelt – *operationeel* – zijn gericht op het onderdrukken van populaties of het opwerpen van barrières om zo aantasting te voorkomen.

### **Strategische aspecten**

#### **Bedrijfshygiëne**

Bedrijfshygiëne is vanzelfsprekend belangrijk ter voorkoming van infectiebronnen (bijv. *Botryis cinerea* en *Phytophthora infestans*), ter beperking van de overwinteringsmogelijkheden voor luizen (virusdragend) en van het verslepen van bodemgebonden ziekten en plagen (bijv. aaltjes

en *Verticillium dahliae*). Ziek plantmateriaal moet tijdens en na de teelt zo snel mogelijk verwijderd worden. Afvalhopen op het erf dienen afgedekt te zijn, transport van mogelijk aangetast materiaal naar andere percelen moet voorkomen worden enz.

### **Vruchtwisseling en vruchtopvolging, bodemstructuur en waterhuishouding**

Met een gezonde vruchtwisseling en vruchtopvolging en een goede bodemstructuur en waterhuishouding wordt de basis gelegd voor een optimale beheersing van bodemziekten en -plagen. Kennis over de waardplantenreeks is van het ziekte- of plaagorganisme is hierbij van cruciaal belang. Uiteraard is ook de tolerantie van het gewas van groot belang.

Met een goede bodemstructuur groeien gewassen beter en zijn ze daarmee minder vatbaar zijn voor ziekten en plagen. Een onevenwichtige ontwikkeling ligt vaak aan de basis van een aantasting in het veld. Luizen zijn vaak op de kopakker te vinden op slecht groeiende planten. Anderzijds komt de schimmel witte roest ook voor bij in het wild groeiende koolachtigen, die dus mogelijk een inoculumbron voor het gewas kunnen vormen.

Verder is een optimale bemesting – goed afgestemd op de vruchtwisseling – van groot belang voor gezonde en vitale gewassen. Ondervoede of overvoerde gewassen zijn vaak extra gevoelig voor aantastingen. De bodemvruchtbaarheid als geheel is mede bepalend voor goede gewasgroei.

### **Natuurlijke vijanden**

Natuurlijke vijanden leveren vaak een duidelijke bijdrage aan de stabilisering van het gehele agro-ecosysteem. Daarbij gaat het zowel om boven- als ondergrondse organismen. Boven de grond levende organismen kunnen bevorderd worden door een verantwoord en gericht beheer van de natuurlijke elementen op en rond het erf en de percelen (**agrarisch natuurbeheer**) en door een optimale **agro-ecologische lay-out**. Een optimale agro-ecologische lay-out van het bedrijf draagt sterk bij aan de stabiliteit van het agro-ecosysteem en ondersteunt de functies van de vruchtwisseling. Door dit gerichte beheer wordt de soortensamenstelling van flora en fauna verrijkt en de natuurwaarde versterkt.

Antagonisten, predatoren en parasieten in de grond kunnen bevorderd worden door een optimaal gebruik van groenbemesters, organische bemesting, aangepaste groundbewerking en, uiteraard, het achterwege laten van bestrijdingsmiddelengebruik. Hierbij moet niet over het hoofd gezien worden, dat ook in de biologische landbouw toelaatbare bestrijdingsmiddelen ongewenste neveneffecten kunnen hebben.

Biodiversiteit kan in een biologisch systeem zeer nuttig zijn. Het bevorderen van de populaties van natuurlijke vijanden kan gezien worden als de ecologische manier van biologische bestrijding. Er worden immers geen habitat-vreemde organismen geïntroduceerd – met alle risico's van dien – maar er wordt geprofiteerd van soorten die aan het agro-ecosysteem zijn aangepast.

### **Tactische aspecten**

De teeltfase begint bij een goede teeltvoorbereiding en teeltinrichting en wordt voortgezet met een zorgvuldige gewasverzorging. Uniform plantmateriaal en een vlotte weggroei zijn essentieel voor een geslaagde biologische teelt.

Bij de teelt van diverse gewassen kan er eventueel door een aangepast zaai- of planttijdstip ontsnapt worden aan periodes met hoge infectiekans. De voedingstoestand van het gewas, evenals de gewasstructuur – beïnvloed door stikstofbemesting, rijenafstand, zaai- en plantdichtheid en rassenkeuze – bepalen mede de ontwikkelingskansen van ziekten en plagen. De teelt dient zodanig ingericht te zijn dat deze kansen zo klein mogelijk zijn. Speciale aandacht

vraagt de bereiding van het kiembed. Veel gewassen die gezaaid worden, zijn gevoelig voor kiemplantziekten. De schimmels die deze ziekten veroorzaken worden sterk bevorderd door koude en natte omstandigheden en meer in het algemeen door omstandigheden die de jonge kiemplant verzwakken. Bij bijzonder gevoelige gewassen is het daarom wellicht verstandig het zaaitijdstip uit te stellen als uitgesproken nat en koud weer voorspeld wordt.

## **Operationele aspecten**

De mogelijkheden voor gewasbescherming zijn in de biologische teelt beperkt. De teelt kan fysiek beschermd worden tegen het optreden en de verspreiding van sommige ziekten en plagen door technieken zoals *mulches* (tegen opspatten van regenwater en verspreiding van ziekten, ter voorkoming van contact met grond) en insectennetten. Ook kunnen belagers verjaagd worden (bijvoorbeeld zoogdieren en vogels) of kunnen pleksgewijs aangetaste planten gedood of verwijderd worden.

Ingrijpen in de vorm van biologische bestrijding is beperkt mogelijk (steriele insecten techniek, het gebruik van antagonistische organismen).

Het eventuele gebruik van biologische bestrijdingsmiddelen dient kritisch benaderd te worden: zijn ze nodig en kunnen deze middelen aan alle milieuvoorwaarden voldoen?

Door de beperkte mogelijkheden om curatief in te grijpen is het hanteren van schadedrempels en waarschuwingssystemen in de meeste gevallen niet mogelijk. Door het werkingsmechanisme en het werkingsspectrum is de inzet van biologische middelen beperkt en zullen er andere schadedrempels gehanteerd moeten worden dan bij het gebruik van specifieke en snelwerkende chemische middelen. Wel is het uitermate zinnig om – in situaties waar problemen te verwachten zijn – de grond te laten bemonsteren op aaltjes en sommige bodemgebonden ziekten. Na bemonstering is een gericht advies voor vruchtopvolging en bouwplansamenstelling mogelijk om al te grote problemen helpen te voorkomen.

## **Samenvatting beheersstrategieën voor ziekten en plagen in een biologisch systeem**

Preventie door bedrijfsvoering en bedrijfsinrichting (strategisch, maatregelen op bedrijfsniveau):

- Bedrijfshygiëne; voorkomen van verspreiding van schadelijke organismen en infectiebronnen.
- Goede vruchtwisseling tegen bodemgebonden en/of semi-mobiele ziekten en plagen, met name schimmels en aaltjes.
- Goede bodemstructuur en waterhuishouding.
- Bevorderen van natuurlijke vijanden door agrarisch natuurbeheer, een optimale agro-ecologische lay-out en optimaal beheer van bodemvruchtbaarheid.
- Vergroten van bodemweerstand door een goed organische-stofmanagement, waarbij gestreefd wordt naar een hoog gehalte aan organische-stofgehalte die goed benut kan worden door het bodemleven. Gebruik van compost is hierbij een mogelijkheid, maar ook de vruchtwisseling bepaalt de mate van opbouw van organische stof in de grond.

Preventie door teelttechniek (tactisch, maatregelen ten behoeve van de teelt):

- Gebruik van resistente(re) en/of tolerante rassen.
- Gebruik van gezond uitgangsmateriaal.
- Keuze tussen zaaien of planten

- Kwaliteit zaai- c.q. plantbed; vlakligging van de grond
- Aangepaste (ruimere) rij- en plantafstanden.
- Aanpassen van het zaai-, plant- of poottijdstip
- Fysische methoden zoals afschermen (in tijd en/of ruimte) en bedekking.
- Optimalisatie van het aanbod van meststoffen.
- Zorgen voor voldoende vocht.

Bestrijding (operationeel, ingrepen tijdens de teelt), criteria en methoden:

- Monitoren; regelmatig gewasinspectie, signaleren van ziektesymptomen.
- Gebruik van schadedrempels en signaleringssystemen; is slechts beperkt mogelijk.
- Biologische methoden zoals uienvlieg (steriele mannetjestechiek), inzetten van antagonist.
- Inzetten van in de sector toegelaten bestrijdingsmiddelen; grote aandacht nodig voor keuze van middelen, criteria betreffende milieubelasting, effectiviteit en giftigheid voor toepasser, dosering, toepassingstijdstip en toepassingstechniek.
- Verjagen van belagers.
- Warmwaterbehandelingen van de vruchten kunnen mogelijk voor een aantal problemen oplossing bieden zoals bijv. pompoen.

## *Multifunctionele vruchtwisseling*

### **Basis voor vruchtwisseling**

Vruchtwisseling heeft twee hoofdfuncties:

- het voorkomen en/of beheersbaar maken van ziekten, plagen en onkruiden.
- het instandhouden en/of verbeteren van de bodemvruchtbaarheid.

Een goede vruchtwisseling vervult beide functies optimaal en legt daarmee de basis voor gezonde en vitale gewassen. Om deze potentiële productie daadwerkelijk te halen zijn aanvullende teeltmaatregelen noodzakelijk.

Een goede ruimtelijke vruchtwisseling draagt bij aan de preventie van plagen, die zich niet over grote afstanden verspreiden door het beperken van invliegen van deze plagen. Tevens helpt een goede ruimtelijke vruchtwisseling bij de beheersing en overdracht van ziekten van jaar tot jaar. Een optimale agro-ecologische lay-out van het bedrijf ondersteunt de stabiliteit van het agro-ecosysteem door verhoging van de biodiversiteit en daarmee het ontstaan van een natuurlijk evenwicht tussen plaag of ziekte en predator of antagonist. Gericht agrarisch natuurbeheer is daarbij onmisbaar.

### **Effecten optimale vruchtwisseling**

De vruchtwisseling bestaat uit een aantal gewassen, te vergelijken met spelers in een team, die in een specifieke volgorde verbouwd worden. De toegevoegde waarde van het team neemt toe naarmate meer aandacht gegeven is aan een zorgvuldig ontwerp van de vruchtwisseling: het vinden van een optimale teamsamenstelling en -opstelling. Het team is meer dan de som van de spelers. Sommige spelers scoren pas goed als anderen hun optreden zorgvuldig voorbereid hebben. Doel van vruchtwisseling is om aan iedere speler de bij deze speler passende, optimale en homogene condities te bieden. Dit is de basis voor duurzame kwaliteitsproductie. Bij een



optimale vruchtwisseling kan de inzet van externe inputs, zoals in de biologische sector toegestane bestrijdingsmiddelen, fossiele energie, machines, arbeid en meststoffen beperkt blijven.

## Plaats van gewassen in de vruchtwisseling

De stikstofbehoefte van gewassen staat op die plek in de vruchtwisseling waar de stikstof toe te dienen is in de vorm van mest, (stikstofbindende) groenbemesters en/of stikstofrijke gewasresten. Er zijn grote verschillen tussen gewassen in de totale behoefte aan stikstof om tot een optimale productie te komen. Ook verschillen gewassen als het gaat om de periode waarin de stikstof nodig is. De mate waarin aangeboden stikstof ook benut wordt loopt bij gewassen sterk uiteen.

## Richtlijnen Goede Biologische Praktijk

Op basis van langjarige ervaring in de praktijk en de vele kennis die over vruchtwisselingsaspecten ontwikkeld is, wordt bij het ontwerpen en ontwikkelen van biologische bedrijfssystemen uitgegaan van een zesjarige vruchtwisseling. Daarbij worden de volgende **richtlijnen** gevolgd:

- De minimale gewasfrequentie is 1 op 6 en de minimale gewasgroep frequentie is 1 op 3 ter beheersing van de bodemgezondheid, ter preventie van ziekten en plagen en vanwege de noodzakelijke spreiding in risico en bestrijdingsopties van onkruid;
- Bodemvruchtbaarheid verbeterende en verslechterende gewassen (inclusief de mogelijke groenbemesters) worden afgewisseld. Ook door een logische opvolging van veel en weinig stikstofbehoefte van gewassen, biologische stikstofbinding door vlinderbloemige gewassen en stikstofoverdracht door groenbemesters, levert de vruchtwisseling een bijdrage aan een vruchtbare bodem.

## Rol van groenbemesters en rustgewassen

Groenbemesters en rustgewassen hebben een rol bij het beheer van bodemgebonden ziekten en plagen. Ze kunnen waardplant zijn voor ziekten en plagen, maar ook voor natuurlijke vijanden. Ze spelen daarmee een rol bij het beheer van de functionele biodiversiteit op het bedrijf. De keuze van het type groenbemester of rustgewas is daarbij van belang.

Groenbemesters en rustgewassen kunnen ziekten en plagen helpen beheersen, maar ze ook aantrekken en vermeerderen. Ziekten waar met de keuze van groenbemester en rustgewas zeker rekening mee gehouden moet worden, zijn *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani* en knolvoet (*Plasmodiophora brassicae*). Anders dan in geval van ziekten, wordt het gebruik van groenbemesters en rustgewassen de afgelopen jaren wel in verband gebracht met problemen die veroorzaakt worden door slakken, emelten, ritnaalden en aaltjes.

Voor wie meer wil weten over groenbemesters in relatie tot ziekten en plagen kan een brochure bestellen bij PPO (bestelcode PPO-316, kosten €10,-): groenbemesters – van teelttechniek tot ziekten en plagen.

## Rol van vruchtwisseling in preventie en beheersing van ziekten en plagen

Figuur 1 geeft de rol weer die de vruchtwisseling kan spelen in preventie en beheersing van ziekten en plagen (naar Vereijken, 1994). Ziekten en plagen kunnen worden onderscheiden naar de mate waarin ze *gewasspecifiek* zijn en naar hun *mobiliteit* (beweeglijkheid, hoe gemakkelijk verplaatsen ze zich). In Figuur 1 zijn deze twee kenmerken respectievelijk als x-as en y-as weergegeven. Op de x-as zijn de schadeverwekkers ingedeeld van niet mobiel tot zeer mobiel. Op de y-as van zeer specifiek (specialisten) tot niet specifiek (alleseters). De combinatie van deze eigenschappen levert vier categorieën op (de vier kwadranten van de figuur) die duidelijk verschillen in de wijze waarop voorkomen en schade beheersbaar kunnen worden gemaakt. Vruchtwisseling is, komend van rechtsonder en bewegend naar links boven in de figuur, van toenemend belang. Ieder kwadrant van deze figuur wordt hieronder besproken.

### Specifiek, niet mobiel (links boven)

Het gaat hier meestal om bodemgebonden ziekten en plagen, zoals het aardappelcysteeltje en enkele ziektes zoals witrot (*Sclerotium cepivorum*) in uien. Klassieke vruchtwisseling, in de zin van voldoende lage frequentie van het favoriete gewas, is veelal voldoende. Deze aanpak wordt aangevuld door voor belangrijke organismen tijdig opsporingsonderzoek te verrichten en waar mogelijk resistente en tolerante rassen te verbouwen, hoewel deze maar in een beperkt aantal gevallen beschikbaar zijn.

### Niet specifiek en niet mobiel (linksonder)

Dit betreft de grootste groep van bodemgebonden ziekten en plagen, zoals *Rhizoctonia spp.*, *Sclerotinia sclerotiorum* en wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne spp.*). De samenstelling van het bouwplan en de volgorde zijn zeer belangrijk. Aanvullende ondersteuning zal – afhankelijk van het betreffende organisme – gevonden moeten worden in de teeltsystemen (zaaidatum, planten of zaaian, en dergelijke) en de rassenkeuze, afhankelijk van het betreffende organisme.

### Specifiek en mobiel (rechtsboven)

Voor organismen zoals koolmot (*Plutella*) en *Phytophthora infestans* is de klassieke vruchtwisseling niet effectief, hoewel ruimtelijke vruchtwisseling kan bijdragen aan de beheersing van semi-mobiele niet specifieke plagen. Andere oplossingen kunnen gevonden worden in de teeltsystemen (zaaidatum, gewasstructuur, rassenkeuze). Beheersmaatregelen kunnen nodig zijn, zoals het gebruik van fysieke barrières (netten) of het inzetten van natuurlijke vijanden of biologische bestrijdingsmiddelen.

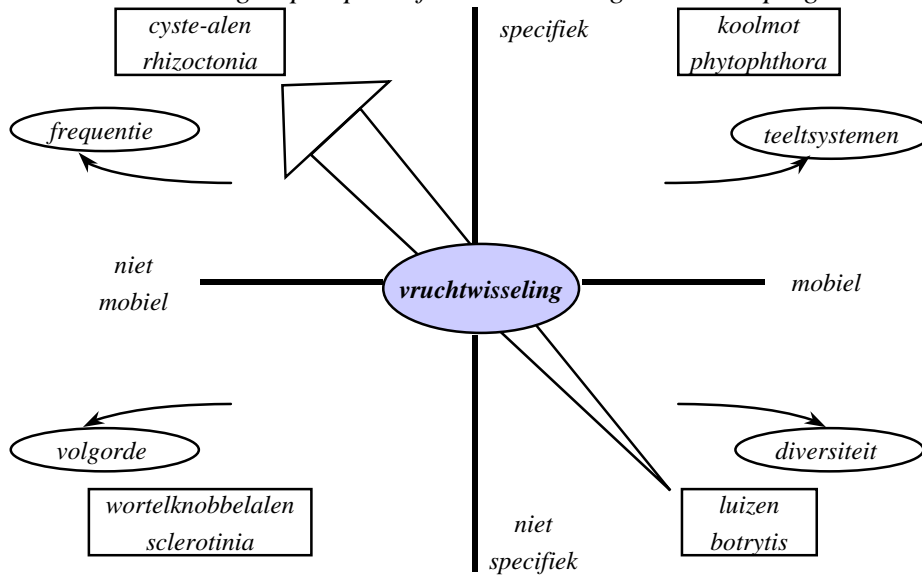
### Niet specifiek, mobiel (rechtsonder)

Veel ziekten en plagen vallen onder deze categorie. Vruchtwisseling helpt niet al is gewasdiversificatie nuttig, vooral op regionale schaal. Opnieuw kan het ontworpen teeltsysteem bijdragen aan de preventie en beheersing. Met rassenkeuze is nog relatief weinig te doen, al zijn er slarassen die resistent zijn tegen bepaalde luissoorten.

Naarmate vruchtwisseling een minder goed effect heeft op de te bestrijden plaag of ziekte wordt directe bestrijding van het pathogeen in de gewassen steeds belangrijker. Beheersing van het pathogeen kan ook door natuurlijke vijanden, maar dan moeten deze wel een kans hebben om op het bedrijf te overleven (zie functionele biodiversiteit). De interactie tussen temporele en ruimtelijke componenten van de vruchtwisseling kan gebruikt worden om het vruchtwisselingconcept te versterken. Het zodanig laten rouleren van gewassen over percelen, dat een gewas nimmer wordt verbouwd aangrenzend aan een perceel waar de voorvrucht het gewas

zelf was, draagt sterk bij aan de preventie van overdracht van weinig mobiele plagen en ziekten van jaar tot jaar.

*Figuur 1. Vruchtwisseling in perspectief van beheersing ziekten en plagen.*



## ***Functionele biodiversiteit***

### **Telen met meer natuur en minder plagen**

Biodiversiteit (soortenrijkdom) is wereldwijd een belangrijk thema. Ook de land- en tuinbouw draagt bij aan het behoud van biodiversiteit door natuur een plaats te geven op het bedrijf. Bijvoorbeeld in de vorm van soortenrijke erfbepanting, houtwallen en hagen, poelen en door de aanleg van akkerranden.

Biodiversiteit in de landbouw is meer dan alleen maar mooie bloemetjes of leuke vogels. Biodiversiteit is ook een onderdeel van het productiesysteem. De biodiversiteit van onze bodem bepaalt de bodemvruchtbaarheid en mineralenkringloop. De genetische diversiteit van gewassen en landbouwhuisdieren bepaalt hoe zij reageren op droogte, ziektes en andere stress.

Functionele biodiversiteit is een term die vaak gebruikt wordt voor deze nuttige productie-functies van biodiversiteit. In engere zin wordt functionele biodiversiteit ook gebruikt om te wijzen op het feit dat méér natuur kan leiden tot meer natuurlijke vijanden van plagen, en zo helpt om insectenplagen te onderdrukken.

Akkerranden en kruidenstroken vormen op dit moment twee belangrijke instrumenten om functionele biodiversiteit te benutten voor plaagbeheersing. Akkerranden kunnen gelijktijdig verschillende functies vervullen: ecologische netwerken (groen-blauwe dooradering) voor plant en dier, ruimte voor cultuurhistorische landschapselementen en aantrekkelijke wandelpaden voor recreanten. Akkerranden en kruidenstroken kunnen tegelijkertijd óók helpen om natuurlijke vijanden te stimuleren en zo bij te dragen aan de onderdrukking van plagen in akkerbouw- en groentegewassen. Het benutten van natuur in de bedrijfsvoering leidt tot een andere houding van ondernemers, tot een schonere productie van (gezond) voedsel en tot een aantrekkelijk landschap. In de winter bieden kale akkers weinig kansen op overleving voor natuurlijke vijanden van plagen. Permanente akkerranden met grassen en kruiden bieden aan natuurlijke vijanden zoals spinnen en loopkevers een schuilplaats, alternatief voedsel, en een grotere overlevingskans in de winter. De natuurlijke vijanden zullen in het voorjaar de akker intrekken en kunnen daar helpen om plagen te onderdrukken. Onderzoek (o.a. van PPO in Nagele in het “Biodivers” project) laat zien dat akkerranden rijk zijn aan bodemdieren. De bodemfauna wordt daar op zo’n 135 miljoen beestjes geschat! Dit ondersteunt het idee dat de akkerranden in de winter een overlevingsplek voor roofvijanden zijn. Uit onderzoek in het voorjaar blijkt dat de natuurlijke vijanden binnen één week 66% van de bladluizen in zomertarwe kunnen opruimen.

In 2002, 2003 en 2005 waren dichtheden van bladluizen in zomertarwe en aardappel lager in het Biodivers-systeem mét akkerranden, dan in het systeem zonder akkerranden. Hiermee is duidelijk dat méér natuur kan leiden tot minder plagen. De andere kant van het verhaal is dat zulke akkerranden op kleigrond leiden tot grotere problemen met slakken, en meer schade in b.v. spruitkool.

Onderzoek van Wageningen UR en het NIOO met (éénjarige) kruidenstroken laat zien dat met een goede keuze van kruidensoorten het aanbod van nectar voor sluipwespen en zweefvliegen wordt vergroot, zonder dat tegelijk ook de plagen hierdoor gestimuleerd worden. Zo kunnen deze roofvijanden dus gestimuleerd worden om bladluis- en rupsenplagen te onderdrukken.

In conservenerwten heeft men goede ervaringen met de aanwezigheid van sluipwespen op de luizenpopulatie. Het is nu alleen zaak de sluipwespen op de juiste plaats en het juiste tijdstip te krijgen.

Veel van deze effecten zijn nog in onderzoek. De perspectieven zijn veelbelovend, maar tegelijk moet er ook nog gekeken worden onder welke omstandigheden (welke grondsoorten, welke gewassen, welke plagen) biodiversiteit wél leidt tot minder plagen en wanneer niet.

Functionele biodiversiteit is beslist geen wondermiddel dat alle plaagproblemen oplost! Maar een slim gebruik van natuur op het bedrijf is één van instrumenten waarmee ondernemers een gezonde en schone productie kunnen bevorderen.

## Ziekten en plagen

In dit hoofdstuk worden eerst een aantal algemene ziekten en plagen beschreven die op veel gewassen voorkomen. Daarna wordt een aantal ziekten en plagen beschreven die gewasspecifiek zijn. Na een korte beschrijving van de levenswijze en de symptomen van het pathogeen worden de beheersmaatregelen genoemd.

### ***Algemeen voorkomende ziekten en plagen***

#### **Aardvlo**

Aardvlooiën kunnen in de biologische landbouw een grote plaag vormen. Gewassen als kool, suikerbiet en kroot kunnen behoorlijk last hebben. Hierbij zijn vooral gezaaide gewassen in het nadeel door de kwetsbaarheid van de kiemplantjes.

Aardvlooiën prikken kleine gaatjes in het blad en zijn schadelijk doordat ze in grote aantallen het jonge gewas beschadigen. Door het uitgroeien van het blad groeien de kleine gaatjes in grootte mee en wordt de vraat van aardvlooiën vaak verward met rupsenvraat. Aardvlooiën zijn kleine metaalglanzend geel-zwart gestreepte, springende kevertjes. De aardvlooiën komen vaak massaal in perioden met koud, schraal weer.

Beheersmaatregelen:

- Beregenen; hierdoor neemt de druk tijdelijk wat af en krijgt de plant een groeistimulans. Beregen met kleine hoeveelheden, liefst een kleine druppel en regelmatig.
- Het gewas bedekken; gewassen onder bedekking hebben minder last het vermoeden dat de aardvlooiën zich onder doek niet prettig voelen door het langer vochtig blijven van de bodem dan wel niet bovenop de planten kunnen komen doordat het doek erop ligt.

Besluiting met pyrethrinen heeft nauwelijks zin door de zeer korte werkingsduur en omdat slechts weinig aardvlooiën daadwerkelijk geraakt worden.



**Foto 1** Aardvlo in spruitkool

## Bladluizen

Bladluizen vormen een zeer omvangrijke groep insecten. De belangrijkste bladluizen die voorkomen in open teelten zijn:

- *Sitobion avenae* (grote graanluis), *Metopolophium dirhodum* (roos-graanluis), *Rhopalosiphum padi* (vogelkersluis) in graangewassen.
- Groene slaluis (*Nasonovia ribis-nigri*), aardappeltopluis (*Macrosiphum euphorbiae*), bruine slaluis, perzikbladluis (*Myzus persicae*) en boneluis (*Aphis fabae*) in bladgewassen.
- Melige koolluis (*Brevicoryne brassicae*) in koolgewassen.

De populatie-ontwikkeling van bladluizen is afhankelijk van onder andere de waardplantsoort, de klimatologische omstandigheden, de populatiedichtheid en de waardplantkwaliteit. Natuurlijke vijanden spelen ook een belangrijke rol. De voortplantingssnelheid van bladluizen kan zeer hoog zijn. Dit wordt veroorzaakt doordat:

- ze een overwegend ongeslachtelijke voortplanting hebben;
- ze levendbarend (vivipaar) zijn;

Omdat bevruchting niet noodzakelijk is, start in een bladluis de ontwikkeling van nageslacht al direct na de geboorte. Tegen de tijd dat ze volwassen zijn, zijn er verscheidene jongen volledig ontwikkeld en klaar om geboren te worden.

Bladluizen kunnen, afhankelijk van de soort, op verschillende manieren schade veroorzaken aan een gewas:

- Onttrekken van voedingsstoffen aan de plant en daardoor verstoren van de groeihormonenbalans. Door de groeiremming en het afvallen van aangetaste bladeren vermindert de opbrengst.
- Uitscheiden van overtollig suiker in de vorm van honingdauw. Hierop kunnen roetdauwschimmels groeien die gewas en vruchten vervuilen. Tevens vermindert de fotosynthese van de plant, waardoor de productie daalt,
- In de plant brengen van stoffen, die een heftige 'allergische' reactie in de plant teweegbrengen, bijv. in de vorm van vergroeiingen
- Overbrengen van pathogene organismen, voornamelijk virussen. De verspreiding van virussen gebeurt hoofdzakelijk door de gevleugelde individuen.
- Producten worden afgekeurd als er teveel luis op zit, ook in de biologische handel.

### Luis in aardappel

Er zijn enkele bladluissoorten die op het gewas **aardappel** kunnen leven en zich er kunnen vermeerderen. De bekendste en gevaarlijkste is de groene perzikluis omdat deze luis - als zij eenmaal het bladrolvirus heeft opgenomen - in staat is hiermee haar hele verdere leven aardappelplanten te besmetten. Daarnaast kan deze bladluissoort ook op zeer effectieve wijze het aardappel Y-, A- en S-virus verspreiden. Andere soorten die zich ook op aardappelen kunnen vermeerderen zijn de aardappeltopluis, de boterbloemluis, de vuilboomluis en de sjalotteluis. Naast deze vijf soorten zijn er vele gevleugelde bladluissoorten die aardappelpercelen bezoeken en er bij het zoeken naar voedsel proefprikken verrichten. Als ze een met virus geïnfecteerde plant hebben aangeprikt, kunnen sommige soorten bijdragen aan de virusverspreiding in het gewas door nog één of meerdere keren in gezonde planten te prikken. Deze soorten zijn minder effectief in het overdragen van niet-persistente virussen dan de groene perzikluis maar ze kunnen wel in zeer grote aantallen voorkomen in de fase dat er nog maar weinig ouderdomsresistentie aanwezig is in het gewas. De laatste jaren komen ook steeds meer problemen voor met vuilboomluis en wegedoornluis.



Foto 2 Wegedoornluis



Foto 3 Vuilboomluis

### Luis in graan

Een bladluizenkolonie heeft een duidelijk effect op de plant. Een groeiende plant zal meer voedingsstoffen naar het ‘getroffen’ gebied sturen om de groei niet te remmen. Dit is gunstig voor de bladluizenkolonie.

Door de gematigde bemesting is de schade door luizen in biologische **granen** meestal slechts gering. Het lijkt erop dat de luizendruk in granen ook verlaagd kan worden door het aantrekken van natuurlijke vijanden.

### Luis in sla

Vooraf in **sla** kunnen erg veel luizen voorkomen. Op net geplante plantjes zijn ze terug te vinden aan de onderkant van het blad. Vooral op luwe delen van het perceel zijn ze het eerst te vinden. Om aantasting van groene slaluis te voorkomen zijn resistente rassen (Nr-resistentie (*Nasonovia ribisnigri*: groene slaluis) verkrijgbaar. Een probleem daarbij kan zijn dat Nr-resistente rassen niet resistent zijn tegen alle meeldauwfysio's. Er komen steeds meer rassen op de markt die zowel geheel witresistent als Nr-resistent zijn. Net vóór de bolvorming van ijssla dient de teler extra alert te zijn op luizen omdat ze tijdens de bolvorming in de bol ingesloten kunnen worden en dan onbereikbaar zijn voor een bestrijding.

### Luis in kool

Vooraf in warme droge jaren kan de melige koolluis in **koolgewassen** voor problemen zorgen. Enerzijds kan de gewasgroei geremd worden en anderzijds veroorzaakt een aantasting laat in het seizoen voor kwaliteitsproblemen.

De melige koolluis kent vele natuurlijke vijanden: onder andere sluipwespen, galmuggen, larven van lieveheersbeestje en gaasvliegglarven. Hij overwintert als ei op kruisbloemigen. Na enkele ongevleugelde generaties komen in mei de gevleugelde jonge luizen, die zich op de jonge koolplanten vestigen.



Foto 4 Melige koolluis



De melige koolluis is 2,0-2,4 mm lang, grauwgroen en bedekt met een lichtgrijze poederachtige substantie. Is het koud en nat weer, dan zullen er minder gevleugelde luizen zijn. Bovendien sterven er ook veel luizen door de regen. In september verschijnen er gevleugelde mannetjes en na paring begint het wijfje met het leggen van de glanzend zwarte wintereieren. De met koolluis bezette bladeren worden bobbelig, krullen vaak om en vertonen wittige tot paarsachtige vlekken. In spruitkool kunnen de luizen ook onder de buitenste blaadjes van de spruitjes zitten. Hierdoor worden spruitjes vettig en vies. Rassen met een gladde spruit hebben doorgaans minder last van luis. De eerste luizen kunnen al vroeg na het uitplanten worden waargenomen, waardoor een aantasting op dat moment al tot schade in het gewas kan leiden.

### Luis in peen

In **peen** komen twee soorten bladluizen voor. De bladluizen kunnen vooral in jonge planten schade veroorzaken. De zevenbladluis (*Cavariella aegopodii*) brengt het peenroodbladigheidsvirus over en overwintert op de wilg. Peenroodbladigheidsvirus veroorzaakt roodbladigheid waarbij de bladverkleuring meestal begint bij de oudere bladeren. Afhankelijk van het ras treedt een tussennervige of meer algemene vergeling op, vaak langs de bladranden, of een roodrandigheid of algehele roodheid van de bladeren die van verre in het gewas zichtbaar is. Aangetaste planten blijven in groei achter en de vulling van de peen is onvoldoende (conische vorm). De symptomen kunnen gemakkelijk worden aangezien voor gebreksverschijnselen. Virusinsterving werd vroeger vaak voorjaarsziekte of het zwart bij de teelt van zaadpeen genoemd. De necrotische verschijnselen beginnen juist in de jonge bladeren of stengeltoppen. Het gaat snel over in insterving van het blad en de plant gaat dood. In pas aangetaste planten kan het ook roodverkleuring geven, maar dan vooral in het jonge blad. Het wordt veroorzaakt door de fluitekruidstam van het pastinake geelvlekvirus en komt veel meer voor in zaadpeengewassen dan in consumptiegewassen. De verspreiding vindt alleen plaats door de zevenbladluis als de zieke plant tevens geïnfecteerd is door het Anthriscus-vergelingsvirus (helper).



Foto 5 Zevenbladluis



Foto 6 Perzikbladluis

### Algemene maatregelen om de schade door luizen te beperken:

- Maak gebruik van rasverschillen; spuitkoolrassen met een gladde spruit hebben doorgaans minder last van luis dan rassen met een ruwe spruit.
- Bevorder natuurlijke vijanden; zorg voor bloeiende planten waar sluipwespen, zweefvliegen en gaasvliegen door aangetrokken worden. Een gering aantal luizen bevordert de aanwezigheid van natuurlijke vijanden die dan snel ter plekke kunnen zijn wanneer zich een luizenexplosie voor doet. Ook het uitzetten van sluipwespen kan een bijdrage leveren aan het verminderen van de luizenaantasting.
- Zorg voor een evenwichtige groei van het gewas. Belangrijk hiervoor is: een goede bodemstructuur, niet te veel stikstof tegelijk, beregening in droge perioden, zorgen dat de planten snel aanslaan na het planten.
- Eventueel een bespuiting uitvoeren met het biologische insecticide op basis van de stof pyrethrine. **Dit middel heeft echter als nadeel dat ook alle natuurlijke vijanden worden gedood.** Dikwijls zitten de luizen verborgen en is de bespuiting daarom weinig zinvol.
- Voor de teelt van basispootgoed aardappel verdienen bladluisarme gebieden sterk de voorkeur.
- Gewasontwikkeling vervroegen, zoals door voorkiemen van aardappelen.
- Zo vroeg mogelijk selecteren en verwijderen van viruszieke planten bij de aardappelpootgoedteelt.
- In aardappelpootgoed zorgvuldig en resoluut loof doden.

### Emelten

Emelten zijn de larven van langpootmuggen. De vrouwtjes van de belangrijkste soort leggen eitjes in augustus en september. Een andere soort legt tevens eitjes in mei. De emelten uit deze generatie doen nauwelijks schade. De emeltenpopulatie is niet alle jaren even groot; er is sprake van een emeltencyclus (van ca. 7 jaar) waardoor er in sommige jaren nauwelijks emelten voorkomen.

De teelt van groenbemesters en rustgewassen tot laat in het seizoen is gunstig voor de overleving van de larven. Overigens kunnen emelten ook prima overleven in een (groene) stoppel. Emelten kunnen eveneens overleven op de ondergeploegde resten van een zode om na de winter op zoek te gaan naar nieuwe voedselplanten.



Foto 7 Emelten

De larven zijn voornamelijk in het voorjaar (maart tot juni) actief en veroorzaken dan schade aan nieuw geplante of gezaaide gewassen. Later in het seizoen is de schade beperkt. De jonge larven leven voornamelijk van dood organisch materiaal maar gaan, als ze groter worden, over op wortelhalzen en bovengrondse delen van in principe alle planten. Ze hebben echter voorkeur voor

graan, grasland, sla, andijvie en kool. Jonge planten vallen plotseling om en verdorren. Afgebeten bovengrondse plantendelen worden de bodem ingetrokken.

Er zijn geen maatregelen die emelten in belangrijke mate bestrijden. De emeltendruk kan worden vastgesteld met behulp van de zoutwatermethode. Hierbij wordt zout water (een oplossing van 1 kg zout per 5 liter lauw water) gegoten in plastic ringen (bijv. pvc pijpen) die een eindje in de grond zijn geslagen. Na ca. 30 minuten wordt gecontroleerd of emelten boven in het zoute water drijven. Men kan evt. ook enkele halve spaden diep nemen en deze in het bovengenoemde zoutbad leggen. Om een goede indruk te krijgen van de emeltenbezetting moet deze methode wel op een groot aantal plekken op het perceel uitgevoerd worden. Bij gevoelige gewassen zoals kool en bladgewassen zijn kleine aantallen (10 – 20 per m<sup>2</sup>) al voldoende om schade te doen.

#### Beheersmaatregelen

- Houd de stoppel kort door in de periode half augustus tot eind september het maaisel af te voeren.
- Werk de stoppel of groenbemester vroeg in het najaar (half augustus) onder.
- Voer in de winter, bij schraal, sterk drogend weer, een oppervlakkige grondbewerking uit waardoor de sterfte onder emelten toe zal nemen. Ook door andere roterende grondbewerkingen kunnen enige emelten boven komen en dan opgepikt worden door bijv. vogels.
- Indien de kans op schade in een vroeg gewas groot is, kan overwogen worden het gewas later te planten of te zaaien (niet vóór half mei), zodat de emelten een voedselbron missen en uithongeren of mogelijk al uitgevlogen zijn op het moment van inzaai.
- Bij koolplanten: maak gebruik van forse, stevige planten en plant ze niet te diep, zodat het houtige deel van de stengel op de grens bodem/lucht staat.

Oppervlakkige grondbewerkingen zoals eggen en frezen hebben enige effect op de emeltenpopulatie. Het aanbieden van alternatief voedsel (bijv. zemelen of voedselplanten tussen de gewasrijen) heeft slechts een beperkt effect.

### Grauwe schimmel (*Botrytis cinerea*)

*Botrytis cinerea* is een algemeen voorkomende schimmel, met een brede waardplantenreeks, waaronder aardbei, bladgewassen, witlof, courgette, pompoen, bonen en erwten. Op uien komt een andere soort voor: *Botrytis squamosa*. De ziekte kenmerkt zich door zeer oppervlakkige, lichtbruine vlekken, overdekt met een aanvankelijk wit, later grijs schimmelpuis. Bij witlof komt de schimmel vrijwel altijd via verwondingen van de wortel binnen.

De schimmel heeft dood organisch materiaal nodig om te overleven. Vitaal plantmateriaal wordt niet door *Botrytis* geïnfecteerd. De schimmel kan zich in de bewaring uiten, en treedt daar meestal als secundaire aantaster op. Overleving van de schimmel in de gewasloze periode vindt plaats op gewasresten en op andere gewassen.

De beheersmaatregelen worden besproken bij de diverse gewassen.



Foto 8 *Botrytis* in aardbei

## Kiem- en bodemschimmels

Het betreft hier verscheidene schimmelsoorten. *Pythium* is een algemeen voorkomende plantenpathogene schimmel, die vooral in het kiemplantstadium veel schade kan veroorzaken, zoals een slechte opkomst. Daarnaast treden er in specifieke gevallen problemen op in oudere gewassen, maar dan betreft het andere soorten. Zo kan *Pythium* in de bewaring problemen veroorzaken. De schimmel is bijvoorbeeld verantwoordelijk voor cavity spot bij peen. Bij de trek van witlof op water kan *Pythium* zorgen voor insnoering en verbruining van de nieuw gevormde zijwortels.

Andere schimmels die in verband gebracht worden met kiemplantziekten zijn *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Aphanomyces* en *Ascochyta*.

In zijn algemeenheid kunnen kiemplantpathogenen sterk profiteren van kort geleden ingewerkte verse organische stof, zoals een groenbemester. Als er direct daarna een gewas gezaaid wordt, kan het resultaat desastreus zijn. Als de omstandigheden voor kiemplantpathogenen gunstig zijn en het perceel heeft ook een historie van aantasting, dan is het beter zo'n 10 dagen te wachten met zaaien na het onderploegen van de groenbemester.

### In sla

In de gewassen **kropsla** en **ijsbergsla** kan in perioden van natte en koele weersomstandigheden *Pythium* optreden, waardoor veel planten wegvallen. Gunstige factoren voor het optreden van *Pythium* zijn: hoge bodemvochtigheid, geringe zuurstofvoorziening, hoog CO<sub>2</sub>-gehalte, slechte structuur, hoge bodemtemperatuur, hoge plantdichtheid en plotselinge weersomslag van warm naar nat en koel weer. De plant is daarbij het gevoeligst in een periode van snelle strekking. Ook bij aanwezigheid van aaltjes en *Fusarium* kan er meer schade door *Pythium* optreden.

Beheersmaatregelen

- Gebruik goed afgeharde planten.
- Zorg voor goede omstandigheden voor de weggroei van de sla

### In (conserven)erwt

In **conservenerwt** is kiemschimmel de belangrijkste ziekte. Hierbij is gebruik van gezond zaaizaad erg belangrijk. Kiemplanten die door schimmels zijn verzwakt, zijn zeer kwetsbaar bij mechanische onkruidbestrijding. In **erwten** wordt voetziekte veroorzaakt door een complex van schimmels, waaronder *Rhizoctonia solani*, maar ook *Fusarium*-, *Ascochyta*- en *Pythium*-soorten. De symptomen van voetziekte zijn in drie klassen in te delen: droogrot (bruine, donkerbruine tot zwarte rotting), zachtrot (vochtig, doorzichtig goudgeel tot lichtbruine rotting) en zwart wortelrot (zware aantasting die zich uitsluiten beperkt tot de wortels).

Beheersmaatregelen

- Een ruime vruchtwisseling zonder andere waardplanten zoals veldbonen
- Schoon zaaizaad
- Hygiëne; goed inwerken van besmette gewasresten en verwijderen van opslag
- Een goede drainage en een goede bodemstructuur
- Niet te vroeg zaaien en in grond die voldoende droog is
- Niet te diep zaaien

### In stamslaboon

In **stamslaboon** treedt rotting en wegval van planten op door kiemplantziekte, veroorzaakt door *Pythium*, *Rhizoctonia* en *Fusarium*. Ook *Chalara* en *Phoma* worden in verband gebracht met kiemplantziekte. *Fusarium* is te herkennen aan bruinverkleuring van de vaatbundels en vergeling van het blad. Lage temperaturen en te natte grond bevorderen het wegvallen van kiemplanten. De beheersmaatregelen zijn vergelijkbaar met die tegen kiemschimmels in erwten.

### In pompoen & courgette

Ook **pompoen** en **courgette** zijn zeer gevoelig voor kiem- en bodemschimmels. Beheersmaatregelen

- Zaai niet dieper dan 1,5 cm en zaai alleen bij warm weer en vochtige grond. Het zaad rot snel weg als dieper gezaaid wordt en de opkomst traag verloopt.
- Beregenen voor opkomst (mits beperkte hoeveelheid) of voor zaai kan bijdragen aan een goede opkomst.

### In suikerbiet

Kiemschimmels zijn vaak mede oorzaak van een slechte opkomst in **suikerbiet**. Daarbij spelen ook vaak insecten (zoals springstaarten) een rol.

Beheersmaatregelen

- Bewerk zware grond al in het najaar om een egaal zaaibed te krijgen.
- Zaai pas als de bodem droog genoeg is.
- Zaai met goed weer op komst en zaai niet te diep.



Foto 9 Kiemschimmels in witlof

### Rattenkeutelziekte (*Sclerotinia sclerotiorum*; *Sclerotinia minor*).

*Sclerotinia* (rattenkeutelziekte), *Sclerotinia sclerotiorum*. Deze schimmel kan op zeer veel (breedbladige) gewassen voor komen en is grotendeels grondgebonden. Tot de waardplanten van de schimmel behoren sla, lolo rossa, peen, knol- en bleekselderij, knolvenkel, diverse koolsoorten, andijvie, courgette, witlof, pompoen en peulvruchten zoals erwten en bonen. Grasachtigen worden niet aangetast. De schimmel kan via overlevingsstructuren (de sclerotiën), 5 tot 10 jaar in de grond overblijven. Onder voor de schimmel gunstige omstandigheden worden vruchtlichamen (paddestoeltjes), gevormd, zie figuur XX. Vanuit de vruchtlichamen, te vinden op het grondoppervlak, verspreiden de sporen zich. Ze infecteren gewassen via beschadigd weefsel (wind, hagel, maar ook littekens van afgevallen bladeren) en veroorzaken sterfte van planten. Sporulatie treedt met name op tijdens neerslag na een voldoende droge periode. Nieuwe sclerotiën worden gevormd in bovengronds aangetaste plantendelen. De schade is het grootst op



percelen waar de sclerotiën zich bevinden, maar van daar is infectie in de wijde omgeving ook mogelijk. De sclerotiën kiemen alleen als ze zich dicht onder het grondoppervlak bevinden. Als de grond na aantasting van een gewas wordt geploegd, zullen de sclerotiën mogelijk pas later actief worden als ze weer aan het bodemoppervlak gebracht worden als de grond weer geploegd wordt.

#### Beheersmaatregelen

- Een ruime vruchtwisseling waarbij rekening wordt gehouden met de waardplantreeks van *Sclerotinia*. Afwisseling van breedbladige en grasachtige gewassen is gunstig voor de afname van sclerotiën in de grond.
- Erwt en bonen zijn vaak de grootste boosdoeners in het bouwplan. Overweeg deze gewassen uit het bouwplan te schrappen als er problemen zijn in peen, witlof of andere hoogsalderende gewassen. Vermijd ook groenbemesters die waardplant zijn zoals bladrammenas en gele mosterd.
- De vruchtlichamen kunnen bestreden worden door middel van mechanische onkruidbestrijding. Zodra deze zichtbaar zijn m.b.v. eg of schoffel bestrijden, althans voor zover dat dan nog mogelijk is. Want de de paddestoeltjes kiemen pas ergens in juni en zijn bruin en erg klein.
- Voer een bestrijding uit met *Coniothyrium minitans*. Dit is een antagonistische schimmel die parasiteert op sclerotiën van *Sclerotinia*. Op deze wijze wordt de belangrijkste infectiebron, de sclerotiën, aangepakt. *C. minitans* heeft een toelating en valt binnen de erkenning van Skal.
- Resten van gewassen die gevoelig zijn voor rattenkeutelziekte z.s.m. na de oogst ruimen en composteren dan wel goed onderwerken. Composteren is beter, omdat sclerotiën worden gedood door de hitte die bij het composteren optreedt. Dek de hoop goed af met compostdoek of stro.



Foto 10 Rattenkeutelziekte in witlof

### Ritnaalden

Ritnaalden zijn de larven van de kniptor. Het aantal gewassen waarin ze schade veroorzaken is groot: knol- en wortelgewassen (aardappelen, suikerbieten, wortelen), maar ook asperge en graangewassen (tarwe, gerst, maïs en grasland). Het is van oudsher een bekend probleem die zich voordoet wanneer grasland deel uit maakt van de vruchtopvolging. Na het scheuren van grasland kunnen ritnaalden in volggewassen meerdere jaren schade veroorzaken, de periode is afhankelijk

van soort en geografische ligging. Recentelijk komen ook problemen voor na de teelt van graszaad en graangewassen, mogelijk door veranderingen in teeltmaatregelen of bestrijdingsmiddelen. De twee belangrijkste soorten in Nederland (*Agriotes lineatus* en *Agriotes obscurus*), zetten hun eitjes af in mei en juni, waarna ze na enkele weken uitkomen. Over de invloed van groenbemesters is niets bekend. In Duitse proeven is aangetoond dat bedrijven met erwten of lupine in het bouwplan minder schade door ritnaalden hebben.

Schade door ritnaalden is een veel voorkomend probleem in de biologische teelt. Meestal is de meerjarige teelt van grasklaver de oorzaak. Wanneer veel gras of grasklaver is geteeld, al dan niet in de vorm van groenbemester, is het risico van ritnaaldenschade aanwezig. Bij twijfel is het altijd verstandig een ritnaaldentest te doen. Hierbij wordt een groot aantal aardappelknollen doorgesneden en begraven, op verschillende diepten op verschillende plaatsen in het perceel. Het is belangrijk dat de bodemtemperatuur op peil is, bijvoorbeeld in het naseizoen voorafgaand aan het jaar waarin men aardappel wil gaan verbouwen. De plekken moeten gemarkeerd worden om de knollen na ongeveer 2 weken weer op te graven. Na wassen van de knollen kan gecontroleerd worden op aanwezigheid van ritnaalden of hun gangen. Hierbij moet de grond rondom de knollen niet vergeten worden. Er moeten ook zeker knollen langs de perceelsgrens begraven worden. Wellicht speelt het probleem van ritnaalden alleen aan de perceelsrand(en). Deze test geeft nooit zekerheid over het al dan niet ontstaan van schade! Wel is zeker dat wanneer ritnaalden worden gevonden er een grote kans op schade is. Gezien de lage schadedrempel kan dan beter besloten worden geen aardappel op dat betreffende perceel te telen. Ritnaalden veroorzaken vooral kwaliteitsverlies. Als er aardappelen worden geteeld op percelen waar mogelijk ritnaalden een probleem zijn, is het verstandig de aardappelen na loofdoding tijdig te rooien. Na loofdoding neemt de schade van ritnaalden vaak toe.

Vanaf 2004 is een nieuw signaleringssysteem met trechters vallen plus feromonen geïntroduceerd om de voorspelbaarheid te verhogen. Niet de ritnaald zelf, maar de volwassen kever, de kniptor, wordt waargenomen. Biologische telers zijn met dit systeem sneller op de hoogte van de omvang van de kniptorpopulatie en de potentiële kans op ritnaaldschade.

Beheersmaatregelen

- Grondbewerking bij hogere temperaturen kan naar verwachting de populatie uitdunnen
- Probeer onkruid zo goed mogelijk te bestrijden
- Scheuren van grasland kan het beste in maart/april of in september/ oktober.
- Na een voorvrucht van erwt en boon is er minder schade



Foto 11 Ritnaald en kniptorren

## Slakken

De meeste cultuurgewassen worden aangetast door slakken. De meest voorkomende schadelijke slak is de 1-4 cm lange, lichtgrijze Akkeraardslak (*Deroceras reticulatum*), die veel schade kan veroorzaken. Bij spruitkool is de schade vaak het grootst, hierbij worden de spruiten aangevreten. Andere schadelijke slakkensoorten zijn de 1-4 cm lange bos-wegslak *Arion silvaticus* en de 1-4 cm lange grauwe weglak (*Arion circumscriptus*). Ook wintergranen en koolzaad kunnen flink aangetast worden. De slakken zijn het meest actief in voor- en najaar, maar ook in koele, natte zomers.

In het voorjaar kan de schade al aanzienlijk zijn doordat de slakken de jonge koolplantjes aanvreten. De meeste schade ontstaat echter in de nazomer en de herfst, wanneer de slakken tegen de spruitkoolstam kruipen en de spruiten aanvreten. Zeker in een natte herfst zijn de slakken tot bovenin de plant te vinden en heeft het hoger afzagen van de stam bij de oogst geen zin. In bloemkool kunnen slakken in een natte zomer en herfst de bovenkant van de kool beschadigen. Slakken zijn moeilijk te bestrijden en de strategie zal voornamelijk gericht moeten zijn op het voorkomen van schade.

Beheersmaatregelen:

- Teel geen meerjarige gewassen zoals grasklaver of luzerne, of teelten die de bodem lang bedekt houden zoals groenbemesters en graszaad, vlak voor gevoelige teelten. Deze gewassen bevorderen namelijk de opbouw van slakkenpopulaties, met name op zwaardere gronden. Klaver lijkt een extra aantrekkingskracht op slakken te hebben.
- Zorg voor een vlakke, fijnkruimelige bodem; door na het zaaien van een gewas de grond te rollen kunnen slakken zich minder goed verbergen.
- Zorg voor een teeltvrije zone tussen groenstroken en gevoelige gewassen.
- Als in het voorjaar slakken voorkomen, probeer deze dan door eggen, schoffelen en uitdrogen te beperken.
- Voor kleine oppervlakten komen biologische bestrijdingsmethoden als slakkenscheidingen of loopeenden in aanmerking. Voor grootschalige teelten zijn dit geen opties.
- Zorg dat slakken geen voedselbron (ingewerkte gewasresten; groenbemesters) hebben gedurende de wintermaanden.
- In de biologische teelt is de werkzame stof ijzerfosfaat toegelaten als slakkenbestrijder. Dit middel is makkelijk te verstrooien en redelijk effectief tegen slakken. Er zijn meerdere toepassingen nodig.
- Goede ervaringen zijn opgedaan met het inzetten van parasitaire aaltjes van de soort *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Samen met gastbacterie *Morazella osloensis* is dit een wijdverspreide natuurlijke vijand van naaktslakken. Ze worden verkocht als biologische bestrijder van naaktslakken. *Phasmarhabditis hermaphrodita* is niet schadelijk voor andere diersoorten dan naakt- en huisjesslakken en brengt geen schade toe aan planten. De aaltjes zoeken actief naar slakken en parasiteren deze. Binnen enkele dagen wordt het vreten van de slak verstoord en de slak sterft binnen een tot twee weken.





Foto 12 Akkeraardslak



Foto 13 Schade door slakken in spruitkool

### Verwelkingsziekte (*Verticillium* soorten)

Verwelkingsziekte wordt veroorzaakt door *Verticillium* soorten. *Verticillium dahliae* en *V. albo-atrum* komen in zeer veel tuinbouwgewassen voor. Hieronder zijn vele boomkwekerij-gewassen, kruidachtige gewassen, en diverse tuinbouwgewassen. De belangrijkste zijn aardappel, aardbei, aubergine, biet, boon, komkommer, kool, meloen, spruitkool (bloemkool) en tomaat. De schimmel is in Nederland in deze groenten aangetoond. In het buitenland is ook aantasting aangetoond in pompoen, rabarber, rammenas, selderij, spinazie en witlof. In Nederland is de economische schade het grootst in aardbei.

*Verticillium* is een vaatparasitaire schimmel die zich vooral thuis voelt in een gematigd klimaat. De schimmel veroorzaakt verwelking van de plant. Eerst gaan de bladeren overdag slap hangen (vooral bij warm weer en aanvankelijk eenzijdig), en naarmate de ziekte vordert treedt permanente verwelking op. Bij het doorsnijden van de stengels is een bruin-achtige tot grijsgroene verkleuring van de houtvaten waar te nemen. Het wortelstelsel lijkt uiterlijk meestal gezond. Bij aardbei slaat de schimmel meestal toe als de planten maximaal belast zijn met vruchten. Dit is bij een productieteelt vaak bij het kleuren van de eerste vruchten. Nieuw blad wordt een beetje spichtig, de stengels worden roodachtig en de vruchten blijven klein, worden noodrijp en verdrogen. In de vermeerdering en het wachtbed toont de plant zich eerst door wat dof te gaan staan, licht achter te blijven in groei en slap te gaan onder warme omstandigheden. De schimmels overleven op geïnfecteerde plantenresten in de grond. *V. albo-atrum* kan als rustmycelium gedurende een jaar overblijven en *V. dahliae* gedurende vele jaren in de vorm van microsclerotiën. Besmetting vindt plaats als wortels van waardplanten in contact komen met de overlevingsstructuren van de schimmels. De schimmel dringt de plant binnen en vestigt zich in de houtvaten. Na enige tijd raakt de sapstroom in de vaten geblokkeerd, deels door de schimmeldraden zelf en deels door desintegratie van de vaatbundels onder invloed van door de schimmel geproduceerde, toxinen. Op het afstervende gewas vormt de schimmel de overlevingsstructuren. Tijdens de groei van het gewas kunnen deze microsclerotiën in de vorm van kleine zwarte puntjes waargenomen worden in afgestorven blaadjes, met name in de bladstelen en -nerven. Verspreiding vindt plaats door menselijk handelen en introductie van besmet plantmateriaal. De schimmel handhaaft zich in de grond door een te nauwe vruchtwisseling met waardplanten. De schimmel kan ook met zaad verspreid worden. Bij aardbei is de verspreiding via het plantmateriaal veruit het belangrijkste, hoewel ook zeer veel gronden in min of meerdere mate besmet zijn.



Foto 14 Verticillium in aardbei

Als eveneens het wortellesie-aaltje voorkomt, kan een lichte besmetting een zeer grote aantasting door Verticillium tot gevolg hebben. De aaltjes maken invalspoorten in de wortels waardoor de schimmel sneller om zich heen grijpt.

De schadedrempel voor aardbei die door de NAK voor Nederland wordt aangehouden is:

Niet besmet:	minder dan 3 microsclerotiën (=ms) per 10 gram grond
Licht besmet:	3-10 microsclerotiën /10 g grond
Besmet:	10-100 microsclerotiën /10 g grond
Zwaar besmet:	meer dan 100 microsclerotiën /10 g grond

Beheersmaatregelen

- Goede bedrijfshygiëne.  
Aangetaste planten direct verwijderen en de introductie van besmette grond en besmet plantmateriaal op gezonde percelen voorkomen.
- Aan plantmateriaal van aardbei is niet altijd te zien dat het besmet is.  
Daarom goede controle op het vermeerderingsveld en later op het wachtbed.  
Grond testen op de aanwezigheid van *Verticillium*.
- Biologische grondontsmetting.  
In grotere praktijkproeven blijkt biologische grondontsmetting de schimmel 85 tot 95% te reduceren. Biologische grondontsmetting wordt als volgt uitgevoerd. Een grote massa vers gras wordt in een warme periode in de zomer ondergewerkt en de grond wordt flink nat gemaakt. Daarna wordt de grond met een luchtdichte folie afgedekt. De folie gedurende minimaal 6 weken laten liggen. Doordat een zuurstofloze situatie wordt gecreëerd worden diverse schimmels en aaltjes afgedood.

## Voetziekte in graan en maïs

*Fusarium*-soorten (*F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. nivale*, *F. graminearum*) komen voor als kiem- en bodemschimmel of voetziekte. De stengelvoet wordt bruin, of er ontstaan grote bruine plekken en strepen in de lengterichting op het onderste stengellid. De planten knikken om, zodat legering optreedt.

*Fusarium*-schimmels kunnen 's winters in de bodem overleven op achtergebleven restanten van aangetaste planten. Bovendien kunnen de schimmels overleven in zaad, gewasresten van granen (incl. maïs) en op grasachtige onkruiden.

Na kieming en opkomst van het zaad kunnen kiemplanten worden aangetast. Bij besmet zaad wordt de kieming geremd of sterven de kiemplantjes af voordat ze zijn opgekomen. Direct na de

kieming ontstaan op het uitgroeiende plantje bruine vlekjes. De wortels verkleuren bruin en sterven (gedeeltelijk) af. In dit stadium kunnen zoveel kiemplanten wegvallen, dat er open plekken in het gewas kunnen ontstaan. Bij de kiemplanten die wel zijn opgekomen is een geremde ontwikkeling te zien van zowel bovengrondse als ondergrondse delen. Bij oudere kiemplanten kan in de late herfst, in de loop van de winter of in het vroege voorjaar, aantasting plaatsvinden van de buitenste bladschedes en de onderste bladeren. Aangetaste plekken kleuren eerst geel en sterven daarna af. Soms zijn de roze-kleurige schimmeldraden van de *Fusarium*-schimmel op het blad zichtbaar. Als de aantasting doorzet, kunnen ook de knopen worden aangetast, waarna de plant sterft. Het inwendige van de stengel kan dan roze-achtig zijn. Tijdens het schieten van het gewas kan *Fusarium* de stengel binnendringen en zo het transport van water en mineralen afremmen. Dit kan leiden tot versneld afsterven van de halm (noodrijpheid).



**Foto 15 Fusarium in graan**

De belangrijkste beheersmaatregelen zijn:

- Een ruime vruchtwisseling met weinig-vatbare c.q. onvatbare gewassen als vlinderbloemigen, suikerbieten en aardappelen.
- Afvoer of vernietiging van gewasresten. Ook een goede vertering van gewasresten beperkt de infectie aanzienlijk (onderploegen). Bij een niet-kerende of oppervlakkige grondbewerking komen gemakkelijk sporen vrij, die tot infectie van stengelvoet, bladeren en aar kunnen leiden.
- Onkruid bestrijden. Onkruiden houden de schimmel in stand en vormen een infectiebron. Dit geldt voor de meeste grasachtigen en voor verschillende breedbladige onkruiden.
- Rassenkeuze. Binnen het rassensortiment bestaan aanzienlijke verschillen in gevoeligheid voor *Fusarium*.
- Een hoge zaaidichtheid van granen vermindert de kans op aantasting door *Fusarium* in de hoger gelegen plantendelen.
- Gezond zaaizaad. Gebruik niet of weinig aangetast zaaizaad. Ontsmetten met warmwaterbehandeling lijkt perspectieven te bieden.
- Zorg voor een vlotte start door niet te vroeg te zaaien in een goed (droog) zaaibed.
- Niet te diep zaaien.

## Ziekten en plagen in de gewassen

### Aardappel

#### Aardappelziekte (*Phytophthora infestans*)

Deze schimmel vormt bruine vlekken op het blad en de stengel, die in omvang snel toenemen. Op het blad wordt de vlek meestal omgeven met een lichtgroene zone. Op de onderkant van het blad is wat ijl, wit schimmelpluis te zien. Ook aantasting van de knol is mogelijk. Bij doorsnijden van een zieke knol is bruinverkleuring van het vlees te zien. Een beginnende aantasting bevindt zich net onder de schil. Op de schil is bij aantasting een blauwbruine verkleuring te zien.

*Phytophthora* kan in een zeer korte periode volledige aardappelgewassen vernietigen. In de biologische teelt moet een gewas vaak voortijdig gedood worden, om besmetting van de omgeving tegen te gaan, wat uiteraard ten koste gaat van de opbrengst.

De schimmel overwintert voornamelijk op de knol zodat aardappelopslag en aardappelafvalhopen een belangrijke besmettingsbron vormen. Vanuit de knol kan een plant weer aangetast worden. Deze plant is dan de primaire bron voor verspreiding van de ziekte in het veld. Op de plant worden in 3 tot 7 dagen na een infectie, dus nadat er een sporen op terecht is gekomen, sporen gevormd die vervolgens buurplanten kunnen infecteren. Op deze wijze kan *P. infestans* in korte tijd veel cycli doorlopen en een groot deel van het gewas besmetten en vervolgens vernietigen. Naast infectie vanuit de knol kan *P. infestans* ook komen aanwaaien vanuit de omgeving, van afvalhopen, besmette opslagplanten of besmette percelen in de buurt. In dat geval worden meestal veel kleine haardjes verspreid over het hele perceel gevormd, die daarmee voor een snelle uitbreiding van de ziekte kunnen zorgen. In een aangetast gewas worden door neerslag de sporen naar de knollen getransporteerd, waarna deze geïnfecteerd kunnen worden.

Het weghalen van aangetaste planten is een belangrijk middel tegen de aardappelziekte.

Afvalhopen dienen tijdig afgedekt of opgeruimd te worden (wettelijk voor 15 april).

Aardappelopslag in andere gewassen op het bedrijf moet voorkomen worden of tijdig worden bestreden.

Naast overwintering in knollen kan de schimmel ook gedurende 3 tot 4 jaar overleven in de bodem in de vorm van oösporen. Bij een ruime vruchtwisseling zoals in de biologische teelt gebruikelijk zullen oösporen daarom waarschijnlijk nauwelijks bijdragen aan de epidemie.

Beheersmaatregelen

- Rassenkeuze. Voor de biologische teelt is het vooral belangrijk dat het ras zo weinig mogelijk gevoelig is voor knolphytophthora. Daarnaast is de gevoeligheid van *Phytophthora* in het loof belangrijk.
- Vroegrijpheid. Vroegrijpe rassen hebben eerder in het seizoen een acceptabele opbrengst, waardoor de mate van opbrengstverlies als gevolg van *Phytophthora* kleiner is dan bij laatrijpe rassen.
- Voorkiemen. Een vroeg gewas heeft eerder een acceptabele opbrengst en door voor te kiemen kan de gewasontwikkeling vervroegd worden.
- Regelmatige controle. Vaak begint de aantasting in delen van het perceel waarvan het loof langer vochtig blijft. Dit zijn perceelsgedeelten die meer in de luwte liggen of langer in de schaduw.
- Pleksgewijze loofvernietiging. Bij een begin van een aantasting kan door pleksgewijze vernietiging van het gewas (loofbranden, eventueel met handapparatuur) een uitbreiding

worden tegengegaan. Hierbij moet een ruime marge genomen worden rond de zichtbare haard omdat *P. infestans* latent (nog niet zichtbaar) in het gewas aanwezig kan zijn.

- Wettelijke verplichting tot loofvernietiging:  
De HPA-verordening zegt: Het loof dient vernietigd te worden indien: 1) een groep min of meer aaneengesloten, zichtbaar door vitale *Phytophthora infestans* aangetaste aardappelplanten waarvan, binnen een oppervlakte van 20 m<sup>2</sup> meer dan 1000 blaadjes zijn aangetast door vitale *Phytophthora* of 2) verspreid aangetaste aardappelplanten waarvan, binnen een oppervlakte van 100 m<sup>2</sup> meer dan 2000 blaadjes zijn aangetast door vitale *Phytophthora* of 3) in geval van stengelphytophthora telt elke stengel met *Phytophthora* voor vijf blaadjes.
- HPA-verordening: Aardappelopslag is strafbaar indien op een oppervlakte van ten minste 0,3 ha gemiddeld meer dan 2 aardappelopslagplanten per m<sup>2</sup> staan.
- Maak gebruik van gezond pootgoed. Hierdoor kan de kans op een eerste infectie vanuit de knol worden verkleind.
- In een aangetast gewas is het nodig dat loofvernietiging nauwkeurig wordt uitgevoerd. Loofbranden is de methode met het minste risico op verdere verspreiding van sporen.
- Rooien als het gewas afgehard is, om de kans op – verdere - knolinfectie te verminderen.
- Voorkom knolbeschadiging tijdens het rooien, om de kans op knolinfectie te verminderen.
- Perceelsgedeelten met knolphytophthora niet of apart inschuren. Verwijder zichtbaar aangetaste knollen bij het inschuren en blaas de partij zo snel mogelijk droog om verdere aantasting te voorkomen. Begin hiermee direct bij het inschuren.



Foto 16 *Phytophthora* in aardappel

### Coloradokever

De coloradokever is een kever van ongeveer 1 cm lang en 0,7 cm breed en duidelijk te herkennen aan 10 overlappende zwarte strepen op gele dekschilden. De kever overwintert in de grond. Eind april/begin mei verschijnt de kever en legt geel/oranje gekleurde eieren op de onderkant van de bladeren van de aardappelplant. De jonge larven zijn donkerrood, maar worden later meer oranje. Aan weerszijden van het lichaam hebben ze twee rijen zwarte stippen. Deze larven zijn in ongeveer drie weken volwassen. Zij kruipen dan in de grond om zich weer te verpoppen. Deze poppen komen nog dezelfde zomer uit en de nieuwe kevers kunnen dan bij goed zomerweer zorgen voor een tweede generatie. De schade die coloradokevers en hun larven veroorzaken, bestaat uit het vreten aan de bladeren. Bij grootschalig optreden kan het gehele gewas worden kaalgevreten. Alleen de stengels en bladstelen blijven dan over. Om deze reden was de coloradokever tot in de vijftiger jaren gevreesd, maar komt nu in Nederland weinig meer voor. Uitbreiding kan echter elk moment weer optreden.



#### Beheersmaatregelen

- Perceelskeuze belendende percelen, waar het vorig jaar aardappelen werden geteeld, mijden.
- De eerste kevers kunnen mogelijk handmatig verwijderd worden.
- Aangetaste planten met larven branden of in dichte zakken verwijderen
- Pleksgewijs eventueel een bespuiting uitvoeren met het biologische insecticide op basis van de stof azadirachtine.



Foto 17 Coloradokever in aardappel

#### Fusarium-droogrot

Fusarium-droogrot is een typische bewaarziekte. De twee belangrijkste Fusarium-soorten die droogrot kunnen veroorzaken zijn *Fusarium sulphureum* en de iets minder agressieve *Fusarium solani*. Beide soorten komen algemeen voor op zowel het pootgoed als in de grond. Het zijn wondparasieten. De verwondingen die ontstaan bij bewerkingen zoals rooien, sorteren en poten (huidbeschadiging, afgebroken kiemen) zijn invalspoorten voor de schimmel. Maar ook beschadigingen veroorzaakt door ziekten zoals *Phytophthora infestans* en poederschurft (*Spongospora subterranea*) en aantasting door aaltjes en insecten bieden Fusarium een kans om de knol binnen te dringen. Tussen de aardappelrassen zijn duidelijke verschillen in vatbaarheid, waarbij een ras resistent kan zijn voor de ene droogrotveroorzaker en vatbaar voor de andere. De vatbaarheid van de knollen voor *Fusarium solani* neemt toen naarmate de aardappelen langer worden bewaard. Aantasting door *Fusarium sulphureum* kan al binnen enkele weken na het rooien zichtbaar worden.

Aangetaste knollen vertonen uitwendig iets ingezonken plekken, waarop talrijke witroze schimmelkussentjes kunnen voorkomen. Door het ter plaatse ineenschrompelen van de schil kunnen min of meer concentrische ringen ontstaan.

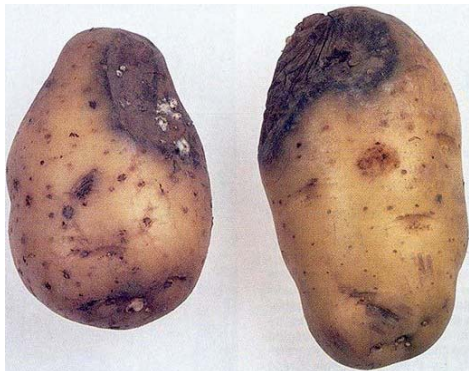


Foto 18 Fusarium Sulphureum (Bron: A&F)

#### Beheersmaatregelen

- Voorkomen van knolbeschadiging bij het rooien en sorteren. Zorg dus voor voldoende afgeharde knollen en rooi voorzichtig.
- Zorg direct na het oogsten voor een goede wondheling; bijvoorbeeld 2 weken °C.
- Bewaar de aardappelen daarna koel en droog.
- Wanneer bij controle in de herfst reeds *Fusarium* van betekenis wordt aangetroffen, verdient het de voorkeur deze partij niet langer te bewaren.
- Door de juiste rassenkeuze kan worden bijgedragen aan het beheersen van de ziekte.

#### ***Rhizoctonia*-ziekte, inclusief lakschurft (*Rhizoctonia solani*).**

*Rhizoctonia solani* komt voor op aardappels, maar ook op andere gewassen zoals andijvie, boon, tarwe, suikerbiet en bloemkool. Het betreft echter meestal ondersoorten van *R. solani*, die vaak maar op één of enkele gewassen schade geven. Deze ondersoorten worden anastomosegroepen genoemd en in de literatuur afgekort met 'AG'.

Kiemen en jonge stengels van aardappelen, inclusief stolonen, worden aangetast waardoor productieverlies (lagere opbrengst, lager onderwatergewicht, ongunstiger sortering en knolmisvormigen) ontstaat. In een later stadium van de groei wordt op de stengel van de aardappel vaak een witte of grijze manchet gevormd. Op de knol worden rustlichamen, de sclerotiën, gevormd. Deze vorm van aantasting wordt lakschurft genoemd. Op deze wijze kan via het pootgoed de schimmel van het ene naar het andere perceel gebracht worden.

Over het algemeen komt de ziekte meer voor op de lichte (zand)gronden dan op de zwaardere (klei) gronden. Het gebruik van compost in de teelt leidt niet tot een voorspelbare afname van *Rhizoctonia* in de grond.

Een ruime vruchtwisseling is gunstig voor de afname van de populatie van de schimmel in de bodem. Daarnaast is het van belang om pootgoed te gebruiken dat vrij is van lakschurft.

Uitsorteren van met lakschurft bezette knollen voorkomt het probleem in belangrijke mate.

Aantasting van de kiemen door *Rhizoctonia* kan beperkt worden door te zorgen voor een snelle opkomst (voorkiemen, laat poten, goede groeiomstandigheden, laat rug opbouwen).



**Foto 19** *Rhizoctonia* op aardappelknol

Als *Rhizoctonia* in pootgoed voorkomt is het zaak om zo snel mogelijk na loofdoding te rooien. Loofdoding kan plaatsvinden door het loof te branden, door het loof te trekken of door rooien en opnieuw bedekken. Wortelsnijden kan de loofdoding versnellen. Snel rooien na het loofdoden kan tot veel ontvelling en rooibeschatiging leiden. Er moet dus een afweging plaatsvinden tussen de kans op extra lakschurft en onaanvaardbaar veel rooibeschatiging. Biologische aardappeltelers hebben de ervaring, dat bij het gebruik van eigen pootgoed de problemen met *Rhizoctonia* minder groot zijn.

#### Beheersmaatregelen

- Teelt op lichte grond geeft meer kans op schade dan teelt op zwaardere grond.
- Naarmate er minder vaak aardappelen geteeld worden is de kans op schade geringer.
- Door een snellere opkomst is de kans op schade bij voorgekiemd pootgoed geringer dan bij niet voorgekiemd pootgoed.
- Dit geldt ook voor later poten, ondieper poten en in opgewarmde grond poten.
- Behandeling van pootgoed tegen lakschurft met de antagonist *Verticillium biguttatum* heeft nog geen toelating in Nederland.

#### Ritnaalden (zie algemene deel)

#### Schurft

In sommige percelen of gebieden is het moeilijk kwalitatief goede aardappelen te telen vanwege schurft. Vaak betreft het hier gewone schurft, veroorzaakt door *Streptomyces scabies* en/of netschurft (graslandschurft), veroorzaakt door *Streptomyces*-soorten. Soms gaat het om poederschurft, veroorzaakt door *Spongospora subterranea*. De symptomen van de diverse soorten schurft zijn zeer moeilijk uit elkaar te houden.

**Netschurft** tast alle ondergrondse delen van de aardappelplant aan terwijl gewone schurft alleen knollen aantast. De ziekte treedt op vanaf het moment dat de pas gepote knollen in de grond spruiten en wortels vormen, dus al voor de knolaanleg. Op de stengelbasis en stolonen ontstaan bruingekleurde lesies. Van groter belang is de aantasting van het wortelstelsel. Op de wortels ontstaat een bruin wortelrot. Wordt het aangetaste wortelstelsel nauwkeurig schoongewassen, dan blijkt dat de fijnere zijwortels en haarwortels vaak volledig zijn weggerot. Een aangetast wortelstelsel resulteert in een verminderde groei van de plant, wat leidt tot een lagere knolopbrengst. Jong aangetaste knollen vertonen bruine vlekken. Deze vlekken kunnen plaatselijk zijn maar ook vrijwel het gehele knoloppervlak bedekken. Ze vertonen niet zelden een streepvorming karakter. Bij netschurft blijft de aantasting van de knol oppervlakkig. De bruine vlekken krijgen naarmate de knol verder uitgroeit een typische netvormige structuur. Niet zelden gaat een knolaantasting gepaard met het ontstaan van groeischeuren. Oppervlakkige gewone schurft vertoont geen netvormige structuur en iedere aangetaste plek heeft een ronde tot stervormige begrenzing. Dit is niet het geval bij netschurft. Bij netschurft hoeft een zware aantasting van het wortelstelsel hoeft niet altijd samen te gaan met een zware aantasting van de knollen en omgekeerd. Dit hangt samen met het feit dat beide organen slechts ten dele gelijktijdig ontstaan en de uitwendige omstandigheden in belangrijke mate de infectiekans bepalen.

**Gewone schurft.** Het aantastingsbeeld loopt uiteen afhankelijk van het ras en de populatie van de ziekteverwekker sterk uiteenlopen. Men onderscheidt dan ook oppervlakkige schurft en dieper ingevreten schurft. De ziektebeelden kunnen worden verward met die van netschurft en poederschurft. Het meest voorkomende symptoom is min of meer stervormig kratervormige lesies van 0,5 tot 1,5 cm in doorsnede. De lesies ontstaan door aantasting van de epidermis en onderliggend oppervlakkig weefsel, gevolgd door verkurking. Bij diktegroei van de knol scheurt het verkurkte weefsel en treedt nieuwe aantasting en verkurking op. Dit proces herhaalt zich een aantal malen. Hierdoor ontstaan de stervormige en netvormige patronen. Bij rooien van aardappelen in nog vochtige grond is op de lesies vaak nog een dunne wit-grijze laag van sporen aanwezig, die bij opdrogen snel uit elkaar valt. Bij zware aantasting loopt het aantal kiemen aanzienlijk terug.

*Streptomyces scabies* komt voor bij vele landbouwgewassen (bieten, radijs, rammenas, peen en pastinaak) en wordt sterk bevorderd door de teelt van gras en granen. Vruchtwisseling voor de bestrijding van schurft is dan ook zinloos. Schurft aanwezig op de poter draagt aan besmetting



van de nateelt in Nederland vrijwel niet bij. Schurft dringt vooral binnen via lenticellen en verder via kleine wondjes. Lenticellen worden aangelegd tijdens het proces van knolzetting en zijn tot enkele dagen na hun vorming op de dan nog zeer kleine knollen uitermate vatbaar, daarna niet meer. Het optreden van infectie is sterk afhankelijk van het vochtgehalte van de grond tijdens de aanzet van de knolvorming. Onder droge omstandigheden wordt infectie van de jonge lenticellen bevorderd. Onder natte omstandigheden wordt infectie vrijwel voorkomen. Beregening in het stadium van knolzetting is dan ook een effectief middel ter bestrijding van schurft gebleken. Verhoging van de pH leidt vooral op zandgronden tot verhoging van schurftaantasting. Greideschurft of graslandschurft komt soms voor bij teelt op gescheurd oud grasland en blijkt dan zeer hardnekkig te zijn. Bedrijven waar veel gras of grasklaver werd of wordt geteeld lopen een vergroot risico. Graslandschurft is geen soort schurft maar schurft die voorkomt na grasland. De symptomen kunnen zowel door poederschurft als gewone schurft als netschurft worden veroorzaakt



Foto 20 Gewone schurft op aardappelknol

**Poederschurft** wordt veroorzaakt door *Spongospora Subterranea* en tast de ondergrondse delen van de plant aan. De aantasting op de knollen begint met kleine lichtgekleurde pukkels. Deze groeien uit tot pokken van 0,3 tot 1 cm in doorsnede, die later donkerbruin verkleuren. In eerste instantie ligt de huid van de knol als een vliesje over de pokken heen. Later barst dit vliesje open en komt er bruinzwart poeder, de sporen van de schimmel, naar buiten. De pok blijft als een openstaand vliesje achter, typisch voor poederschurft. De aantasting ligt vaak als een gordel om de knollen. De ziekte treedt heviger op onder koele en vochtige omstandigheden. In natte jaren en bij beregenen is de aantasting daarom groter. De aantasting treedt vooral op rond de knolaanleg, maar kan ook later ontstaan, zelfs na de loofdoding. Het kan zelfs zo zijn dat na de loofdoding de infectie ontstaat en tijdens de bewaring in februari-april symptomen op de knollen ontstaan. Naast aardappel zijn ook zwarte nachtschade en tomaat waardplant voor poederschurft. De ziekte gaat met het pootgoed over maar kan ook, minstens 6 jaar, in de grond overleven. Poederschurft komt vooral voor op zand- en dalgrond maar kan ook op zavel- en kleigronden voorkomen. Op de knollen is de ziekte vaak moeilijk van gewone schurft te onderscheiden. Gewone schurft ontstaat alleen direct na knolaanleg en poederschurft kan ook later tijdens de knolgroei ontstaan.

Beheersmaatregelen

- Uitgaan van schurftvrij pootgoed, dit is vooral belangrijk ter voorkoming van poederschurft.
- Op gras kan poederschurft in leven blijven. Daarom moet gras kort voor aardappelen vermeden worden. Dit geldt vooral voor het onderwerken van gras kort (minder dan enkele maanden) voor het poten van aardappelen, waarbij de wortels van het gras niet tijdig ver genoeg zijn afgebroken. In dat geval kunnen de zoösporen van de poederschurft overstappen op de wortels van aardappel.
- Geen mest uitrijden van vee dat met poederschurftaardappelen is gevoerd.
- Zorgen voor een goede afwatering.

- In het geval van poederschurft kan vruchtwisseling enig effect hebben, maar de rotatie dient lang te zijn.
- Voor de diverse schurfttypen zijn er verschillen in rasgevoeligheid. Probeer bij de rassenkeuze hiermee rekening te houden.
- Wanneer het tijdens eerste weken van de knolzetting droog is kan beregenen problemen met gewone schurft voorkomen, als er geen beregeningsverbod van kracht is. Beregening stimuleert netschurft en poederschurft en voorkomt gewone schurft. Het is dus van belang te weten met welke schurftsoort u te maken heeft bij de keuze van deze beheersmaatregel. Beregening met lage regenintensiteit (< 10 mm / uur) zorgt er voor dat poederschurft niet of weinig wordt gestimuleerd, terwijl gewone schurft kan worden onderdrukt.

### **Zilverschurft (*Helminthosporium solani*).**

Zilverschurft is vooral een kwaliteitsziekte. Het uiterlijk van de knol wordt er onooglijk door: op de knollen ontstaan zilvergrijze vlekken. De schil wordt poreus. Bij ernstige aantasting worden de knollen slap en rimpelig als gevolg van indrogen en daardoor ook minder vitaal. De ogen lopen moeilijk tot nauwelijks meer uit. Bij de oogst is aantasting meestal nog nauwelijks waarneembaar. Bij bewaartemperaturen lager dan 3 °C en een relatieve luchtvochtigheid van lager dan 90% treedt tijdens de bewaring geen uitbreiding op. Belangrijke maatregelen ter voorkoming van zilverschurft kunnen genomen worden bij het inschuren en tijdens de bewaring. Voor pootgoed zijn er geen specifieke normen opgesteld voor zilverschurft.

#### **Beheersmaatregelen**

- Poot aardappelen moeten direct droog worden geblazen en droog worden gehouden. Een kistenbewaring en weinig grond in de kisten bevordert dit proces.
- Tijdens de bewaring moeten temperatuursfluctuaties zoveel mogelijk vermeden worden. Door temperatuursfluctuaties ontstaat condens in de partij en condens (vrij vocht) maakt dat zilverschurftsporen kunnen kiemen en nieuwe besmettingen veroorzaken. Ook als het pootgoed uit de bewaring komt is het belangrijk dat het pootgoed droog gehouden wordt, zeker als een besmetting met zilverschurft waarneembaar is.



**Foto 21 Zilverschurft op roodschillige knol**

## Aardbei

### Lapsnuitkever (*Othiorhynchus sulcatus*)

Kenmerkend voor deze kever is de gebogen, snuitvormige verlengde kop. Aan het uiteinde hiervan zitten de kaken en halverwege bevinden zich de geknikte voelsprietten. De eieren worden afgezet in de grond. De larve is tot 1 cm lang, geelwit, pootloos en heeft een bruine kop. De larven overwinteren in de grond. Ook de kever kan soms onder gunstige omstandigheden de winter overblijven. De larven vreten aan de ondergrondse plantedelen. De kevers houden zich overdag schuil in de grond, onder planken e.d. 's Nachts worden ze actief en vreten aan de bovengrondse plantedelen.

De eerste larven verpoppen zich eind april; de eerste nieuwe kevers verschijnen begin juni. Er komen uitsluitend wijfjes voor, die zich ongeslachtelijk voortplanten. Ongeveer 4 weken na het uitkomen van de pop, begint het wijfje met het leggen van eieren (600-1000) per wijfje. Dit gaat door tot in september. Omstreeks begin augustus zijn de eerste nieuwe larven aanwezig.

De kevers knagen op karakteristieke wijze aan de bladeren; ze eten ronde happen vanuit de bladrand. Behalve de bladeren worden ook knoppen, bloem- en vruchstelen aangetast. De larve, vreet de jonge wortels af en ontschorst dikkere wortels. Zij beschadigt tevens de wortelhals door het afvreten van de bast tot op het hout in grillige patronen, waarbij soms een callusrand (weefsel) zichtbaar is. Dit leidt bijna altijd tot het afsterven van de plant.

Beheersmaatregelen

- Planken tussen de rijen leggen. De kevers kruipen hier tegen de ochtend onder. 's Morgens draait men de planken om en vernietigt de aanwezige kevers.
- Krielkippen rond laten lopen, die de kevers verdelgen.
- Toepassen van de schimmel *Metharhizium anisopliae*. Beste bestrijding wordt verkregen bij temperatuur tussen 15 en 30 °C.



Foto 22 Gegroefde lapsnuitkever

### Meeldauw (*Sphaerotheca aphanis*)

De bladeren van de aardbeiplant krullen omhoog. Het iets golvend omhoog staan van de bladranden, kan verward worden met krullen van bladeren door droogte. Aan de onderzijde van de bladeren ontstaat wit schimmelpuis. Later ontstaan onregelmatige paars/rode vlekken aan zowel de onderkant als de bovenkant van de bladeren. Ook op de vruchten kan meeldauw optreden. De vrucht wordt dan bedekt door een wit schimmelpuis.

De schimmel komt voor onder droge omstandigheden met een optimum temperatuur van 15-27 °C. Vooral als de verschillen in dag en nachttemperatuur groot zijn. Grote overgangen in klimaat werken meeldauw in de hand. Gecombineerd bij te weelderige groei of te trage groei worden vooral planten met een grote plantbelasting gemakkelijker aangetast. Het meest gevoelige stadium is daardoor vanaf bloei tot en met vruchtdracht.

Nat blad gaat de kieming van sporen tegen.

### Beheersmaatregelen

- De rasgevoeligheid voor meeldauw is verschillend, nieuwe rassen hebben vaak een zekere mate van resistentie tegen meeldauw, maar deze verdwijnt meestal weer in de loop van de jaren.
- Door de omstandigheden voor de schimmel ongunstig te maken kan meeldauw worden beperkt. Zorg dus voor een geleidelijke groei. Te sterke groei door te ruime stikstofvoorziening werkt meeldauw in de hand. Ook groeistilstand moet voorkomen worden.
- Zorg voor een regelmatige vochtvoorziening,
- Via beregening kan de bladnatperiode verlengd worden, dit gaat de kieming van de sporen tegen. Deze maatregel kan echter wel negatieve effecten hebben op vruchtrot.
- Door bladvoeding krijgt de plant extra direct opneembare nutriënten waardoor de groei uniformer en gemakkelijker verloopt. Plantversterkers zijn ook een mogelijke optie om de groei beter te laten verlopen. Echter het verschil tussen plantversterker en gewasbeschermingsmiddel is niet zo groot en daarom is het van belang om voor gebruik de toelating te controleren. Voorbeelden hiervan zijn: zeealgenextracten, plantenextracten, oliën, natuurlijke vetzuren, kruidenextracten, enz.
- Spuitzwavel werkt preventief en dient een laagje op blad en vruchten te vormen. Het heeft echter een zwakke werking.



Foto 23 Meeldauw in aardbei

### Spint (*Tetranychus urticae*)

De bonenspintmijt vormt een probleem in de teelt van aardbeien. De spintmijt is zeer polyfaag, dat wil zeggen dat hij vele plantensoorten als voedselplant gebruikt, onder andere aardbei, tomaat, paprika, komkommer en natuurlijk bonen.

Bladeren met spint kun je herkennen aan zuigschade op het blad. Het zijn kleine gele plekjes, het lijkt op een bandje van groen weefsel met minuscule gele stipjes. Bij ernstige aantasting zijn zogenaamde webben te zien.



Foto 24 Aarbeienplant met spint

Een volwassen spintmijt kan tot 0,5 mm lang worden. De wijfjes zijn meestal iets groter dan de mannetjes. In de zomer zijn ze geel-groen van kleur met twee donkerbruine vlekken op het achterlijf. In de herfst verkleuren de wijfjes oranje-rood. Ze overwinteren op verdroogde bladeren. In de lente verplaatsen ze zich naar de nieuw gevormde bladeren en beginnen ook meteen met de eiafzet. De eieren zijn 0,1 mm groot, rond en glanzend. Aanvankelijk zien ze er glasachtig uit, juist voor het ontluiken verkleuren ze oranje. De larven zijn bleekgroen en lijken wat doorschijnend.

De spint komt mee met plantmateriaal afkomstig van een wachtbed of trayveld. In de teelt van aardbeien onder bescherming worden veelal natuurlijke vijanden ingezet, *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius cucumeris* en *Amblyseius californicus*. Met het inzetten van natuurlijke vijanden zijn in het veld weinig ervaringen opgedaan. In zijn algemeenheid zijn ze niet aangepast aan de omstandigheden in de buitenteelten.

Beheersmaatregelen

- Ga uit van spintvrij plantmateriaal
- Akkerranden worden genoemd als mogelijkheid om een populatie aan natuurlijke vijanden tegen spint op te bouwen.

### **Stengelbasisrot (*Phytophthora cactorum*) en roodwortelrot (*Phytophthora fragariae*)**

*Phytophthora cactorum* kan voorkomen op de vruchten, maar de aantasting van de plant komt meest voor. De schimmel komt meestal binnen via wonden bijvoorbeeld via het snijvlak van het stolon na uitplanten of bij het afranken. Het eerste symptoom is het slap gaan van de hartbladeren. Daarna verliezen de andere bladeren hun glans en worden dofgroen. Binnen enkele dagen gaat de gehele plant slap. Soms kan de aantasting beginnen op een zij-oog van de plant. Dan gaat eerst een deel van de plant slap hangen, maar ook de rest van de plant zal later afsterven. De wortels blijven gezond. In de herfst gaat de plant minder snel slap, maar blijft achter in groei. De schimmel verstopt de doorvoer van vocht. Herkenning is mogelijk door het rhizoom door te snijden. Indien daar een peperkoekbruine verkleuring voorkomt is er sprake van *P. cactorum*.

*P. cactorum* kan ook voorkomen op de vrucht. De vruchten kunnen in alle stadia aangetast worden. Jonge aangetaste vruchten hebben bruine tot donkerbruine plekken. Aangetaste al iets kleurende vruchten verbleken naar roze. De plekken worden niet zacht. De vruchten blijven als mummies aan de vruchtstengels hangen. Aangetaste vruchten verkleuren bruin. Een vrucht-aantasting ontstaat door opsappende waterdruppels als de betreffende grond besmet is. Bij aantasting door *P. fragariae* krijgen de jonge bladeren een blauwachtige, groene kleur. De buitenste bladeren worden rood of oranjegeel, verwelken en sterven bij droog weer vroegtijdig af. Aangetaste planten blijven achter in groei. Een lichte aantasting is moeilijk waar te nemen. Zieke planten staan vaak willekeurig over het veld. Ondergronds worden de wortelpunten het eerst aangetast. Deze gaan rotten. Bovengronds lijken de symptomen op verwelkingsziekte (veroorzaakt door *Verticillium*-soorten). Herkenning van roodwortelrot kan na uitgraven plaats vinden. De zijwortels ontbreken, deze zijn rot. De donkere afgerotte hoofdwortels blijven over. Dit wordt wel rattestaart genoemd. Als de wortel met een scherp mes in de lengterichting wordt doorgesneden is een rode verkleuring in de kern te zien.

Beheersmaatregelen

- Raskeuze
- Aangetaste planten zo snel mogelijk verwijderen.

- Gronden die gemakkelijk dichtslempen en waar water dus gemakkelijk blijft staan, laten grotere problemen zien. Zeer lichte gronden die snel het overtollige water afvoeren lijken minder schimmelgroei in de toplaag te bevatten. Daarom is een goede doorlatendheid van de grond gewenst. Drainage kan bijdragen tot een drogere grond en daardoor tot een mindere aantasting van *Phytophthora*.
- Ruime vruchtwisseling kan een grote bijdrage leveren aan het voorkomen van een aantasting.
- Ter voorkoming van roodwortelrot wordt steeds minder een overwinteringsteelt uitgevoerd. Door de planten als wachtbedplant in december op te rooien is de kans op besmetting kleiner tijdens een natte winterperiode. Roodwortelrot tast de plant vrijwel niet aan onder droge omstandigheden.
- De aantasting van de vrucht door *P. cactorum* is te voorkomen/beperken door de grond tijdig te bedekken met biologisch afbreekbaar plastic of stro. Opspatten van de schimmel wordt zo voorkomen.
- Biologische bestrijdingsmiddelen of methoden van *P. cactorum* en *P. fragariae* zijn niet bekend.



Foto 25 *Phytophthora* in aardbei

### Trips

Trips is een van de belangrijkste plaagorganismen in de biologische teelt van aardbeien. De trips bevindt zich in de aardbeibloemen en prikt de bloembodem aan. De vrucht groeit daardoor niet goed uit. Kenmerkend is dat de zaden op de vrucht liggen. De vrucht heeft vaak een gebronsd uiterlijk. Aantaste vruchten worden in de klasse 2 ingedeeld. Verder wordt de kans op scheuren van de vruchten vergroot.

In de normaalteelt is het probleem minder groot dan in de verlate teelt. De normaalteelt, die geplant wordt in augustus bloeit al in mei en wordt geplukt in juni. Tijdens de bloeiperiode heeft trips nog geen grote populatie kunnen opbouwen, waardoor meestal de schadedrempel niet wordt overschreden. De normaalteelt ontsnapt als het ware aan een trips epidemie.

De vroegst geplante verlate teelten kunnen mogelijk nog ontsnappen aan problemen met trips. Met name in de middenvroeg en late verlate teelten is trips een probleem. De teelt met gekoelde planten wordt meestal pas vanaf april geplant. De bloeiperiode valt daarmee dusdanig laat in het seizoen dat trips massaal aanwezig is.

De natuurlijke bestrijders die normaal onder glas worden gebruikt zijn niet aangepast aan de wisselende omstandigheden in het veld. Een goede beheersing van de trips problematiek kon op deze wijze niet worden verkregen. In 2002 werd een vegetatiestrook aangelegd met boekweit,



vanwege het vermogen natuurlijke vijanden aan te trekken van trips. Deze methode heeft niet geleid tot een goede populatie opbouw van predatoren die in staat was aardbeibloemen vrij te houden van trips. Mogelijk heeft de kleinschalige opzet een rol gespeeld, waarbij in de buurt van het aardbeiperceel ook prei aanwezig was, een goede waardplant voor trips.

In de gangbare teelt van aardbeien worden door sommige telers minder problemen met trips gemeld indien geen bestrijding wordt uitgevoerd. Onduidelijk is aan welke voorwaarden (ruimtelijk, bossage, vegetatie) moet worden voldaan om voldoende predatoren tegen trips te stimuleren.

Beheersmaatregelen

- Zorg voor een ongestoorde groei
- Bespuiting met pyrethrine en zeepoplossing. Over het algemeen is het resultaat van de bestrijding matig.



Foto 26 Trips in aardbei

### **Vruchtrot (o.a. *Botrytis cinerea*)**

Vruchtrot komt in elk aardbeigewas regelmatig voor. De belangrijkste veroorzaker van vruchtrot is *Botrytis cinerea*. Enkele andere schimmels die vruchtrot veroorzaken zijn *Colletotrichum*, *Gnomia*, *Rhizopus* en Mucor-soorten. Infectie door *Botrytis* vindt meestal plaats op afstervende bloemblaadjes. De schimmel kan daarna in een soort rust aanwezig zijn in de bloembodem. Van daaruit kan de uitgroeiende vrucht geïnfecteerd worden en tenslotte gaan rotten. De mate van aantasting wordt vooral bepaald door de weersomstandigheden tijdens de bloei. Het optreden van vruchtrot wordt vooral gestimuleerd door aanhoudend vochtig weer, waarbij de afstervende bloemblaadjes nat blijven. Vooral bij warm, broeierig weer is er kans op infectie door *Botrytis*. De optimumtemperatuur voor de ontwikkeling van de schimmel ligt tussen de 18 en 25 °C.

Naarmate de temperatuur voor de schimmel gunstiger is, kan de periode dat het gewas nat is korter zijn om toch een infectie te krijgen.

Rassen verschillen in hun gevoeligheid voor aantasting door *Botrytis*.

De belangrijkste manier in de biologische teelt om problemen met vruchtrot te voorkomen is te zorgen dat het de bladnatduur zo kort mogelijk duurt.

Beheersmaatregelen

- Een ruimer plantverband lijkt de kans op *Botrytis* vruchtrot te verminderen, doordat het gewas sneller opdroogt.
- Het plaatsen van tunneltjes over een bloeiend gewas kan de kans op infectie door de schimmel verkleinen. Er moet dan wel gezorgd worden voor een goede klimaatbeheersing, hetgeen arbeidsintensief is.
- Bij beregening moet er rekening mee gehouden worden dat niet ongewild een langere bladnatperiode wordt gecreëerd. Dus bijvoorbeeld in de ochtend niet aansluitend aan de nacht beregenen en ook de beregening 's avonds beperken.
- Voor sommige soorten vruchtrot helpt het om vroegtijdig een dikke laag stro in het gewas te brengen. Dit helpt niet tegen vruchtrot veroorzaakt door *Botrytis*.
- Tijdens de pluk moeten aangetaste aardbeien meegenomen worden van het veld om te voorkomen dat er nog infectie van gezonde vruchten in oogstperiode plaats vindt.



Foto 27 Vruchtrot in aardbei

## Asperge

### Aspergehaantje (*Crioceris asparagi*)

Het aspergehaantje kan worden herkend aan de metaalachtige glanzende kop en aan de zes gele punten op de blauwgroene vleugels. Deze kever is 5 à 6 mm groot. Het haantje overwintert in holle aspergestompen of in rottend organisch materiaal langs de aspergevelden. Vanaf eind april verschijnt hij in de aspergevelden en begint met de rijpingsvreterij in de asperges. Vooral jonge aanplant kan forse schade oplopen.

De kevers beschadigen de opperhuid en dringen ook verder in de zachte stengels en takken door, waardoor ernstige schade in het jonge gewas kan ontstaan. Begin mei worden de zwartgroene eitjes in rijtjes loodrecht op het aspergeloof en de stengel gezet. De 8 mm grote larven komen na 7-12 dagen te voorschijn. Deze olijfgroene larven vreten aan de naalden en later aan de zachte scheuten. Na één a twee weken vindt de verpopping plaats net onder het grondoppervlak. Het



popstadium duurt twee tot drie weken, waarna de kever weer verschijnt. Er zijn twee generaties per jaar. De kevers van de tweede generatie verschijnen in augustus en september.

Beheersmaatregel

- Gebruiken van sluipwesp (*Tetrastichus asparagi*).



Foto 28 Sluipwesp valt aspergehaantje aan

### **Aspergevlieg (*Platyparea poeciloptera*)**

Aspergevliegen kunnen vanaf de tweede helft van april tot augustus in het veld voorkomen. De vliegen komen uit de poppen die gedurende de winter in rusttoestand in de grond overwinteren. De vliegen zijn 5,0 tot 7,5 mm lang. De vleugels staan V-vormig uiteen en zijn voorzien van een opvallende zig-zag verlopende bruine band. De kop is aan de bovenzijde enigszins gevlekt, aan de onderzijde geel. Het borststuk is aan de rugzijde lichtgrijs behaard en vertoont drie zware lengtestrepen. Het achterlijf is glanzend bruinzwart en de poten zijn lichtbruin.

De vliegen kennen geen rijpingstijd; direct na het uitkomen vindt paring plaats en de wijfjes kunnen dezelfde dag nog eieren afzetten. Hiertoe begeeft het wijfje zich naar de jonge aspergestengels en zet de eieren erin af. Elk wijfje kan minstens 40 eieren leggen. De eieren zijn wit en ongeveer 1 mm lang. Na 3-10 dagen komt uit het ei de witte made. Die begint met door de stengel een gang naar beneden te knagen tot aan de stengelbasis. De made verpopt zich onder het grondoppervlak in de stengel. De gehele ontwikkelingsduur bedraagt 30-40 dagen. Het popstadium duurt 10-11 maanden. Daaruit volgt dat er slechts één generatie per jaar is. De eerste poppen worden al vanaf eind mei gevonden. In de jonge aangetaste stengels treden storingen op in de sapstroom, waardoor asymmetrische stengels ontstaan. Sterk aangetaste stengels groeien krom, verschrompelen en sterven tenslotte af. Deze krommingen zijn zeer typisch voor de aspergevliegaantasting. Soms blijven de stengels in leven, maar dan zijn ze misvormd en gedrongen. Vaak zijn het geelverkleurde stengels in een groen veld. De aspergevlieg komt voornamelijk voor in de 'oude' teeltgebieden in het zuidoosten van Nederland.

Beheersmaatregelen

- Vernietig het oude gewas aan het eind van het seizoen
- Bij een aantasting is het raadzaam om de aspergestengels in de herfst af te snijden op 10 cm boven de kop van de plant. In het stengeldeel van grondoppervlak tot circa 15 cm er onder bevinden zich de poppen van de aspergevlieg. Het aantal poppen per stengel kan oplopen tot enkele tientallen. Verzamel de afgesneden stengels zorgvuldig en voer ze af, zodat er geen nieuwe aspergevliegen meer uitkomen.



Foto 29 Tekening van aspergevlieg

### ***Botrytis cinerea* & *Stemphylium vesicarium***

Beide schimmels kunnen vervroegde bladval veroorzaken. *Botrytis* begint vaak op de afvallende bloempjes. De schimmel is te herkennen aan grijs schimmelpluis. Een gewasinspectie na een dauwnacht is effectief, omdat dauwdruppeltje op het schimmelpluis hangen. *Stemphylium* kenmerkt zich door kleine ovale lesies. De buitenste ring van de lesies is vaak roodbruin en de kern van de lesies is bruingrijs. De vlekken kunnen aaneengesloten grote delen van de stengel bedekken. Bij een sterke aantasting kan een gewas vervroegd afsterven. Beide schimmels treden vooral op onder vochtige en warme omstandigheden. De indruk bestaat dat vooral zware gewassen te lijden hebben van de schimmel, met name in het tweede en derde teeltjaar als er nog geen of slechts een korte periode gestoken wordt. Bij een vroegtijdige afsterving wordt de opbouw van reservevoedsel in het wortelstelsel gereduceerd, hetgeen een verminderde opbrengst in het jaar daarop tot gevolg heeft. *Botrytis* overwintert met sclerotiën op gewasresten die op het veld achterblijven. De sporen van *Stemphylium* zijn alleen afkomstig van dood aspergemateriaal dat tijdens de winter op het veld aanwezig is.

Beheersmaatregelen

- Houd een ruim plantverband aan, zodat het gewas goed kan opdrogen. Probeer teelt in de luwte van bijvoorbeeld een bos te vermijden.
- Ruim het oude gewas goed op aan het eind van het seizoen.



**Foto 30 stemphylium asperge**

**Voetziekte (*Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* & *F. redolens*)**

Bij voetziekte ontstaan op de stengelvoet en de vlezig wortels bruine ovale vlekjes. Dikwijls treedt na deze aantasting een groeiremming op. Deze schimmel wordt ook gezien als de belangrijkste veroorzaker van aspergemoehheid en achteruitgang van een eerste teelt. In de meeste asperge telende landen wordt deze schimmel gezien als een belangrijk probleem.

Beheersmaatregelen

- In verband met voetziekte wordt aangeraden asperge te telen op voor dit gewas maagdelijke grond.
- De grond kan voor aanplant van de asperge bemonsterd worden. Met een biotoets kan dan bepaald worden wat de mate van besmetting van de grond met *Fusarium* is.
- Het grondwaterpeil moet beneden 1 meter zijn.
- Uitgaan van gezond plantmateriaal.



**Foto 31 Fusarium in asperge**

## Biet

### Aardvlo (zie algemene beschrijving)

#### Bladvlekkenziekte (*Cercospora beticola* en *Ramularia beticola*)

Deze ziekte is nog maar onlangs Nederland binnengekomen, is relatief gezien minder belangrijk en vormt in de biologische teelt sowieso geen probleem door het vroege oogsttijdstip.

Kenmerkend voor de aantasting door de schimmel *Cercospora beticola* zijn de 1 à 2 mm ronde vlekken die zijn omgeven door een roodbruine rand. Ze kunnen zo talrijk voorkomen, dat het gehele blad verdort. Bij vochtig weer ontstaan in het midden van de vlekken zwarte puntjes, omgeven door een grijze viltlaag, in het bijzonder aan de onderzijde van het blad. Bij een sterke aantasting wordt het hele bladapparaat vernietigd. De plant gaat vervolgens steeds weer nieuw blad vormen, dat ook weer wordt aangetast. De bieten krijgen daardoor een 'hoge' kop.

De schimmel groeit systematisch door de plant. De besmetting ontstaat door sporen die bij temperaturen boven de 17 °C en onder vochtige omstandigheden op een blad ontkiemen. De schimmeldraden dringen door de huidmondjes het blad binnen. Bij een ernstige aantasting moet rekening gehouden worden met een daling van het wortelgewicht en het suikergehalte van de biet. *Cercospora* komt vooral voor op percelen in het zuidoosten van het land, en dan vooral op percelen waar veel bieten worden verbouwd.

#### Beheersmaatregelen

- Verruimen van bouwplan naar bijvoorbeeld maximaal een 1-op-4 bietenteelt.
- Het opruimen van alle bladresten en daarmee de sporendragers verdient sterk aanbeveling bij een nauwe rotatie, maar is bij de huidige rooistystemen niet goed mogelijk
- Uitzaaien van een resistenter ras

De schimmel *Ramularia beticola* houdt van een relatieve luchtvochtigheid van meer dan 95% en relatief lage temperaturen ( $\pm 17$  °C). Een besmetting vindt dan ook onder vochtige omstandigheden plaats en wel door schimmeldraden die vanuit een spore in de huidmondjes van het bietenblad binnendringen. Na ongeveer 15 dagen heeft de schimmel zich in het blad ontwikkeld en treden de eerste symptomen op. In dode bladeren en in de bodem kan de schimmel overleven.

De schade is gewoonlijk beperkt, maar kan vrij ernstige vormen aannemen bij aanwezigheid van meeldauw. Deze schimmelziekte begint vaak met een enkele aangetaste plant. Het afstervingsproces verloopt vrij langzaam, zodat er minder nieuw blad wordt gevormd en minder schade wordt aangericht dan door *Cercospora*. *Ramularia* lijkt veel op *Cercospora*. De vlekken zijn groter en onregelmatiger en vloeien soms in elkaar over. De vlekken zijn grijs tot bruinachtig van kleur en soms door een donkere bies omrand. In de vlekken kunnen spierwitte puntjes (de sporendragers conidiophoren) ontstaan. Deze witte puntjes zijn ook een duidelijk kenmerk ter onderscheiding van *Cercospora*, waar de schimmel zwarte sporendragers vormt. Zware aantastingen leiden tot volledige uitdroging van vooral de buitenste bladeren. Bij gunstig weer en niet te zware aantasting kan het gewas vanuit het hart weer 'opgroenen'.

#### Beheersmaatregelen

- Er is verschil in vatbaarheid tussen de rassen.
- Vruchtwisseling helpt ook om de schade te voorkomen.



Foto 32 *Cercospora* (links onder) en *ramularia* (rechts boven) in suikerbiet

### ***Rhizoctonia*-ziekte (*Rhizoctonia solani*)**

De aantasting van bieten door *Rhizoctonia* beperkt zich meestal tot lichte gronden en leemgronden met een slechte structuur. De schimmel kan zich in de grond in stand houden dankzij zijn brede waardplantspectrum binnen de vruchtwisseling. Andere waardgewassen, zijn onder meer wortelen, schorseneren, bonen en aardappelen. De schimmel overleeft, gedurende meerdere jaren, in de grond in de vorm van sclerotiën. Hieruit worden de wortels geïnfecteerd wat leidt tot rotting, waardoor de plant uiteindelijk volledig vernietigd wordt.

De ziekte, treedt sterker op bij een slechte bodemstructuur en een hoog vochtgehalte. Het eerste symptoom is vaak het wegvallen van kiemplanten. De ziekte ontwikkelt zich verder waardoor ronde plekken in de bietenvelden ontstaan. De planten op deze plekken verslappen of verwelken. De hartbladeren blijven daarbij vaak nog groen, terwijl de buitenste bladeren vergelen.

Vervolgens vindt geleidelijk een volledige afsterving van de bladeren plaats. Op de wortels ontstaat een donkerbruine verrotting, die meer of minder ver in de wortel doordringt afhankelijk van het ontwikkelingsstadium van de ziekte.

Rotte bieten hebben een laag suikergehalte. Daarbij komt dat aangetaste bieten niet verwerkt kunnen worden en uitgezocht moeten worden.

Beheersmaatregelen

- Een verbetering van de bodemstructuur/waterhuishouding.
- Een ruime vruchtwisseling waarbij andere waardgewassen worden vermeden, waaronder ook bijvoorbeeld maïs, raaigras en diverse onkruiden.
- Indien eerder *Rhizoctonia* waargenomen is op bijvoorbeeld schorseneren of waspeen teel dan geen biet op dat perceel.
- Indien de aanwezigheid van *Rhizoctonia* vermoed wordt, kan gekozen worden voor een partieel resistent ras.





Foto 33 Rhizoctonia in suikerbiet

### ***Rhizomanie***

Rhizomanie wordt veroorzaakt door het bietenrhizomanievirus. Het virus wordt door de bodemschimmel *Polymyxa betae* overgebracht. Zonder de schimmel kan het virus de plant niet infecteren. Het virus wordt hoofdzakelijk in de wortels en zeer zelden in de bladeren gevonden, omdat het in de plant slecht wordt getransporteerd. De schimmel vormt zoösporen, die vanuit de rustsporen door de grond de haarwortels infecteren en het virus overbrengen. Deze zoösporen hebben vrij water nodig om zich voort te kunnen bewegen en dit is de reden waarom vochtige omstandigheden al dan niet veroorzaakt door een slechte structuur, de aantasting bevorderen. Door vorming van dikwandige rustorganen kan rhizomanie zeker 15 jaar levenskrachtig blijven. Bietenplanten, die aangetast zijn door rhizomanie vertonen zware wortelbaarden (vooral bij kleine, vroeg aangetaste bieten), die zijn ontstaan doordat regelmatig haarwortels afsterven en weer nieuwe worden gevormd. Dit gaat constant door en op de plekken waar veel van deze wortels zijn afgestorven, worden aan de hoofdwortel tumorachtige verdikkingen gevormd. Bij grote planten ontstaan zware viltplakkaten van afgestorven wortels; de penwortel blijft klein en is veelal geknepen. Bij doorsnijden verkleuren de door gomvorming verstopte vaatbundels na enige tijd lichtgeel tot bruin. Aan het begin van de zomer verbleken de bladeren worden smal en langgerekt en staan steil omhoog. Kenmerkend voor het bietenrhizomanievirus is de witachtige verkleuring van het bladweefsel langs de nerven; dit symptoom komt echter zeer zelden voor. De waardplanten van het rhizomanievirus zijn bieten en spinazie; soms wordt ook wel witte ganzevoet genoemd, maar dit is een slechte waardplant. De schimmel *Polymyxa betae* heeft daarnaast nog enkele onkruiden waarop hij zich kan vermeerderen uit de geslachten *Chenopodium* en *Amaranthus*.

#### Beheersmaatregelen

- Door een goede grondbewerking en toepassing van een groenbestedingsgewas in het voorgaande jaar, kan een versnelde droging van de bouwvoor in het voorjaar worden bereikt.
- Door vroeg te zaaien wordt de schade beperkt, omdat de oudere plant wat minder gevoelig voor aantasting is.
- Er zijn duidelijke rasverschillen. Met de huidige partieel resistente rassen is een goede opbrengst te behalen op besmette percelen. Op niet besmette percelen is er geen verschil tussen rhizomanie resistent en niet resistent.
- Mocht er nog maar weinig rhizomanie aanwezig zijn, dan kan het toepassen van bedrijfshygiënische maatregelen zinvol zijn, namelijk grond van elders buiten houden, zorgen voor en goede waterhuishouding, waardoor stagnatie in de waterafvoer wordt voorkomen en alleen beregenen als het echt nodig is.



Foto 34 Rhizomanie in suikerbiet

### Springstaarten

Springstaarten zijn 1 -2 mm lange insecten die vooral optreden in vochtige kleigronden. De schade is hoofdzakelijk ondergronds en bestaat uit onregelmatige vraatplekken aan worteltjes, stengel en soms kiemlobben. Deze vraatplekken zijn een invalspoort voor bacteriën en schimmels, waardoor pleksgewijs groeivertraging of wegvallen van planten plaatsvindt.



Foto 35 Springstaart

#### Beheersmaatregel

- Zorg voor een vaste ondergrond en probeer zo ondiep mogelijk te zaaien. Bij een losse ligging van het zaaibed kan tevoren worden gerold. Het zaad niet dieper wegleggen dan 1,5 cm.

## Granen

### Bladvlekkenziekte bij tarwe (*Septoria tritici*)

Bladvlekkenziekte in tarwe veroorzaakt op jonge planten ronde tot ovale vlekken met lichtgroen weefsel, waarbinnen zwarte puntjes (pynidiën) ontstaan. De ziekte kan zich over het hele blad verspreiden. Bij vochtig weer komen de sporen uit de zwarte puntjes vrij. De optimale temperatuur voor ontwikkeling van de schimmel is 20-25 °C, maar ook bij veel lagere temperatuur gaat de uitbreiding door. Hoewel bladseptoria vrijwel altijd in een jong gewas aanwezig is, wordt uitbreiding tijdens de strekkingsfase sterk bepaald door de weersomstandigheden. Tijdens deze fase kan bladseptoria zich door opspattende regendruppels van onder tot boven in de plant verspreiden, waardoor een zware infectie kan ontstaan. Bij droog weer vindt nauwelijks infectie plaats. De schimmel kan overwinteren op stro, in de stoppel en op jonge planten van wintertarwe, zonder dat hierop verschijnselen te zien zijn.

#### Beheersmaatregelen

- Raskeuze
- Verwijder graanopslag na de oogst

### **Bladvlekkenziekte bij gerst en rogge (*Septoria tritici*)**

Zowel op de bladschijf als op de bladschede komen grillig gevormde vlekken voor. Deze zijn eerst waterig en grijsgroen van kleur en verkleuren later grijsachtig met een paarsbruine of zwartbruine rand. Vaak zitten de vlekken op de overgang van bladschijf naar bladschede. Voor de overwintering en verspreiding geldt hetzelfde als bij tarwe. De ziekte treedt vooral op in koele natte groeiseizoenen.

Beheersmaatregelen

- Raskeuze
- Verwijder graanopslag na de oogst

Foto33bladvlekken zomergerst

### **Bruine roest (*Puccinia recondita*)**

Bruine roest komt vooral voor in tarwe en in veel mindere mate in rogge en triticale. Ook bruine roest is een sterk gespecialiseerde schimmel. Bruine roest treedt wat later in het groeiseizoen op en is te herkennen aan de ronde bruine sporenhoopjes met daaromheen een lichtgroene rand. De sporenhoopjes liggen vaak verspreid over het blad. De aantasting is meestal verspreid over het perceel, maar ook haarden komen voor. Sporen worden door de wind verspreid. Bruine roest kan zich bij gunstige temperaturen (20-30 °C) explosief ontwikkelen.

Beheersmaatregel

- Door de juiste raskeuze is de kans op aantasting te beperken.

### **Gele roest (*Puccinia striiformis*)**

Gele roest komt voornamelijk voor bij tarwe, maar ook gerst en grassen worden door gele roest aangetast. Gele roest is echter zo gespecialiseerd, dat roest van gras geen tarwe aantast en omgekeerd. Rassenkeuze speelt bij preventie een erg belangrijke rol. Gele roest wordt meestal waargenomen tijdens de strekkingsfase en is te herkennen aan de karakteristieke rijen met gele tot oranje sporenhoopjes. Na infectie ontwikkelt de schimmel zich eerst in de aangetaste plant en in de directe omgeving daarvan, waardoor in het veld haarden met gele roest ontstaan. De verspreiding van sporen vindt voornamelijk door de wind plaats. De schimmel ontwikkelt zich voornamelijk bij gematigde temperaturen (10-20 °C) en vochtige omstandigheden. Droog en warm weer (> 25 °C) remt de aantasting.

Beheersmaatregelen

- Raskeuze
- Verwijder graanopslag na de oogst



Foto 36 Roest in graan



### **Meeldauw (*Erysiphe graminis*)**

In alle graangewassen komt meeldauw voor, maar dit leidt zelden tot schade van betekenis. In tarwe en gerst is de ziekte belangrijker dan in haver, rogge en triticale. Door de specialisatie van de schimmel kan deze niet overgaan van de ene graansoort op de andere. Meeldauw komt meer voor op zand- en dalgrond dan op kleigronden. Meeldauw is bij een jonge aantasting te herkennen aan puistjes met witgrijs schimmelweefsel op bladeren en bladscheden. Later verkleurt dit bruinachtig en in het schimmelweefsel ontstaan kleine zwarte vruchtlichaampjes met sporen. De sporen kunnen zich met de wind over grote afstanden verspreiden. Meeldauw wordt het meest aangetroffen in haarden, in gewassen met een hoge plantdichtheid of een zware stand. De meeste rassen die gebruikt worden hebben een redelijke weerbaarheid tegen meeldauw. Tijdens warm en droog weer kan de ziekte zich snel uitbreiden.

Beheersmaatregelen

- Kies voor weinig gevoelige rassen
- Teel bij voorkeur op schoffelafstand (bijv. 25 cm) en bemest niet te zwaar.

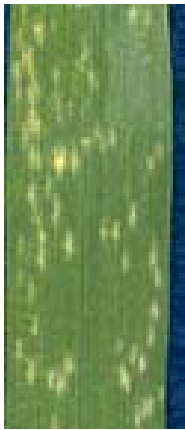


Foto 37 Meeldauw in graan

### **Netvlekkenziekte (*Pyrenophora teres*, syn. *Drechslera teres*)**

Netvlekkenziekte komt alleen voor bij gerst. Op de bladeren ontstaan zwartbruine puntjes, die uitgroeien tot vlekken met een streep- en netvormige structuur. De ziekte kan zich massaal over het perceel uitbreiden. Zaaizaad kan geïnfecteerd zijn, waardoor al kort na opkomst planten symptomen laten zien. Ook kan de ziekte zich verspreiden via sporen die ontstaan op stoppelresten en opslagplanten. Optimale omstandigheden voor de ziekte zijn nat en koel weer. Onder deze omstandigheden kan een gewas binnen zeer korte tijd geheel worden aangetast. Zware aantastingen kunnen een flink opbrengstverlies veroorzaken.

Beheersmaatregel

- Kies voor een ras met een goede resistentie; dit kan een aantasting beperken, bovendien is dan de kans op aangetast zaaizaad ook beperkt.

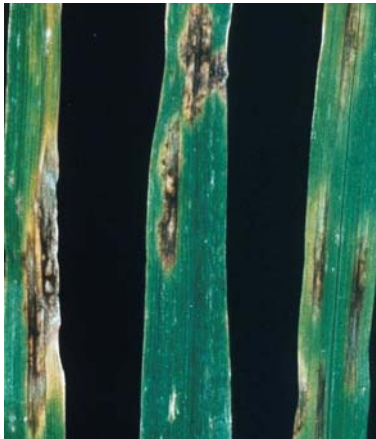


Foto 38 Netvlekkenziekte in graan

### Oogvlekkenziekte (*Pseudocercospora herpotrichoides*)

Een aantal schimmels kan bij granen een aantasting van de stengelvoet veroorzaken. Van deze zogenaamde "voetziekten" komen *Fusarium*-voetziekte en oogvlekkenziekte (*Pseudocercospora herpotrichoides*) wel bij gerst voor. Ook tarwehalmdoder (*Gaeumannomyces graminis*) wordt een enkele keer waargenomen. Bij oogvlekkenziekte wordt ook het onderste stengellid aangetast. Er ontstaan lensvormige vlekken met een bruine rand op de bladschede en de halm. Na enige tijd kan de voet van de plant verrotten en de halm doorknikken op de aangetaste plaats. In tegenstelling tot bij wintertarwe is oogvlekkenziekte bij zomergerst van weinig belang. In de eerste plaats is de infectieperiode erg kort (uitzaai in het voorjaar) en daarnaast zet de aantasting op de stengelvoet bij gerst niet zodanig door dat er legering optreedt.



Foto 39 Oogvlekkenziekte in graan

De schimmel kan ongeveer drie jaar op stroresten blijven leven. Door middel van sporen kan een gewas vanaf deze stroresten worden aangetast. Een bestrijding is bij zomergerst meestal niet noodzakelijk.

Beheersmaatregel

- Een ruime vruchtwisseling met 1 op 4 granen helpt om de aantasting te verminderen.

## Knolselderij en bleekselderij

### Bladvlekkenziekte (*Septoria apiicola*)

Op de bladeren ontstaan bruine vlekjes met een lichtere rand. In de vlekjes zitten dikwijls zwarte puntjes (vuchtlichaampjes van de schimmel). De ziekte begint meestal in één of enkele planten en kan zich vooral met warm, vochtig weer sterk uitbreiden. Bij een ernstige aantasting sterft het blad af. *Septoria*-sporen worden verspreid door opspattende regendruppels. Een aantasting begint meestal op de oudere bladeren; daarna worden pas de jongste bladeren aangetast. Onder praktijkomstandigheden is tot nu toe als kortste incubatietijd 14 dagen geconstateerd (periode

tussen infectie en zichtbaar worden van ziekte). De schimmel overleeft op gewasresten en op het zaad. Plantmateriaal afkomstig van een plantenkweker kan latent aangetast zijn.

Bladvlekkenziekte in knolselderij zorgt biologisch vaak voor grote opbrengstderving. Op lichte gronden treedt meer bladvlekkenziekte op dan op zwaardere gronden.

Beheersmaatregelen

- Er zijn rasverschillen in gevoeligheid.
- Het is belangrijk een ruime vruchtwisseling aan te houden. Daarnaast is een goede voorvrucht erg belangrijk.
- Bestrijd onkruid zo goed mogelijk, gebruik een ruime rijenafstand en teel op een open perceel.
- Verwijder aangetaste planten.
- Percelen met een voorvrucht gras/ klaver of klaveronderzaai herstellen sneller en beter.
- Jaag het gewas niet onnodig op met water en stikstof, maar zorg voor een rustige en regelmatige groei, bijv. door toepassen vaste mest
- Voorkom dat het gewas lang vochtig blijft (bijv. bij overlap van beregening)
- Houd plantaantal beperkt tot ca 50.000 planten/ ha (industrie).
- Werk na een aantasting door bladvlekkenziekte gewasresten goed onder, om te voorkomen dat de gewasresten een infectiebron zijn voor de knolselderij van volgend jaar, als die op in de buurt gelegen percelen wordt verbouwd.
- Warmwater behandelingen van zaaizaad kan *Septoria* op het zaad doden.



Foto 40 *Septoria* in selderij

### Bewaarziekten

Tijdens de bewaring heeft knolselderij veel last van secundaire aantastingen die gebruik maken van de zwakke plekken van de knol. Zo kan er bijv. aantasting optreden door sclerotinia (rattenkeutelziekte, zie algemeen), *Phoma* en chocoladevlekkenziekte.

### Schurft (*Phoma apiicola*)

Op de knol zijn grijsbruine tot zwarte plekken te zien, die verkurken en kunnen gaan rotten. Bij het bewaren van de knollen bestaat grote kans op rot. De planten kunnen reeds op het plantenbed met *Phoma* worden besmet. Dit gebeurt vooral, als te dikwijls op dezelfde plek planten worden opgekweekt. De omstandigheden op het veld bepalen of de knollen ernstig of minder ernstig worden aangetast. Een slechte waterhuishouding en een slechte bodemstructuur bevorderen de schurftaantasting.

Beheersmaatregel

- Ruime vruchtwisseling van minimaal één op vier met schermbloemige gewassen



Foto 41 Phoma in knolselderij

### Chocoladevlekkenziekte

Er ontstaan bruin/zwarte vlekken op de knol tijdens de bewaring. De periode dat het verschijnsel zichtbaar wordt, is vanaf januari tot einde bewaarperiode. Veelal slaat het verschijnsel in korte tijd toe. In 14 dagen tijd van 'niet zichtbaar' tot 'vrij ernstige aantasting' is geen uitzondering. De aantasting geeft niet echt uitval door rot, maar maakt de partij wel ongeschikt om deze voor de verse markt af te zetten. Er wordt onderzoek gestart om te achterhalen wat de veroorzaker van deze aantasting is.

### Luis: zie algemeen

#### Wantsen

Wantsen kunnen aanzienlijke schade toebrengen in de teelt van knol- en bleekselderij. Wantsen kunnen in knolselderij groei stagnatie en misvorming van hartblaadjes veroorzaken. Deze hartblaadjes worden zwart en kunnen later in het seizoen bacteriehartrot veroorzaken.

In Nederland komen op knolselderij drie soorten wantsen voor, behorende tot het geslacht *Orthops*. Meestal gaat het om de peenzaadwants. Naast knolselderij komen ze ook op andere schermbloemigen voor, zoals peen, fluitekruid en bereklauw. De wantsen overwinteren als adult en zijn in het voorjaar te vinden op onkruiden. Op knolselderij verschijnen de eerste wantsen eind juli en de eerste jonge wantsen worden begin augustus gevonden. De wantsen verschuilen zich vaak in het hart van de plant tussen de voet van de bladstelen en de samengevouwen hartblaadjes, waardoor ze moeilijk geraakt kunnen worden. Schade, meestal waargenomen vanaf half juli tot eind september, ontstaat doordat zowel de jonge als de volwassen wantsen aan de hartblaadjes zuigen. Indien de aantasting licht is kan de plant er doorheen groeien. Aangetaste knollen zijn onverkoopbaar. Bij een vroege aantasting rot de kop vaak weg (secundair door bacteriehartrot). Een aantasting veroorzaakt vaak groeistilstand en misvorming.

Beheersmaatregelen

- Vermijd dichte gewassen (graan, aardappelen, onkruid) in de nabijheid van selderij, waar wantsen zich kunnen verschuilen.
- Zorg voor een optimale groei.
- Spuiten met het toegestane bestrijdingsmiddel pyrethrine heeft nauwelijks effect. Wantsen zijn beweeglijk, maar zitten ook vaak juist goed verstopt in het hart van de plant waardoor ze moeilijk te raken zijn. Het effect valt vaak tegen, het middel werkt zeer kort en ook natuurlijke vijanden worden gedood.



Foto 42 Wantsen (Bron: University of California)

Wortelvlieg: zie peen

### Koolgewassen, chinese kool en paksoi

#### **Echte meeldauw (*Erysiphe cruciferarum*)**

Deze schimmel veroorzaakt alleen in spruitkool problemen. Op de bladeren, bladstelen en stam verschijnen witte poederachtige vlekken. Bij ernstige aantasting kan het blad vroegtijdig vergelen en afvallen. Later in het seizoen verdwijnt het witte schimmelpuis van de vlekken en blijven er zwart geaderde plekjes achter. Deze zijn op de spruitkoolstam eerst paars en verkleuren later donkergrijs tot zwart. De schimmel floreert het beste bij droog zonnig en warm weer. Op de spruit kan het grauw veroorzaken. Er zijn duidelijke rasverschillen.

Beheersmaatregel

- Teel minder gevoelige rassen.



Foto 43 Meeldauw op koolblad

### **Knolvoet (*Plasmodiophora brassica*)**

De veroorzaker van knolvoet is de schimmel *Plasmodiophora brassica*, die door middel van rustsporen jarenlang in de grond kan overleven. Besmetting van een perceel met knolvoet is dan ook funest voor eventuele koolteelten op deze grond.

Deze ziekte is aan de wortels eenvoudig herkenbaar aan de onregelmatige opzwellingen (knollen), die de water- en voedselopname van de plant bemoeilijken. Aangetaste planten blijven achter in de groei en gaan op zonnige dagen slap hangen. De schimmel kan alleen kruisbloemige planten (waaronder ook onkruiden zoals herderstasje) aantasten. Knolvoet is een bodemgebonden ziekte, die alleen verspreid kan worden via zieke grond (ook potgrond) en aangetaste planten. Een directe bestrijding is niet mogelijk. Een laag gehalte aan opneembare calcium in de grond werkt de ziekte in de hand. Op lichte zandgronden zal eerder een aantasting optreden dan op zwaardere kleigrond. Knolvoet komt minder voor op gronden met een hoge pH (>7) in combinatie met meer dan 2% koolzure kalk ( $\text{CaCO}_3$ ).

Beheersmaatregelen

- Zorg voor een voldoende hoge pH; indien nodig bekalken; dit moet dan wel tijdig gebeuren, omdat het effect van kalk afhankelijk van de kalksoort pas maanden na toepassing optreedt
- Een zeer ruime vruchtwisseling waarin geen andere kruisbloemigen voorkomen (geldt ook voor groenbemesters)
- Bekalken.
- Alleen gezonde kool uitplanten
- Vochtige dichte grond vermijden.
- Aangetaste koolstronken verwijderen.



Foto 44 Knolvoet

### **Koolgalmug (*Contarinia nasturtii*)**

De muggen van de koolgalmug zijn gemiddeld 2 mm groot en bleekgeel van kleur. Vanaf mei tot en met september kunnen bij groeipunten van de plant eitjes worden afgezet. Uit deze eitjes komen grote aantallen witgele maden. Deze maden tasten het groeipunt aan. Hierdoor zwellen de bladstelen galvormig op en vertonen een draaiing, de zogenaamde draaihartigheid. Het groeipunt gaat dan meestal verloren en allerhande vertakkingen kunnen ontstaan. Wanneer de larven een bepaald stadium hebben bereikt, springen ze van de plant en kruipen in de grond. In de grond gaat de ontwikkeling verder en gaan de larven kort voor de muggenvlucht begint over in een schijnpop. Enkele dagen daarna komen de poppen uit en begint de vlucht. Het tijdstip van uitkomen is afhankelijk van bodemtemperatuur en vochtigheid van de grond. Vochtig, warm weer in juni, juli is ideaal voor de koolgalmug. De volwassen muggen verplaatsen zich per jaar maar weinig, hoogstens enkele honderden meters. Als er binnen deze korte afstand een koolgewas staat kunnen ze overleven en het volgende jaar opnieuw een aantasting geven. Eind



mei, begin juni is de eerste vlucht. Begin juli komen meestal de muggen van de tweede generatie, terwijl in augustus een derde generatie kan verschijnen. Soms overlappen de generaties elkaar zodat vanaf eind mei tot in augustus muggen aanwezig kunnen zijn. De mug overwintert als larve in de grond. Omdat de jongste delen van de plant door de koolgalmuggen worden aangetast, blijft bij spruitkool gedurende een lange periode het groeipunt – de top van de plant en de groeipunten in de oksels – infecteerbaar.

De koolgalmug kan vooral veel schade veroorzaken in gebieden met veel koolteelt en in de luwte van bomen en gebouwen. Dit kleine insect is voornamelijk een probleem in gebieden waar al langere tijd koolgewassen verbouwd worden. In Noord Holland en het Zuidwesten zijn er enkele probleemgebieden en in Zuid Flevoland zijn er aantastingen bekend door de voormalige teelt van koolzaad.



Foto 45 Koolgalmug

#### Beheersmaatregelen

- Zorg voor open, winderige percelen.
- Zorg voor een droge bovenlaag van de grond; het uitkomen van poppen is afhankelijk van temperatuur en vochtigheid. Beperk daarom het beregenen en eg en schoffel zoveel mogelijk, om zo de bovenlaag uit te drogen.

#### **Koolvlieg (*Delia brassicae*)**

De schade wordt veroorzaakt door maden die zich voeden met het ondergrondse stengeldeel van de plant. Het aantastingsbeeld varieert van een lichte verkleuring van de bladeren, tot een totale verwelking en omvallen van de planten. Deze verschijnselen treden vooral op in droge perioden en op gronden die snel uitdrogen. Bij voldoende regen herstellen de planten zich vaak omdat ze dan nieuwe wortels kunnen vormen vaak boven de aangetaste plek. Deze nieuwe wortels kunnen de plant in leven houden, maar zijn niet effectief genoeg om de plant in moeilijke omstandigheden (droogte) tot volwaardige productie te laten komen.

De koolvlieg is 4-7 mm lang en licht tot donkergrijs van kleur. Deze vliegen zijn moeilijk te onderscheiden van andere vliegen (huisvlieg). Een belangrijk verschil is dat deze vliegen trager zijn dan huisvliegen en in ruststand de vleugels volledig over elkaar 'vouwen'. De eieren zijn ongeveer 1 mm lang en wit tot roomachtig. De larven (maden) zijn in volgroeide toestand 7-10 mm lang en zien er glimmend wit uit. De eieren worden in de grond nabij de plantvoet gelegd in

pakketten van 2-30 stuks. De duur van het eistadium varieert in het veld van drie tot acht dagen. De duur van het larvenstadium loopt uiteen van 15 tot 37 dagen. Gewoonlijk begint de eerste vlucht van de koolvlieg in de tweede helft van april in Zuid Nederland. In Noord Nederland start de vlucht een week later. De eiafzetting begint circa vier dagen na het begin van de verschijning en gaat drie tot vijf weken door. De meeste larven worden vaak in de eerste drie weken van mei aangetroffen. De schade wordt dan ook van half mei tot half juni geconstateerd.

De tweede vlucht begint reeds in juni en gaat door tot juli. De legperiode is langer dan bij de eerste vlucht, maar er worden minder eieren afgezet. De aantasting die hieruit aan de plantvoet ontstaat, is opvallend gering. Dit is het gevolg van de aanwezigheid van natuurlijke vijanden en de groei­kracht van het gewas. In Chinese kool en paksoi kan deze vlucht nog wel aanzienlijke schade veroorzaken. In natte zomers kan schade optreden in bloemkool, omdat de vliegen de eitjes niet aan de voet van de plant maar in de onderste bladlagen afzetten.

In augustus verschijnt de derde vlucht, die meestal niet scherp van de tweede is gescheiden. De ei-afzetting door deze vlucht van de plant is in de regel onbelangrijk.

De vliegen van de tweede en derde generatie kunnen bij spruitkool echter wel schade aan de spruiten veroorzaken. De wijfjes zetten hun eieren af onder het buitenste losse blad van de spruiten. De maden die uit de eieren komen, boren zich in de spruitjes en veroorzaken wormstekigheid. De meeste schade ontstaat bij spruitkoolrassen die losse, minder compacte, spruiten produceren en die vroeg oogstbaar zijn (augustus/september). Bij een zacht en vooral nat najaar kan echter zelfs in december nog schade optreden.

Met koolvlieg­vallen kan de vlucht van de volwassen vlieg worden vastgesteld.

Beheersmaatregelen

- Teel kool op open, winderige percelen.
- Toepassing van insectengaas (diameter 1,35 x 1,35 mm) kan kool vrijhouden van een aantasting. Het insectengaas wordt direct na het planten aangebracht. Het gaas wordt met enige ruimte op het gewas gelegd en aan de randen met een ploegje ingegraven. Zo wordt het gewas afgesloten voor koolvlieg, koolwitje en koolmotje. Koolgalmug en koolluis gaan wel door het insectengaas naar binnen.
- Zorg dat de periode van uitplanten tot en met het ‘vast’ staan niet gelijk valt met de koolvliegvlucht. Bevorder het aanslaan van de planten door een goede bodemstructuur en voldoende water. Maak de grond rondom de planten onaantrekkelijk voor de eileg (korsterig en droog is onaantrekkelijk).
- De eerste generatie vliegt meestal tussen eind april t/m mei; de tweede generatie volgt begin juli. Tweede helft mei tot begin juni is in de meeste jaren een veilige periode en ook traditioneel de planttijd.
- Teel geen zomerspruiten (oogst september) in koolvlieg gevoelig regio’s. Teel rassen met gladde spruiten, hier leggen koolvliegen niet graag hun eieren op.
- Een oplossing zou het plaatsen van een verticale barrière kunnen zijn. In Canada zijn goede ervaringen met bestrijding van koolvlieg door percelen te omheinen met fijnmazig teeltgaas. De techniek zou werken bij percelen tot 2,5 ha. Het gaas is 1,80 meter hoog met uitstaande flappen aan de bovenkant onder een hoek van 45 graden. De laagvliegende wortelvlieg/koolvlieg landt op het fijnmazige gaas en kruipt vervolgens naar boven. Door de uitstaande flap zit de vlieg in een soort fuik. De flap moet wel lang genoeg zijn. In 2004 zat er in een praktijkproef te weinig koolvlieg in het perceel om iets over de resultaten te kunnen zeggen. Bij wortelvlieg zaten er wel duidelijke verschillen tussen wel en geen gaas.
- Met mechanische onkruidbestrijding kan de bodem rondom de plantvoet lossen en minder vochtig worden gemaakt, zodat er minder eieren van de koolvlieg zullen uitkomen. De wiede­g, vingerwieder en torsiewieder werken tot bij de plantvoet. Op kleigronden is er grote



kans op het wegslepen van eitjes die op kleikluitjes zijn afgezet aan de voet van de plant. Als er veel larven zijn en planten los staan, is het verstandiger om (fors) aan te aarden. Hierdoor komen planten wat vaster te staan en krijgen steunwortels boven de aantasting de kans om te wortelen. Deze nieuw opgebrachte grond moet vochtig zijn. In droge perioden zal er dan ook beregend moeten worden. Aangetaste planten zijn bovendien gevoeliger voor verdrogen door wegval van wortels.



**Foto 46 Koolvlieg in Chinese kool**

#### **Koolwittevlieg (*Aleyrodes proletella*)**

De laatste jaren ontstaan er ook steeds meer problemen met de koolwittevlieg. De adulten van de koolwittevlieg zijn veel groter dan die van de kaswittevlieg en de tabakswittevlieg en zijn te onderscheiden door 4 grijze vlekken op de vleugels. Ook zijn ze veel meer bepoederd dan de kas- en tabakswittevlieg. De eieren worden aan de onderkant van de bladeren afgezet. De larven en poppen zijn ongeveer 1,5 x zo groot (1,5-2 mm) als die van de kas- en tabakswittevlieg en hebben een dikke laag was over zich heen. Buiten zijn de larven en poppen donkergeel van kleur, terwijl ze in beschermde teelten lichter zijn. De adulten zitten bij voorkeur bovenin de plant op jonge bladeren en zetten daar hun eieren af.

Het afzetten van honingdauw is het grootste probleem. De bladeren en spruiten worden kleverig. Hierdoor worden ze vuil en ontstaat er groei van roetdauwschimmels. De spruiten zijn daardoor onverkoopbaar. Doordat zich ook op de bladeren roetdauw ontwikkelt, vermindert de fotosynthese en de transpiratie van het blad.

Maatregelen om schade te beperken

- Spruitkool kan getopt worden; de koolwittevlieg bevindt zich vooral in het groeipunt. De bladeren krijgen daardoor een andere stand en de vervuiling vindt minder op de spruiten plaats.



**Foto 47 Koolwittevlieg**

## Melige koolluis zie algemeen

### **Phoma (*Leptosphaeria maculans*)**

Chinese kool is erg gevoelig voor deze schimmel. Op de bladeren ontstaan papierachtige witte vlekken, waarin zich vrij grote vruchtlichamen (zwarte stippen, willekeurig gerangschikt) vormen. Deze vruchtlichamen blijven, als de zieke bladeren niet weggehaald worden, achter in de grond als nieuwe infectiebron.

Beheersmaatregel

- Vruchtwisseling wordt aanbevolen



Foto 48 Phoma in Chinese kool

### **Ringvlekkenziekte (*Mycosphaerella brassicicola*)**

De ontwikkeling van de ziekte verloopt het snelst bij een temperatuur tussen de 16-20 °C en een hoge relatieve luchtvochtigheid. De bladnatperiode is belangrijk voor het sporuleren van de schimmel. Deze ziekte tast alleen koolsoorten (*Brassica* spp.) aan. De aantasting begint op de oudere bladeren, want de schimmel kan alleen nagenoeg volgroeide bladeren infecteren. Eerst verschijnen er donkergekleurde stippen, die zich gestaag vergroten tot cirkelvormige grijsbruine vlekken, waarin zich zwarte vruchtlichamen (zichtbaar als puntjes), gegroepeerd in concentrische ringen, vormen. Deze vruchtlichamen zijn beduidend kleiner dan die van Phoma. De vlekken kunnen niet 'over' bladnerven heen en kunnen dus ook hoekig van vorm zijn. Zwaar besmette bladeren vergelen en vallen vroegtijdig af. Op de gele afgevallen bladeren worden in de vlekken, in vruchtlichamen, sporen gevormd, die in staat zijn gezonde bladeren aan te tasten. De schimmel blijft over op besmette gewasresten op en in de grond. Omdat de schimmel een incubatietijd (tijd tussen infectie en zichtbaar worden van de vlekken) van twee tot drie weken heeft, worden de vlekken meestal plotseling massaal zichtbaar. Deze ziekte geeft in regel in de biologische teelt minder vaak problemen dan in de gangbare teelt.

Beheersmaatregelen

- Verschil in rasgevoeligheid
- Verwijder geïnfecteerde gewasresten of werk ze onder
- Zorg voor een sterk en gezond gewas
- Zorg voor een ruime plantafstand

- Vlekken verschijnen vaak het eerst op het blad en pas later op de spruiten. Een forse aantasting in het blad zal dan ook een versnelde oogst van het aangetaste perceel/ras tot gevolg hebben (incubatietijd 2-3 weken).



Foto 49 *Mycosphaerella* in sluitkool

#### **Spikkelziekte (*Alternaria brassicae* en *Alternaria brassicicola*)**

Deze bladvlekkenziekten treden vooral op bij vochtige weersomstandigheden en een minimale temperatuur van circa 13 °C. De aantasting begint meestal met enkele vlekken op de oudere bladeren. Ze zijn rond, bruin, omgeven door een gele zone en bedekt met een ‘poeder’ van bruine sporen, die later op het blad de voor *Alternaria*-soorten karakteristieke ‘staart’ van bruine vlekken veroorzaakt. Vaak zijn duidelijke ringen zichtbaar in de vlek. De voor *Mycosphaerella* typerende zwarte puntjes ontbreken. Een zwaar aangetast blad vergeelt en sterft vroegtijdig af. Vlekken op de kool worden smetterig door secundaire aantasting met andere schimmels en bacteriën. Infectiebronnen zijn besmette gewassen en besmet zaad. Over het algemeen zijn aantastingen in de biologische teelt lang niet zo erg als in de gangbare teelt. Mocht er een aantasting plaats vinden, dan gaat het vaak om het omblad of de buitenste bladeren van de kool, zodat dit met het schonen van de kool weer is weg te werken. Een kool die aangetast is door bijv. *Alternaria* zal in de bewaring sneller in kwaliteit achteruit gaan. Bij een aantasting in het veld vraagt de bewaring van het product extra aandacht en zorgvuldigheid. Chinese kool is erg gevoelig voor deze ziekte. De vlekken zijn op Chinese-koolbladeren vaak hoekig en lopen in elkaar over. Zwaar aangetaste bladeren sterven vroegtijdig af. De ziekte ‘overwintert’ op aangetaste plantenresten die op het veld achterblijven.

#### **Beheersmaatregel**

- Inwerken van plantenresten in de grond kan de overwintering van *Alternaria* op bladresten remmen.



Foto 50 Alternaria in spruitkool

### Rupsen

De rupsen van het grote koolwitje (*Pieris brassicae*) kunnen soms massaal op enkele planten aanwezig zijn, maar geven niet veel schade aan het hele veld. Bovendien zijn de rupsen van het grote koolwitje op biologische bedrijven bijna allemaal geparasiteerd door de sluipwesp *Apanteles glomeratus*. Het grote verschil tussen het kleine en het grote koolwitje is gelegen in de eiafzetting. Het kleine koolwitje legt meestal slechts één ei per plant, maar dit heeft wel de kleur en de vorm van de eieren van het grote koolwitje. De schade die door het kleine koolwitje wordt veroorzaakt is niet spectaculair, maar veel groter dan die welke wordt aangericht door het grote koolwitje. De oorzaak is de verspreiding van de rupsen in het gewas (de vlinder legt slechts één ei op een plant) en hun verborgen levenswijze waardoor ze niet gemakkelijk worden opgemerkt. Ze boren zich graag in sluitkool waardoor deze waardeloos wordt voor de markt.

De kooluilrups komt vooral voor in sluitkool en bloemkool/broccoli en minder in spruitkool.

- Door broedgelegenheid te scheppen voor insectenetende vogels kan de schade door rupsenvraat verder worden beperkt.
- In geval dat er toch een flinke aantasting door koolrupsen ontstaat, kan er bestreden worden met een biologisch bestrijdingsmiddel, zoals bacteriepreparaten. Deze preparaten bestaan uit sporen en toxinen van de bacterie *Bacillus thuringiensis* (zie informatie BT). Vaak zijn herhaalde behandelingen nodig, omdat de rupsen over een langere periode uit het ei kruipen. Het grote en kleine koolwitje zijn van bovengenoemde rupsen het gevoeligst voor *Bacillus thuringiensis*. Kooluil is weinig gevoelig.



Foto 51 Klein koolwitje



Foto 52 Groot koolwitje

### Koolmot (*Plutella xylostella*)

De koolmot verschijnt in mei/juni. De gele eieren worden aan de onderzijde van de bladeren in groepjes gelegd en afgedekt met een gelatineus laagje. De uit deze eieren komende jonge kleine rupsen zijn eerst geel en later heldergroen met een gelig kopkapsel. Beweeglijke rupsjes vreten venstertjes – dat zijn plekjes waar de opperhuid is weggevreten – in de hartbladeren en later ook

in de overige bladeren en spruitjes. De jonge rupsen zijn moeilijk te vinden, omdat ze al vrij snel naar het hart van de plant trekken. Zelfs de jonge rupsen kunnen behoorlijke schade en groeiachterstand veroorzaken door het beschadigen van het groeipunt. De tweede generatie verschijnt in augustus en is talrijker dan de eerste. De rupsen kunnen erg goed lage temperaturen verdragen, zodat men in november in spruitkool nog vretende rupsen kan vinden.

- Het is mogelijk om het koolmotje met een feromonval (lokval) te signaleren en een eventuele bestrijding af te stemmen op het aantal gevangen exemplaren.
- Alleen zeer jonge rupsen van koolmotjes zijn gevoelig voor een bespuiting met *Bacillus thuringiensis*.



Foto 53 Koolmot

#### **Kooluil (*Mamestra brassicae*)**

De kooluil verschijnt vanaf half mei uit de poppen in de grond, waar ze overwinterd hebben. De vlinder vliegt alleen gedurende de ochtend- en avonduren en zet dan zijn eitjes in pakjes af. Na 12-18 dagen komen uit de bijna zwarte eieren de rupsen. Deze jonge rupsen zijn geel met een zwart kopkapsel. Na enkele vervellingen zijn de rupsen meestal groen met een donkere streep op de rug en lichtere strepen op de flanken. Na de vijfde vervelling worden de rupsen lichtbruin tot zwart. De rupsen vreten vrijwel onregelmatige gaten tussen de nerven. De volgroeide rupsen kruipen in de grond om te verpoppen. De tweede generatie verschijnt in augustus en de rupsen daarvan kan men tot laat in de herfst vinden. De rups van de kooluil komt vooral in sluitkool en bloemkool/broccoli voor en minder in spruitkool. In sluitkool, bloemkool en broccoli wordt de meeste schade veroorzaakt door de uitwerpselen van deze rupsen die zeker in oogstbare gewassen veel overlast veroorzaakt. In spruitkool zijn de volwassen rupsen te vinden in de kop van de plant waar ze een makkelijke prooi zijn voor vogels.



Foto 54 Kooluil



## **Trips**

Tripsaantasting in kool en voornamelijk sluitkool kan tot grote verliezen leiden. De aantasting bestaat uit celwoekeringen of intumescenties die de kool vormt als reactie op zuigschade door de tripslarven. Wanneer deze celwoekeringen in grote mate aanwezig zijn, is de kool onverkoopbaar. Bij minder zware aantasting kan de teler de kool opschonen. Hierbij wordt blad verwijderd totdat er geen tripsaantasting op de kool te zien is. De kool wordt lichter door het verlies aan blad en de opbrengst wordt dus lager.

In de kool wordt voornamelijk tabakstrips gevonden. Deze wordt pas eind juli in de kool zelf aangetroffen. De trips zit verscholen onder de koolbladeren en is moeilijk te bereiken.

Beheersmaatregelen:

- Zorg voor een ongestoorde groei
- Bespuiting met pyrethrine en zeepoplossing. Over het algemeen is het resultaat van de bestrijding matig, omdat het plaagorganisme vaak moeilijk geraakt kan worden.



Foto 55 Trips in kool

## **Witte roest (*Albugo candida*)**

Alle delen van de plant, behalve de wortels, kunnen aangetast worden. Op de bladeren, maar ook op de kool of de spruiten worden pukkels met witte 'blazen' zichtbaar, die bij openbarsten een wit poeder van sporen verspreiden. De pukkels variëren in grootte. Later in het seizoen kunnen de pukkels bruin verkleuren. Bij bloemkool is de schade minder ernstig omdat alleen het blad wordt aangetast. De schimmel overleeft ongunstige weersomstandigheden als oöspore (rustspore) in de grond. Perioden met een hoge luchtvochtigheid bevorderen de ziekte. Er is verschil in gevoeligheid voor witte roest tussen de rassen. Daarnaast speelt de bemesting en zwaarte van het gewas een duidelijke rol. Snel en weelderig groeiende gewassen hebben de grootste kans op een aantasting van witte roest. In de biologische teelt is witte roest een zeldzaamheid door de minder weelderige groei.

Beheersmaatregelen

- Teel minder gevoelige rassen
- Zorg voor een regelmatige niet te weelderige groei



Foto 56 Witte roest in sluitkool

### **Zwartpoten (*Rhizoctonia solani*; voornamelijk bij bloemkool)**

Wegval door aantasting van de uitgeplante bloemkool door *Rhizoctonia solani* treedt hoofdzakelijk op in de periode van eind april tot half juli als de weersomstandigheden gunstig (warm en vochtig) zijn voor de schimmel. Op de voet van de stengel ontstaan blauwachtige, zwarte plekken. De stengelvoet, zowel het ondergrondse als bovengrondse deel, snoert draadachtig in en treedt verkurking op. In een jong stadium sterft de plant af (wegval), in een ouder stadium (vanaf vier weken na uitplanten) sterven de planten meestal niet af. Het wortelstelsel en de plant blijven dan echter sterk achter in groei. Een vroege zware aantasting door koolvlieg wordt weleens verward met zwartpoten.

Volwassen planten kunnen ook aangetast worden, maar ondervinden daar weinig schade van. *R. solani* vormt geen sporen, maar blijft in de vorm van kleine sclerotiën in de grond over.

De omvang van schade door *R. solani* hangt af van de omstandigheden: vanuit een besmettingsbron (plantgoed of grond) kan aantasting zich door de grond verspreiden en schadeplekken doen ontstaan van uiteenlopende omvang, afhankelijk van de plaatselijke bodemfactoren en de invloed van teeltmaatregelen daarop.

Beheersmaatregelen

- Plant voldoende afgeharde planten. Zwakke planten en planten met wonden (afgebroken kiembladeren) zijn gevoeliger voor *Rhizoctonia*.
- Zorg voor een goede structuur; slechte structuur, natte omstandigheden en hoge temperatuur bevorderen het optreden van *Rhizoctonia*. Kies daarom voor een geschikte voorvrucht of groenbemester die een goede structuur achterlaat. Ploeg op tijd en voer geen bewerkingen uit die de bodemstructuur schaden.
- Zorg voor een goede bodemweerbaarheid door toevoer van organisch materiaal zoals compost, stro, gewasresten etc. en ga een snelle afbraak van humus tegen; aanwezigheid van actief bodemleven in de bodem
- Infectiedruk door *Rhizoctonia* verminderen; teler kan hieraan werken door een continu teelt van bloemkool (andere ziekten en plagen kunnen daardoor juist bevorderd worden), een aaltjesresistente bladrammenas als groenbemester na te telen en door te ploegen in het najaar.
- Met een zaailing toets kan eenvoudig aangetoond worden of *Rhizoctonia* in de grond aanwezig is, maar de toets heeft geen voorspellende waarde als het gaat om de mate van schade, omdat die ook afhangt van o.a. weersomstandigheden.



Foto 57 Zwartpoten

## Kroot

### **Bietevlieg (*Pegomya hyoscyami*)**

De bietevlieg kan zowel kroot en biet als spinazie aantasten. Het is een erg jaarsafhankelijk insect. De bietevlieg treedt echter hier en daar plotseling weer op. De vlieg zet haar eitjes in kleine groepjes op de onderkant van het blad af. Na 2-5 dagen komen de eitjes uit waarna de larven zich het blad invreten en gangen maken. Dit larvestadium duurt 9-19 dagen, waarbij één made meerdere bladeren en zelfs planten kan aantasten. Jonge spinazieplantjes kunnen als gevolg van deze aantasting bij droog weer wegvallen maar aangetaste planten die niet wegvallen zijn ook waardeloos en maken al gauw de gehele partij onbruikbaar voor zowel verse consumptie als voor industriële verwerking. Het aantal generaties per jaar bedraagt, afhankelijk van het klimaat, 2 tot 4.

Beheersmaatregelen

- De aanwezigheid van melde en ganzevoet in de directe omgeving moet zoveel mogelijk voorkomen worden.
- Zorg voor een voldoende ruime vruchtwisseling.

### **Zwart (*Phoma betae*)**

Het “zwart” bij kroot is een bewaarziekte en wordt waarschijnlijk veroorzaakt door *Phoma betae*. De symptomen zijn zwarte, iets ingezonken plekken net onder de huid van de knol. Meestal is het direct na de oogst al aanwezig (bijna niet zichtbaar) en neemt tijdens de bewaring toe.

Beheersmaatregelen

- Kies meerdere rassen i.v.m. risicospreiding (er is een aanwijzing dat de ziekte met het zaad overgaat)
- Kies voor een weinig vatbaar ras
- Beperk rooibeschatiging; machinaal geoogste bieten zijn vaak meer beschadigd en hebben meer last van zwart dan met de hand geoogste bieten.
- Bewaar niet bij te lage temperatuur (0-3 °C) en ook niet bij te hoge temperatuur (>7 °C)
- Beperk vochtverlies
- Bewaar in mechanische koeling en pas op met lange bewaring.





Foto 58 Zwartvlek in kroot

## Mais

### **Builenbrand (*Ustilago maydis*)**

Builenbrand wordt veroorzaakt door de brandschimmel *Ustilago maydis*. Aantasting vindt vooral plaats in plantdelen waar sprake is van intensieve celdeling. Na infectie ontstaan grijsachtige gallen, de builen, die zijn omgeven door een vlies. Na verloop van tijd barsten de builen open en komt een groot aantal bruin-zwarte sporen vrij. De sporen kunnen vier jaar in de grond overblijven en hun kiemkracht bewaren.

Builenbrand komt met name voor in droge, warme jaren op percelen waar maïs sterk van droogte te lijden heeft gehad (stress). Vruchtwisseling heeft weinig zin, omdat de sporen zich ook via de lucht kunnen verplaatsen.

Beheersmaatregelen

- Rasverschillen.
- Beperken van groeistagnaties verkleint kans op aantasting (goede bodemstructuur en beregenen van gewas in droge perioden).
- Bij zware aantasting later oogsten; kans is groter dat ten tijde van oogst de builen reeds zijn opengebarsten waardoor minder builweefsel in de kuil terechtkomt.



Foto 59 Builenbrand in maïs

### **Fritvlieg (*Oscinella frit*)**

De fritvlieg overwintert op granen en grassen. De omvang van de aantasting hangt echter nauwelijks samen met de voorvrucht. De larve van de fritvlieg kan ernstige schade toebrengen aan maïsplanten. De fritvlieg legt haar eitjes doorgaans vóór het 3-4 bladstadium op de maïsplanten. De kleine doorschijnende larven beschadigen het groeipunt waardoor de hoofdstengel niet of zeer moeizaam uitgroeit. Aangetaste planten zullen daardoor meer gaan uitstoelen. De bladeren vertonen misvormingen, gaten en zijn gerafeld. Karakteristiek voor de aantasting is dat de bladpunten van de jongste bladeren blijven steken in de gaten van de oudste bladeren.

Beheersmaatregel

- Na teelt van raaigras is er meer kans op fritvlieg.



Foto 60 Schade door fritvlieg

### **Wortelverbruining (*Pythium-* en *Fusarium-*schimmels)**

Wortelverbruining is een bruinverkleuring van het wortelgestelsel. De eerste aantastingen worden rond half juni zichtbaar. De aantasting wordt steeds ernstiger naarmate het groeiseizoen vordert en neemt toe naarmate de grond vochtiger is. Het optreden van wortelverbruining hangt sterk samen met de frequentie waarin maïs in het bouwplan voorkomt.

Beheersmaatregelen

- Vruchtwisseling; bij nauwere rotaties is de aantasting ernstiger dan in ruimere rotaties.
- Zorg voor een ongestoorde groei.
- Zorg voor een goede bodemstructuur.
- Er zijn rasverschillen in vatbaarheid voor bruinverkleuring.

## **Peen en pastinaak**

### **Cavity spot (*Pythium violae*)**

Cavity spot wordt veroorzaakt door diverse *Pythium* soorten, met name *Pythium violae*. De schimmels veroorzaken ronde tot ellipsvormige grauw gekleurde ingezonken vlekken (diameter 1 - 10 mm). De symptomen kunnen al in het veld optreden. Door het loogschillen van de peen die bestemd is voor de conservenindustrie, ontstaan op de plaats van de vlekken zwarte verkurkte pukkels (pok). De ziekte treedt vooral op in natte koele jaren. Slechte structuur van de grond en

slechte ontwatering bevordert de aantasting. Beschadiging van peen bij de oogst kan de aantasting in de bewaring bevorderen. Een dichte stand van de peen (fijne peen voor industrie) lijkt ook eerder tot aantasting te leiden dan bij bijvoorbeeld winterpeen (op ruggen).

Beheersmaatregelen

- De bodem structuur los houden en waterverzadiging van de grond voorkomen
- Keuze van minder gevoelige rassen
- Grasland is een ongunstige voorvrucht
- Ui als voorvrucht heeft juist een gunstig effect
- Percelen waar eerder cavity spot is aangetroffen hebben een verhoogd risico



Foto 61 Cavity spot

#### **Echte meeldauw (*Erysiphe heraclei*)**

Alleen bij droog en warm weer kan het loof aangetast worden door deze schimmel. Het blad wordt bedekt met een witte poederachtige laag (mycelium en sporen), wordt langzaam bruin en sterft af.

Beheersmaatregelen

- Teel minder gevoelige rassen
- Hou het gewas aan de groei; beregen in droge perioden

#### **Loofverbruining (*Alternaria dauci*)**

Loofverbruining veroorzaakt door *Alternaria dauci* kan in zeer korte tijd het loof van de peen aantasten. Dit heeft tot gevolg dat de peen niet meer met de klembandrooier gerooid kan worden en dat de productie voortijdig stopt. Eventueel kan hergroei optreden, maar dit gaat ten koste van de productie.

Beheersmaatregelen

- Kies een ras met stevig loof
- Oogst vroegtijdig het gewas bij een sterke uitbreiding van de schimmel.



Foto 62 *Alternaria* in peen

**Luis:** zie algemeen

#### **Rattenkeutelziekte (*Sclerotinia sclerotiorum*)**

De biologie en de bestrijdingswijze van de rattenkeutelziekte is beschreven onder het hoofdstuk algemene ziekten en plagen. De peen kan aangetast worden in de teeltfase en tijdens de bewaring gaan rotten. Schoffelen heeft een gunstig effect op het bestrijden van de paddestoeltjes.

#### **Wortelvlieg (*Psila rosae*)**

Wortelvlieg in peen is één van de grootste belagers. Het is de made van deze vlieg die de schade veroorzaakt. Gedurende het hele jaar kunnen de vliegen de eitjes afzetten bij de wortels. Pieken van drie vluchten zijn te onderscheiden waarbij de eerste vlucht ongeveer in mei/juni valt, de tweede vanaf eind juli tot begin september en de derde vanaf begin september tot en met november. Percelen grenzend aan ruige grasbermen, bossages etc. zijn erg gevoelig voor aantasting van de wortelvlieg, omdat vanuit deze plekken de bevruchte vrouwtjes het perceel invliegen en de eieren rondom de plantvoet afzet. Door regen zakken de eieren wat de grond in en na ongeveer 8 dagen komen de eieren uit en gaat de made de wortel in. De made vervelt tweemaal en komt voor iedere vervelling uit de wortel om vervolgens weer dezelfde wortel of een andere wortel binnen te dringen. De schade in de loop van het seizoen kan dus toenemen, omdat één made verschillende wortels kan aantasten. Na 4 à 7 weken gaat de made zich verpoppen in de grond en na 1 week kan hieruit weer een vlieg te voorschijn komen die voor een volgende generatie kan zorgen.

Het aantastingsbeeld kan variëren van verkleuringen tot gangen in de wortel zelf. Aangetaste peen is tarra en brengt dus niets op. Daarnaast is een partij met veel aangetaste peen slecht te bewaren doordat de opperhuid plaatselijk weggevreten is en ook is er een dusdanige onderhuidse aantasting die een invalspoort voor allerlei schimmels en bacteriën kan zijn, zodat een hele partij hierdoor aangestoken kan worden.

Wortelvlieg komt niet alleen voor in peen, maar ook in andere schermbloemigen (o.a. knolselderij). Houd hier rekening mee bij het opstellen van bouwplan en vruchtvolgving. Als

het hele perceel is aangetast, dan is het raadzaam naar alternatieve afnemers te zoeken, bijv. de sapindustrie, omdat hiervoor een lagere kwaliteit peen vaak nog bruikbaar is.

Beheersmaatregelen

- Door laat te zaaien is de eerste vlucht van de wortelvlieg te ontlopen
- Hoe ruimer de rijenafstand, des te lager het percentage aangetaste peen. Fijne peen op schoffelafstand is gunstiger dan volveldszaai
- Houd rekening met de ligging van het perceel. Percelen in de buurt van luwten en schuilplaatsen (heggen, struikgewas, bermen) lopen meer risico
- Voorkom beschadigingen aan het gewas. Wortelvlieg wordt aangetrokken door de vrijkomende geur
- Beregen niet als het niet nodig is. Beregening bevordert het uitkomen van de eieren
- Ruim oogstresten (loof en wortels) op en vernietig deze. Zo is ontwikkeling van veel maden en poppen in de grond te voorkomen
- Afdekken met insectengaas voorkomt aantasting
- Worden maden of kleine roestplekken op hoofd- en zijstengels gesignaleerd, oogst dan binnen tien dagen
- Rooi en verwerk zwaar aangetaste plekken apart
- Plaatsen van een verticale barrière. In Canada zijn goede ervaringen met bestrijding van koolvlieg door percelen te omheinen met fijnmazig teeltgaas. De techniek zou werken bij percelen tot 2,5 ha. Het gaas is 1,80 m hoog met uitstaande flappen aan de bovenkant onder een hoek van 45 graden. Dit systeem zou ook kunnen werken tegen wortelvlieg. De laagvliegende wortelvlieg/koolvlieg landt op het fijnmazige gaas en kruipt vervolgens naar boven. Door de uitstaande flap zit de vlieg in een soort fuik. De flap moet wel lang genoeg zijn. In 2004 leidde omheining van een veld met gaas tot minder schade door wortelvlieg dan geen omheining. Deze resultaten moeten nog op grotere velden getoetst worden.
- Het toepassen van verwarringsgeuren kan wellicht een beperking van de aantasting geven. Het idee is dat dit middel zo'n sterke geur af geeft, dat het vrouwtje van de wortelvlieg in de war gebracht wordt. Haar vlieggedrag wordt dan zodanig beïnvloed dat zij geen of minder eitjes bij de peen afzet.



Foto 63 Wortelvlieg in peen

### **Zwarte plekkenziekte (*diverse schimmels*)**

Zwarte vlekken in peen worden veroorzaakt door diverse pathogene schimmels: *Rhizoctonia carotae*, *Mycocentrospora acerina*, *Chalara elegans*, *Chalara thielavioides* en *Alternaria radicina*. Vlekken die al bij de oogst zichtbaar zijn leiden tot verlies. De schade in de bewaring en bij de vermarkting van partijen zijn goed in te schatten.



*Alternaria* kan met het zaad worden overgedragen. In eenmaal besmette grond kan de schimmel jarenlang overleven. De schimmel gaat op de peen mee de bewaring in de vorm van sporen, schimmelpuis of sclerotiën of in aanhangende grond of op loofstukjes. De peen kan uiterlijk gezond de bewaring in gaan en toch volledig onverkoopt worden.

*Mycocentrospora acerina* kan over gaan met zaad en langdurig overblijven in de grond door middel van chlamydosporen. De waardplantenreeks is zeer groot en omvat diverse cultuurgewassen en onkruiden, zoals peen, selderij, karwij, vogelmuur, viooltjes, etc.

Beide *Chalara* soorten overleven via chlamydosporen in de grond, gedurende een periode van drie jaar. De schimmels komen voor op veel verschillende plantensoorten, waaronder peen, erwten, stamslabonen en witlof.

Beheersmaatregelen

- Voor het zwarte plekkenziekte complex helpt een ruime vruchtwisseling, met name ten aanzien van schermbloemige gewassen.
- Gezond uitgangsmateriaal en een goede rassenkeuze zijn de belangrijkste maatregelen ter voorkoming van de zwarte plekken ziekte.
- Peen die te laat of overrijp geoogst wordt is gevoeliger voor aantasting.
- Vochtige omstandigheden tijdens de oogst en rooibeschatiging zijn omstandigheden waarbij de schimmels de peen kunnen infecteren.
- Voorkom ook dat loofresten mee de bewaring in gaan, omdat hiermee de schimmels de bewaring in kunnen komen.
- Probeer te zorgen voor een goede wondheling en bewaar de peen zou koud mogelijk. Of deze methode werkt zal afhankelijk zijn van de betrokken schimmel.
- Controleer uw partij regelmatig op voorkomen van bewaarziektes, zodat mogelijk nog ingespeeld kan worden door vervroegde aflevering van de peen.
- Proefbewaring van een monster kan inzicht geven in de bewaarbaarheid van peen. De te bewaren peen wordt in een kistje gelegd. Deze wordt afgedekt met grond en bij wat hogere temperatuur, tot 15 °C, weggezet. Na ongeveer 6 weken kan de peen beoordeeld worden op de mate van aantasting. De mate waarin de peen aangetast wordt tijdens de proefbewaring geeft een indicatie over de bewaarbaarheid van de peen. Een garantie voor een goede bewaarbaarheid bij het uitblijven van ziekte tijdens de proefbewaring geeft het echter niet. Deze methode heeft vooralsnog een beperkte waarde, omdat nog niet duidelijk is hoe de verschillende schimmels die zwarte plekken kunnen veroorzaken zich onder dergelijke omstandigheden gedragen.



Foto 64 *Alternaria* op peen

## Prei

### **Rozerot (*Fusarium culmorum*)**

*Fusarium culmorum* kan een behoorlijk probleem zijn in de **preiteelt**. De schimmel heeft een zeer uitgebreide waardplantenreeks met o.a. graangewassen, asperge en suikerbiet.

Er ontstaan roze verkleuringen op de voet en/of op de schacht. Op het blad zijn de verkleuringen roze en verlopen in de lengterichting van het blad. Het aangetaste deel van de plant sterft af.

Meestal als gevolg van secundair optredende bacteriën gaat daarna de hele plant rotten.

Als het plantmateriaal gezond is treedt vrijwel nooit veel schade op. De primaire aantasting heeft meestal plaats op het zaaibed in de maanden april en mei. In juni en juli kan er een veldinfectie voorkomen en gedurende het najaar zet de aantasting zich verder door in de vorm van bacteriële aantastingen.

De schimmel komt vooral voor als zwakteparasiet. Een primaire oorzaak als wortelverbranding, een aantasting door de preivlieg, een slechte bodemstructuur of een andere verzwakking van de plant ligt meestal aan de basis van een *Fusarium*-aantasting. De schimmel overleeft lange tijd in de grond op plantenafval en tast zowel de wortels als de bladeren aan.

Beheersmaatregelen

- Controleer de jonge planten goed op aantasting. De wortelvoet mag geen bruinverkleuring vertonen. Door een aantal planten te spoelen is dit goed waar te nemen.
- Ga de percelen eens na of er veel aantasting in het verleden opgetreden is. Probeer deze percelen te vermijden.
- Laat het maaien van bladtoppen achterwege.
- Zorg voor een voldoende ruime vruchtwisseling.
- Zorg voor een goede structuur van de grond.
- Zorg voor goede omstandigheden bij de weggroei, niet te diep planten, goed aangieten van de plant en een goed contact met de ondergrond zijn hiervoor van belang.



Foto 65 *Fusarium* in prei

### **Fluweelvlekkenziekte (*Cladosporium allii-porri*).**

Aanvankelijk ontstaan op de bladeren kleine, ovale vlekjes die uitgroeien en in elkaar overgaan. Vanuit het centrum worden de vlekken donkerolijfgroen tot donkerbruin. Meestal is rond de vlek een witte rand te zien. Als gevolg van de aantasting sterft het blad af. Dit begint boven de vlekken.

Vochtig weer en temperaturen tussen 9 en 12 °C bevorderen de ziekte.

Beheersmaatregel

- Deze ziekte is op dezelfde wijze te beheersen als de papiervlekkenziekte, zie aldaar.



Foto 66 Fluweelplekkenziekte in prei

### **Papiervlekkenziekte (*Phytophthora porri*)**

Papiervlekkenziekte komt voor op prei en ui. De papiervlekkenziekte manifesteert zich vooral op de bladeren en de schacht, maar kan ook op de bladtopjes voorkomen. De vlekken uiten zich eerst als donkergroene ovale vlekken waarna ze helder wit en papierachtig worden. Op de aangetaste plaats knikt het blad vaak om. Door wind kunnen er scheurtjes in het blad ontstaan waardoor de ziekte in de hand wordt gewerkt.

De sporen van de schimmel bevinden zich in de grond en bij hevige neerslag worden deze zogenaamde oösporen op de plant gespat. Indien de omstandigheden gunstig zijn, worden de witte vlekken op de bladeren na een veertiental dagen zichtbaar. In de vlekken ontwikkelen zoösporen die andere bladeren infecteren.

Voorals vochtige en warme omstandigheden bevorderen de ziekte. De sporen zijn echter goed bestand tegen vriesweer en infectie kan dan ook optreden. Eenmaal op de plant aanwezig, hebben de sporen water nodig voor hun ontwikkeling. Vooral stilstaand water in de bladoksel kan de ontwikkeling van de sporen sterk bevorderen.

Beheersmaatregelen

- Goed doorgroeende prei is minder vatbaar voor de papiervlekken.
- Een goede vruchtwisseling kan de schade door de ziekte beperken.
- Een bodembedekking met stro kan besmetting voorkomen, maar is duur en de kans op vorstschade neemt toe.



Foto 67 Papiervlekkenziekte in prei



### **Preimot (*Acrolepiopsis assectella*)**

Preimot komt vooral voor in gebieden waar veel prei wordt geteeld. De motjes zijn typische nachtvlinders. Overdag houden zij zich schuil en kan men ze in het preiveld, zittend tegen de onderzijde van het blad, dicht bij de grond aantreffen. Er zijn in Nederland drie vluchten. De eerste begint in de tweede helft van april en duurt ongeveer tot begin juni. De tweede begint ongeveer half juni en eindigt midden of eind augustus. De derde vlucht verschijnt ongeveer begin september. De motjes hiervan leggen als regel geen eieren, maar gaan merendeels in overwintering. In de midden- en nazomer wordt de belangrijkste schade in prei toegebracht. De eitjes van de preimot zijn 0,5 mm lang, ovaal van vorm en vuilwit van kleur. De zijde waarmee het ei aan het blad is vastgekleefd, is afgeplat. Zij bevinden zich verspreid op het preiblاد, zowel op de boven- als onderzijde. Uit de eitjes komen 1 mm lange, geelachtigwitte rupsen, die via het blad mineren naar het hart van de plant en gangen graven in de schacht. Bij nat weer treedt rotting op. De eerste aantasting vindt meestal in de randrijen plaats. De schade begint ongeveer eind juli, maar toont zich pas in september in haar volle omvang. Percelen kunnen dan wel voor 90% zijn aangetast. Door middel van feromoonvallen kan de preimot gesignaleerd worden.

Beheersmaatregelen

- Probeer het gewas goed aan de groei te houden,
- Mocht er veel schade verwacht worden, probeer dan tijdig te oogsten.



Foto 68 Preimot

### **Purpervlekkenziekte (*Alternaria porri*)**

Purpervlekkenziekte komt voor op tal van *Allium*-soorten zoals ui en sjalot. Op de bladeren ontstaan er witte vlekjes die uitgroeien tot ovale vlekken van 1 tot 4 cm in de lengterichting. Bij vochtig weer krijgt het centrum van de vlek een paarse kleur. Rond de vlek is er een lichtgele zone. De bladeren snoeren in bij de vlekken en sterven uiteindelijk af. Bij aantasting van het ondergrondse deel wordt de gehele stam slijmerig. Prei met een groeistilstand is gevoelig voor de ziekte.

De schimmel overleeft op geïnfecteerd plantmateriaal. Regen en wind verspreiden de sporen. Deze ziekte kan ook met het zaad overgebracht worden.

Vochtige en warme omstandigheden bevorderen de ziekte.

#### Beheersmaatregelen

- Direct aangieten helpt voor een goede weggroei.
- Purpervlekken kunnen het best voorkomen worden door de prei tijdig te oogsten, voordat een aantasting sterk gaat uitbreiden. Dit vraagt regelmatige inspectie van het gewas.
- Bij aantasting op de buitenste bladeren kan de prei na oogst geschoond worden.



Foto 69 Purpervlekkenziekte in prei

#### Roest (*Puccinia allii*)

Roest overwintert op preiplanten en op plantafval van prei en infecteert in het voorjaar nieuw plantmateriaal. De roestbruine plekjes zijn sporenhoopjes die de wind bij het open barsten verspreidt en tot een nieuwe infectie leiden. Ook ui en sjalot kunnen aangetast worden.

Verspreid over het blad, zowel aan de boven- als onderzijde, komen er roestbruine sporenhoopjes voor. Het bladweefsel rond de sporenhoopjes verkleurt bleekgroen. De schade is vooral van cosmetische aard.

Een hoge relatieve vochtigheid, gematigde temperaturen (10-21°C), een dichte planting, veel stikstof en weinig kalium bevorderen de schimmelaantasting. Vorst stopt de ontwikkeling van roest, maar doodt de schimmel niet.

#### Beheersmaatregelen

- Raskeuze
- Ruim planten
- Beperkte N-gift



Foto 70 Roest in prei

## **Trips**

Trips kan grote schade veroorzaken in de teelt van prei. Ook al is er meestal alleen sprake van schade aan het uiterlijk, deze schade kan wel voor een belangrijke inkomstenderving zorgen: de meeste prei in de biologische sector wordt door de tripsenschade geïnclassificeerd als klasse 2.

In een vroeg stadium – vooral tijdens de opkweek – kan de aantasting groeiremming en afsterving veroorzaken. In een later stadium veroorzaakt trips in het gewas meestal geen groeiremming of vervorming, maar ontstaan er zilverachtige vlekjes op de bladeren. De meest voorkomende trips is *Trips tabaci*. De volwassen tripsen zijn bruinzwart van kleur en te vinden op de onderkant van de bladeren. De gele larven zijn terug te vinden in de schacht of in de knikken van de bladeren en zijn daar nauwelijks te raken met een middel als Spruzit (op basis van pyrethrine). Het bestrijdingseffect is daardoor matig.

Percelen in de luwte zijn gevoeliger voor aantasting dan percelen die in de wind liggen. Prei die goed is doorgesloei is minder gevoelig voor aantasting door trips. Een ongestoorde groei is dus zeer belangrijk. Vooral bij warm weer kan trips zich explosief uitbreiden. Naarmate het kouder wordt in de herfst neemt de hoeveelheid trips af waardoor de schade in late herfst en winterprei kan meevallen.

### **Beheersmaatregelen**

- Zorg voor een ongestoorde groei
- Bespuiting met pyrethrine en zeepoplossing. Over het algemeen is het resultaat van de bestrijding matig, omdat de trips diep verscholen zit in de prei en daardoor moeilijk geraakt kan worden.



**Foto 71** Trips in prei



**Foto 72** Trips in prei (close-up)

## Slagewassen

### Luizen zie algemeen

#### Smet

Smet in sla en andijvie is een verzamelnaam voor ziektes veroorzaakt door verschillende pathogenen. Het smetcomplex wordt veroorzaakt door *Sclerotinia* (rattenkeutelziekte), *Rhizoctonia* (zwartpoot) en *Botrytis* (smeul). *Sclerotinia sclerotiorum* en *Sclerotinia minor* veroorzaken allebei planten die in elkaar zakken (zakkers). Beide schimmels zijn te herkennen aan wit schimmelpuis, meestal bij de aanhechting van de ombladen aan de stengel. In het geval van *S. sclerotiorum* zijn vaak de typische (zie foto) rattenkeutels te vinden. *S. minor* vormt ook rattenkeutels, maar deze zijn kleiner, ongeveer ter grootte van een speldeknoop en veel groter in aantal. Een verdere beschrijving van *S. sclerotiorum* wordt gegeven in het hoofdstuk algemeen voorkomende ziekten. De aanpak van *S. minor* is in overeenstemming met die van *S. sclerotiorum*.

*Rhizoctonia* veroorzaakt kleine bruine vlekjes, die meestal voorkomen op de nerven van de onderste ombladen van de sla (zie foto). Deze kunnen later in de keten gaan rotten. *Rhizoctonia* blijft over in de bodem.

*Botrytis* wordt gekenmerkt door grijs schimmelpuis op de krop en tast de plant aan als deze op enige manier al beschadigd is. Het optreden van deze schimmel is secundair.

Bij kort durende teelten vormt smet meestal geen probleem.

#### Beheersmaatregelen

- Een ruime vruchtwisseling, tenminste 1 op 5; *Sclerotinia* kan op veel meer gewassen voorkomen dan alleen sla. Ook verschillende schermbloemigen (peen, knolselderij, bleekselderij en knolvenkel), koolsoorten, andijvie, courgette, bonen, erwten en witlof kunnen aangetast worden. Heeft *sclerotinia* zich eenmaal in de grond gevestigd, dan duurt het jaren voordat het besmettingsniveau weer afneemt.
- Na de oogst zo snel mogelijk plantenresten verwijderen of onderploegen.



Foto 73 *Sclerotinia* in sla



Foto 74 *Rhizoctonia* in sla

#### Valse meeldauw (*Bremia lactucae*)

Valse meeldauw in sla wordt veroorzaakt door *Bremia lactucae* en kan sla ernstig aantasten bij langdurig vochtig weer. Het gehele gewas kan verloren gaan. De primaire aantasting kan vanuit de grond en via de lucht komen. De aantasting begint met kleine gele vlekken, die zich uitbreiden naar grotere hoekige vlekken. Aan de onderkant van het blad vormt zich een wit overtrek dat voornamelijk uit sporen bestaat. In 2003 waren van deze schimmel 24 verschillende

fysio's bekend, hetgeen aangeeft dat de schimmel in staat is resistentie in de slarassen vrij snel te doorbreken. De schimmel kan in de vorm van oösporen overleven in de grond en op gewasresten.  
Beheersmaatregelen

- Gezond uitgangsmateriaal (controle!)
- Rassen met resistentie tegen zoveel mogelijk fysio's. Valse-meeldauwresistentie is hooguit enkele jaren houdbaar; daarna zijn gewoonlijk nieuwe rassen verkrijgbaar
- Niet te nauwe plantafstand en veronkruiding van het perceel voorkomen, zodat de omstandigheden in het gewas niet al te vochtig worden.
- Aangetaste gewasresten onderploegen (dus niet aan het grondoppervlak laten liggen)
- Vruchtwisseling is alleen effectief tegen aantasting vanuit de grond.



Foto 75 Valse meeldauw in sla

### **Vuur (*Marssonina panattoniana*)**

Vuur in sla en andijvie wordt veroorzaakt door *Marssonina panattoniana*. De symptomen zijn waterige ronde vlekjes die snel uitgroeien naar 3-4 mm, vaak met een rode rand. In de vlekken ontstaan vaak gaten. Infecties ontstaan vaak als het weer natter en kouder wordt. De sporen komen meestal via opspatten water vanuit de bodem.

Beheersmaatregelen

- Een goede structuur van de grond en ontwatering van het perceel helpen de ziekte te voorkomen.
- In de praktijk zijn rasverschillen gevonden.



Foto 76 Vuur



## Spinazie

### Bietevlieg (zie kroot)

#### **Wolf (*Peronospora farinosa f.sp.spinaciae*)**

Valse meeldauw op spinazie (wolf) geeft gele plekken op de oudere bladeren. Aan de onderzijde is een grauw-violet schimmelpluis te zien. De schimmel kan zich snel uitbreiden. De optimale temperatuur voor kieming en sporenvorming ligt tussen 9 en 12 °C, en wordt bevorderd door een hoge RV. Infectie vindt plaats als sporen op de plant liggen en er gedurende minstens 6 uur vrij water op het blad aanwezig is. Uitgroei van de schimmel vindt plaats bij temperaturen van 8 tot 20 °C en een relatieve luchtvochtigheid van minstens 80%. De tijd tussen infectie en het ontstaan van schimmelpluis ligt tussen 6 en 13 dagen.

*Peronospora spinaciae* overleeft als oöspore in de grond en als schimmeldraden in het zaad of op levende planten. De oösporen kunnen gedurende 2 tot 3 jaar in de grond overleven. Infecties hebben veelal plaats vanuit een naburig geïnfecteerd gewas.

#### Beheersmaatregelen

- Vruchtwisseling heeft effect om aantasting vanuit de grond te beperken. De effectiviteit wordt echter beperkt omdat ook infectie via de lucht een belangrijke bron is.
- Gebruik van resistente rassen is goed mogelijk, echter er is kans op doorbraak van de resistentie door de schimmel.



Foto 77 Wolf in spinazie

## Ui

#### ***Fusarium* (*Fusarium oxysporum* en *Fusarium avenaceum*)**

*Fusarium* in uien is meestal *Fusarium oxysporum f.sp.cepae*. Soms wordt in tweede-jaars plantuitjes ook wel *Fusarium avenaceum* waargenomen. De verspreiding van de schimmel gaat via zaad en/ of plantgoed. Verondersteld wordt dat de verspreiding via zaad in Nederland gering is. Aantasting leidt tot plantuitval, verwelking en rot tijdens het groeiseizoen. *Fusarium* infecteert de plant via de wortels waarna deze doorgroeit naar de bolbasis. Wanneer het zaaizaad of plantgoed niet is ontsmet, kan het verstandig zijn voor risicospreiding te kiezen (meerdere rassen te gebruiken). *Fusarium* wordt snel verward met witrot. Bij *Fusarium* zijn echter geen zwarte sclerotiën te vinden. Er is nog weinig bekend over waardplanten.

#### Beheersmaatregelen

- Er zijn verschillen tussen rassen in mate van aantasting, maar tolerante rassen zijn minder goed te bewaren.



Foto 78 Fusarium in ui

### **Koprot (*Botrytis allii* en *Botrytis aclada*)**

De schimmel *Botrytis allii* veroorzaakt kop-, bodem- en zijrot in uien. Deze ziekte wordt gekenmerkt door een rotting van de bol die uitgaat van de nek, de bolstoel of een wond in de zijkant van de bol (mechanische beschadiging). Deze rotting wordt doorgaans ontdekt in bewaring. In geval van koprot kan de top van de bol daardoor al meer of minder ingedrukt worden, zonder dat van uitwendige symptomen sprake is. In een later stadium ontstaat aan de buitenkant ook zichtbaar rot dat overdekt is met een grijze sporenmat en zwarte sclerotiën. De schimmel infecteert de planten te velde door via de huidmondjes de bladeren binnen te dringen. In deze bladeren kan de schimmel latent en zonder symptomen aanwezig zijn, maar zodra het geïnfecteerde bladweefsel veroudert, koloniseert de schimmel het gehele blad en kan vervolgens sporen vormen. Worden bladeren aangetast waarvan de bladschede een vlezige bolrok vormt, dan kan de schimmel via de hals de bol binnendringen om daar rotting te veroorzaken. Ook kan infectie van de bol tot stand komen wanneer via luchtwervelingen veroorzaakt door de loofklapper bij de oogst, sporen over het gewas verspreid worden en de schimmel eenvoudig via de aldus gevormde wonden de bol binnendringt.

Belangrijke infectiebronnen voor *Botrytis allii* is de overdracht via het zaad, afvalhopen en verspreiding vanuit een gewas tweede-jaars plantuien en winteruien.

Beheersmaatregelen

- Om schade door infecties anders dan via zaai zaad zo veel mogelijk te vermijden, is het nodig de uien direct na het rooien kunstmatig te drogen bij 25-30°C totdat de hals volledig droog is en niet meer 'rolt' tussen duim en wijsvinger. Dit is niet effectief genoeg bij een vroege infectie.
- Zorg voor een constante groei en afrijping van het gewas.



Foto 79 Koprot in ui

### **Uievlieg (*Delia antiqua*)**

De uievlieg kan bij de opkweek van preiplanten voor veel schade zorgen, omdat de larven door de dicht bijeenstaande planten van plant naar plant kunnen kruipen. De planten vallen dan letterlijk bij bosjes om. Tijdens de teelt op het productieveld komt er nauwelijks echte schade voor. Als zich problemen voordoen, dan is dat meestal op de kopakkers.

Als de plant al wat groter is, vreten de larven gangen in de uiebol of preischacht. Dit is cosmetische schade en een aangrijpingspunt voor rotting.

De larve van de uievlieg (zonder poten) moet niet verward worden met de larve van de uiemot (= preimot, met poten).

Vooraf bij de uienteelt op zandgrond komt vaak schade voor. Bij gunstig weer voor de tweede of derde generatie vliegen komt ook bij de preiteelt regelmatig schade voor in de nazomer.

De uievlieg zet aan de basis van de plant eieren af. De witgele maden die hieruit komen, boren zich direct in de uieplant. Als de plant nog jong is, wordt het onderste gedeelte geheel uitgehold, waardoor de plant afsterft. De made verplaatst zich vervolgens door de grond naar een andere plant. Daardoor kunnen in een jong gewas open plekken ontstaan.

De eerste vlucht van de uievlieg duurt van begin mei tot de tweede helft van juni. Ongeveer tien dagen na het uitkomen zetten de vliegen hun eieren af op de jonge uieplantjes. Het is in deze periode, dat de uievlieg de meeste schade veroorzaakt. De levensduur van de maden is ongeveer drie weken, waarna zij zich in de grond verpoppen. Uit een deel van deze poppen komen de vliegen van de tweede vlucht. De overige poppen blijven in de grond liggen en overwinteren daar. De tweede vlucht duurt van begin juli tot eind september. De maden van deze vlucht kunnen in augustus nog wat schade veroorzaken in de vorm van aangevreten en daardoor misvormde bollen.

#### **Beheersmaatregelen**

- Zaai of plant vroeg of juist laat om de eerste generatie te ontlopen.
- Vruchtwisseling; de uievlieg overwintert in grond als pop; deze blijft nooit een zomer overliggen. Ze kunnen behoorlijk ver vliegen (zeker 1 km), vooral bij gebrek aan waardplanten in de directe omgeving. Voor uievlieg werkt zelfs 1 op 5 teelt onvoldoende.
- Steriele insecten techniek (S.I.T.-methode) In geklimatiseerde ruimten worden uievliegen in grote aantallen gekweekt. Ze worden in het popstadium gesteriliseerd door ze te bestralen. De steriele vliegen zijn absoluut ongevaarlijk. De vliegen moeten goed over het uieveld verdeeld worden. De vliegen blijven vrijwel allemaal op het veld waar ze zijn losgelaten (en zorgen daar voor de bestrijding van hun wilde soortgenoten). Door een overmaat aan gesteriliseerde vliegen los te laten, paren vrijwel alle wilde, vruchtbare wijfjes met zo'n steriel mannetje. De afgezette eieren komen niet uit, zodat er dus geen maden verschijnen.



**Foto 80 Uievlieg**



### **Valse meeldauw (*Perenospora destructor*)**

*Perenospora destructor* veroorzaakt **valse meeldauw** in uien. De schimmel komt ook voor op andere ui-achtigen. Bij ui ontstaan op het loof aanvankelijk lichtgroen en later geel gekleurde vlekken. Later verkleuren deze meer naar bruin (als ze alsmaar niet kunnen sporuleren of na het sporuleren). Op deze vlekken worden sporen gevormd. De sporen van de valse meeldauw zijn eerst wit, maar kleuren als ze rijp worden paars/purper, dit kan al na één dag. Het gewas sterft af naarmate de ziekte zich verder uitbreidt. Infectie vindt plaats als in het gewas een hoge luchtvochtigheid optreedt. Bij neerslag van meer dan 0,2 mm tijdens de nacht (tussen 1 en 6 uur) vermindert de sporenvorming sterk.

De schimmel kan overwinteren in systemisch geïnfecteerde (plant)uien. De eerste infectie in een perceel kan komen uit het plantgoed dat besmet is. Valse meeldauw kan echter ook komen inwaaien vanuit besmette percelen of afvalhopen. Daarnaast kunnen oösporen in de grond overleven. Onduidelijk is nog in welke mate oösporen kunnen bijdragen aan de eerste infectie en of ze überhaupt hieraan een bijdrage leveren. De aantasting kan ook vanuit aangetast plantmateriaal beginnen. Rondom een dergelijke plant ontstaat dan vaak een haard. Om een vroege aantasting te ontdekken is intensieve controle noodzakelijk. Tweewekelijkse controle door over het perceel te lopen is hiervoor een richtlijn. Meer info over de verordening is te vinden op [www.hpa.nl](http://www.hpa.nl), primaire sector, teeltvoorschriften.

#### Beheersmaatregelen

- Tijdig afdekken/ vernietigen van afvalhopen.
- Verzamelen en verbranden van de gewasresten van een geïnfecteerd gewas.
- Gezond zaad en plantmateriaal gebruiken.
- Zorgen voor een goede drainage.
- Kies voor een lage plantdichtheid en ruime rijafstanden zodat de planten goed kunnen opdrogen.
- Kies voor vroege rassen zodat er al productie is op het moment van infectie.
- Weinig stikstof gebruiken in de bemesting om de groei niet op te jagen en droging te stimuleren.
- Productievelden niet naast een zaadgewas telen.
- Verwijdering van systemisch geïnfecteerde planten. Dit is echter arbeidsintensief.
- Uien branden tegen meeldauw is erg moeilijk. Als te hard wordt gebrand ontstaat er hergroei. Te zacht branden (bijv. met ca 8 km/u) heeft weinig zin. Bij ca. 5 á 6 km/u lijkt de hals wat te vernauwen. Dit wordt in onderzoek nog verder meegenomen.
- In de praktijk werd met dompelen van plantuien in een waterbad van 40 °C gedurende 1 uur, ervaring opgedaan. De behandeling werd uitgevoerd enkele weken voor het planten. Deze methode lijkt goed te werken en de ontwikkeling van de ziekte lijkt hiermee te kunnen worden uitgesteld.
- Het uitvoeren van een beregening van 1 à 2 mm in nachten waarin sporulatie op kan treden voorafgaand aan dagen waarop infectie op kan treden, heeft in onderzoek een goed resultaat gegeven. Verder onderzoek is nodig.
- Ook zijn rassen in ontwikkeling die resistent of resistenter zijn tegen valse meeldauw. Er is alleen nog weinig zaad van beschikbaar en ook is er nog weinig praktijkervaring met die rassen.



Foto 81 Valse meeldauw in ui

### **Witrot (*Sclerotium cepivorum*)**

Witrot kan voorkomen in alle allium-gewassen. Besmetting kan plaatsvinden via besmet plantgoed en via oogstrestanten op het land. De schimmel kan overgebracht worden met zaad, plantgoed en aan machines hangende besmette grond. Een aantasting van uien door witrot kan het gehele groeiseizoen uitbreken en manifesteert zich vaak pleksgewijs. Witrot openbaart zich in eerste instantie door wegval van kiemplanten. Bij oudere planten verkleuren de bladeren geel, waarna geleidelijke afsterving volgt. Op de verrotte stengelbasis is wit schimmelweefsel zichtbaar en in een ver gevorderd stadium zijn kleine ronde zwarte bolletjes, de sclerotiën, zichtbaar. Bij het oogsten of ruimen van een besmet gewas laten deze sclerotiën gemakkelijk los en kunnen ze jarenlang (15-20 jaar) overleven in de grond. Hoge vochtigheid, natte gronden, hoge pH en bodemtemperaturen tussen 10 en 24 °C bevorderen de ziekte.

#### Beheersmaatregelen

- Ruime vruchtwisseling is belangrijk, maar door de lange overlevingsduur van sclerotiën is het perspectief gering.
- Voorkomen zal daarom moeten worden dat gezonde percelen besmet worden. Bovendien moet de teelt van *Allium*-gewassen (ui, knoflook, sjalot, bieslook en prei) op besmette percelen worden afgeraden
- Wanneer witrot op het bedrijf voorkomt is bedrijfshygiëne zeer belangrijk (schoonspoelen van vooral machines voor de oogstmachines en grondbewerking).
- Bestrijding met biologische middelen is op dit moment nog niet praktijkrijp.



Foto 82 Witrot in ui

## Vlinderbloemigen

### **Bladrandkever (*Sitona lineatus*)**

Deze snuitkever is 4.5 mm lang, donderbruin en bedekt met grijze schubjes met op de dekschilden lichtbruine strepen. De kevers komen zeer algemeen voor en kunnen in sommige jaren vrij veel schade doen aan erwten en andere vlinderbloemigen. De bladrandkever verraadt zijn aanwezigheid door de typische halfcirkelvormige vreterij aan de bladranden. Deze vreterij doet in het algemeen weinig schade aan de plant. De kevers leggen echter eitjes waaruit zich larven ontwikkelen die zich voeden met de stikstofknolletjes en later ook de wortels. Hierdoor komt de stikstofvoorziening van de plant in gevaar en de beschadiging kan een invalsport betekenen voor schimmels. De overwintering van de kever vindt plaats in de grond. In het voorjaar (maart/april) komen zij boven de grond en leven aanvankelijk in klaver- en luzernepercelen waar de 'rijpingsvreterij' en vaak reeds de paring plaatsvindt. Zodra de erwten boven de grond komen, trekken de kevers naar deze percelen. Na aankomst worden al snel de eitjes afgezet, en na twee tot drie weken komen de larven uit. De kevers zijn vooral bij vochtig weer actief en zullen talrijk zijn als de voorvrucht luzerne, klaver, wikke, tuinbonen (veldbonen) of erwten is geweest of als een perceel met deze gewassen ernaast ligt. Ook bij stamslabonen als volgteelt na doperwten kunnen ze veelvuldig voorkomen. Er is één generatie per jaar.

#### Beheersmaatregelen

- Zorg voor een regelmatige en goede vruchtwisseling en zorg dat de jonge planten vlot kunnen doorgroeien.
- De planten 's ochtends vroeg, als ze nog vochtig zijn, bestuiven met kalkpoeder of gesteente(basalt)poeder. Een aantal keer herhalen.
- Bij zware aantasting 's avonds met pyrethrine spuiten.



Foto 83 Bladrandkever

### **Bonevlieg (*Delia platura*)**

De maden van de bonenvlieg boren gangen in de kiemende zaden, waardoor deze niet verder kiemen en tot rotting overgaan. Ook worden groeipunten van kiemplanten weggevreten, zodat stengel en zaadlobben, zonder blaadjes boven de grond komen. Bij een latere aantasting kunnen de maden ook nog de stengels van jonge planten aantasten.

Er komen twee, soms drie, generaties per jaar voor. De eerste vlucht is van half april tot half mei en de tweede vlucht van juni tot juli. De eieren worden in de grond boven de kiemende zaden afgezet. Bij een grondtemperatuur van 10 °C komen circa acht dagen na de eiafzetting de 6-8 mm lange maden te voorschijn, die aan de kiemende bonen gaan vreten. Bij een volgteelt na spinazie is de kans op aantasting van de bonenvlieg groot. Er zijn praktijkervaringen dat bij direct inwerken van de stoppel er een zeer grote kans op aantasting is. Na het onderwerken van de stoppel wachten met zaaien gedurende 2 à 3 weken om de eitjes en maden uit te laten komen, kan helpen maar is niet altijd mogelijk.

Beheersmaatregelen

- Teel geen bonen na spinazie.
- Afdekken gedurende de eerste weken.
-



Foto 84 Bonevlieg

### Peulrot (*Botrytis*)

Peulrot bij boon begint vaak na de eerste bloei als de uitgebloeide bloempjes op de bonen vallen. De afgestorven bloemdelen vormen een ideale voedingsbodem voor *Botrytis*. De schimmel is te herkennen aan grijs schimmelpuis. De aangetaste peultjes gaan over tot rotting. Peulrot ontstaat vaak bij vochtig en warm weer in dichte gewassen.

Beheersmaatregelen

- Een open gewas zorgt er voor dat het gewas sneller kan opdrogen.
- Bemest het gewas daarom matig.
- Gewasrijen dwars op zuidwest stimuleert de droging van het gewas.
- Rechtopstaande stevige boonrassen hebben waarschijnlijk minder last van *Botrytis*.
- Kies voor een ras dat minder gevoelig is voor peulrot.



Foto 85 Peulrot in boon



Peulrot bij erwt begint eveneens vaak op de uitgebloeide bloempjes, die een goede voedingsbodem voor *Botrytis* zijn. De schimmel is te herkennen aan grijs schimmelpluis op de bladeren en stengels. De aangetaste peultjes gaan over te rotting. Peulrot ontstaat vaak bij vochtig en warm weer in dichte gewassen.

Beheersmaatregelen

- Een open gewas zorgt er voor dat het gewas sneller kan opdrogen.
- Bemest het gewas daarom niet teveel
- Kies voor een ras dat minder gevoelig is voor peulrot.
- Bij vroege zaai van erwten en oogst voor 1 juli treedt *Botrytis* weinig op.

## Witlof

### Echte meeldauw (*Erysiphe cruciferarum*)

In augustus/september verschijnt op de bovenzijde van de bladeren wit schimmelpluis. Afhankelijk van de weersomstandigheden kan de echte meeldauw zich flink uitbreiden. Gunstige omstandigheden zijn een relatieve luchtvochtigheid van meer dan 70 à 80%, een temperatuur van 17 tot 19 °C en een lagere lichtintensiteit (bewolkt weer).

- Er zijn rasverschillen in vatbaarheid voor meeldauw, waarmee bij de rassenkeuze rekening kan worden gehouden.

### Bruin penrot (*Phytophthora erythroseptica* en *P. cryptogea*)

*Phytophthora erythroseptica* komt via aangetaste pennen in de trekruimte.

Een aantasting door deze schimmel kenmerkt zich door een bruine verkleuring van het wortelstelsel. De wortel blijft stevig. De aantasting begint vrijwel altijd bij de wortelpunt en soms ook nog op andere verwondingsplekken. Door de groei van de schimmel in de pen stagneert het transport van water en voedingsstoffen. De groei van de krop wordt daardoor geremd en bij ernstige aantasting blijft de groei zelfs vrijwel helemaal achterwege. Deze schimmel, die met rustsporen (oösporen) vier tot zes jaar in de grond kan overblijven, komt vooral voor op natte percelen of delen daarvan zoals kopakkers; kortom op percelen met een slechte structuur.

Beheersmaatregelen

- Liever geen aardappel als voorvrucht en houdt witlof tijdens de bewaring in de gaten.
- Zaai geen witlof op kopakkers of percelen met een slechte structuur.
- Het tijdens en na het rooien apart verwerken van de pennen van de kopakkers, kan een bijdrage leveren aan het beheersen van de schade als gevolg van een aantasting door deze schimmel.
- Voorkom beschadigingen tijdens rooien.
- Zorg dat ontwatering in orde is.



Foto 86 *Phytophthora* in witlof

### ***Sclerotinia sclerotiorum*: zie algemeen stuk**

#### **Witlofmineervlieg (*Napomyza cichorii*)**

De witlofmineervlieg is slechts 3-3,6 mm lang, heeft een citroengele kop met grote donkerbruine ogen, een donkergrijs borststuk en een citroengeel achterlijf met donkergrijze dwarsbanden. De vliegen verspreiden zich niet over grote afstanden. Bij zonnig weer zijn ze weinig actief. Bij bedekt weer en weinig of geen wind vliegen ze van plant tot plant.

De witlofmineervlieg legt haar 0,3 mm lange eieren tegen de avond. Deze worden onder de opperhuid in de hoofdnerf gelegd; meestal in de buurt van de bladschede. Uit de eieren komen na vier tot acht dagen melkwitte maden die roodbruin gekleurde gangen vreten in de bladnerven. De vraatgangen lopen in de lengterichting naar beneden. Vooral aan de bladvoet zijn ze duidelijk zichtbaar (daar waar geen bladgroen meer aanwezig is). De maden – met een lengte van 5 mm – verpoppen zich in het blad, meestal aan het einde van de gang die ze maken. De geelbruine poppen zijn gemakkelijk te zien in de vraatgangen aan de bladvoet. Enige tijd later verschijnt de vlieg, waarna een nieuwe cyclus kan beginnen. De snelheid van de cyclus is afhankelijk van de temperatuur. De overwintering gebeurt als larve of als pop in de grond, in resten van wortelen en afgesneden bladeren die op het veld blijven, in afvalblaadjes van aangetaste kroppen, in zaadwortelen en onkruiden. De witlofmineervlieg heeft meerdere generaties per jaar. In totaal zijn er meestal drie vluchten. De eerste vlucht verschijnt in mei, maar die doet nog geen schade. De tweede vlucht komt vanaf half juli tot in augustus. De laatste vlucht begint in de eerste helft van september en eindigt met ei-afzetting in oktober/november. Het zijn waarschijnlijk hoofdzakelijk de laatste maden uit de tweede vlucht en de maden afkomstig uit de derde vlucht die de schade veroorzaken.

De larven van de witlofmineervlieg maken de onregelmatige, roodbruine gangen in de bladnerven. Volgroeide maden van de witlofmineervlieg kunnen zich naar de kop van de wortels verplaatsen, waar ze de vaatbundels in de wortels kapot vreten. Die wortels geven bij de trek geen goede krop. Tijdens de trek kunnen de maden vanuit de bladstompjes op de wortel, roodbruine gangen in de kroppen geven.

Andere, minder schadelijke en algemeen voorkomende bladmineerders mineren vooral bovenin het blad in het bladmoes. Zulke mineergangen vallen veel eerder op, omdat ze van bovenaf goed te zien zijn. De witlofteler ziet daardoor een onschuldige bladmineerder vaak voor de witlofmineervlieg aan. Onterecht wordt dan soms geconcludeerd dat de witlofmineervlieg dat jaar veel eerder aanwezig is.

#### Beheersmaatregelen

- Vangplaten kunnen gebruikt worden om de vlucht van de mineervlieg te signaleren. Vanaf vijftien vliegen per 3 bakken wordt een schade drempel overschreden.
- Spuit met contactgif op basis van pyrethrine. Het effect valt vaak tegen, het middel werkt zeer kort en ook natuurlijke vijanden worden gedood.
- Houd rekening met de ligging van het perceel. Percelen in de buurt van luwten en schuilplaatsen (heggen, struikgewas, bermen) lopen meer risico.



Foto 87 Witlofmineervlieg



Foto 88 Schade door witlofmineervlieg

#### Wollige slawortelluis (*Pemphigus bursarius*)

De wollige slawortelluis kan behalve sla ook andijvie en witlof aantasten. Vooral bij een slechte bodemstructuur kan groeistagnatie optreden. Wanneer de groeiomstandigheden echter gunstig zijn, zal witlof weinig hinder van de wortelluis ondervinden. De favoriete winterwaardplanten van dit insect zijn de zwarte populier (*Populus nigra*) en de Italiaanse populier (*Populus nigra* 'Italica'). Ongeveer eind juni trekken de luizen naar witlof en andere zomerwaardplanten. De grootste aantallen worden omstreeks half juli waargenomen. De migratieperiode strekt zich uit tot in de eerste week augustus en duurt dus ongeveer vijf weken.

De schade ontstaat door het onttrekken van plantensap aan de zijworteltjes. In een droge periode kan de schade zo groot zijn, dat het blad slap gaat hangen. Meestal blijft het bij een pleksgewijze aantasting. De witte was die de wortelluis afscheidt, beschermt de luis tegen een overmaat aan water. Een flinke beregening is dan ook meestal niet afdoende om uitbreiding tegen te gaan.

#### Beheersmaatregel

- Zorg voor goede structuur en ontwatering, zodat het gewas goed door kan groeien.



Foto 89 Slawortelluis



## Gewasbescherming in de biologische land- en tuinbouw

Het belang van een goede vruchtwisseling en juiste teeltmaatregelen is in het voorgaande al besproken. Deze maatregelen zijn bedoeld om ziekten en plagen te voorkomen dan wel zo veel mogelijk te beperken en zijn in de biologische landbouw de belangrijkste strategie voor een geslaagde productie.

Veel ziekten en plagen kunnen echter ook op andere manieren worden tegengegaan. In het volgende overzicht worden maatregelen genoemd die hiervoor in aanmerking komen:

- Beschermen van planten met behulp van plantversterkers
- Beschermen van de plant door inzet van antagonisten
- Inzet van natuurlijke organismen of natuurlijke vijanden
- Inzet van gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's)
- Inzet van bestrijdingsmiddelen die in de biologische landbouw mogen worden gebruikt

### **Plantversterkers**

Plantversterkers zijn stoffen of micro-organismen die planten beschermen tegen schadelijke organismen. Hun werking is indirect, bijvoorbeeld doordat ze de weerstand van het gewas verhogen of doordat de plantversterker in blad- en wortelmilieu de concurrentie aangaat om ruimte of voedsel met de schadeverwekker. Als een plantversterker wordt toegepast om een ziekte of plaag te beheersen is het altijd een gewasbeschermingsmiddel en moet het als zodanig een toelating hebben. Enkele plantversterkers vallen onder de meststoffenwet (als het dus is toegelaten als meststof).

### **Antagonisten**

Antagonisten, ook wel de 'natuurlijke concurrenten' genoemd, zijn stoffen die de werking van andere stoffen tegenwerken.

Een voorbeeld van het inzetten van micro-organismen tegen andere micro-organismen, is de remming van *Sclerotinia* door *Coniothyrium minitans*. *Coniothyrium minitans* wordt daarom een antagonist van *Sclerotinia* genoemd. Ook van compost is bekend dat het ziekten van planten kan tegengaan. Hoe dat precies komt is echter niet bekend. Compost is een complex en variabel mengsel van micro-organismen.

### **Natuurlijke organismen en natuurlijke vijanden**

Een bekend voorbeeld van de inzet van natuurlijke organismen is het inzetten van steriele uivliegen. Door een overdaad aan steriele mannetjes van de uivlieg op een perceel los te laten zal eieren van deze vlieg niet uitkomen en schade aan het gewas worden voorkomen.

Andere voorbeelden zijn: inzet van aaltjes tegen slakken (zie onderdeel slakken).

Een voorbeeld van de inzet van natuurlijke vijanden is de inzet van lieveheersbeestjes.

Lieveheersbeestjes en hun larven vreten luis waardoor zuigschade en overdracht van virussen wordt beperkt. Andere voorbeelden zijn sluipwespen en roofmijten. Natuurlijke vijanden, zoals bijvoorbeeld sluipwespen, roofmijten en insectenparasitaire nematoden vallen niet onder GNO's. Hiervoor hoeft geen toelating te worden aangevraagd.

## Gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's)

GNO's zijn middelen waarvan de werkzame stof van natuurlijke oorsprong is, zoals bijvoorbeeld plantextracten, feromonen en micro-organismen. Het betreft doorgaans stoffen die enkele eenvoudige bewerkingen hebben ondergaan. Sommige van deze stoffen hebben een bestrijdend effect op ziekten en plagen.

Bij GNO's wordt onderscheid gemaakt in de volgende soorten:

1. micro-organismen en virussen (bijv. bacteriën en schimmels)
2. feromonen (signaalstoffen die door insecten in uiterst lage concentraties worden verspreid en bij soortgenoten nuttige reacties opwekken zoals alarmering of paring)
3. plantaardige en dierlijke extracten (bijv. van uien, soja of knoflook)
4. overige werkzame stoffen (bijvoorbeeld mineralen, natuurlijke gassen).

Van GNO's kan niet zondermeer worden aangenomen dat zij altijd een gunstig milieuprofiel bezitten.

Mycorrhiza's vallen niet meer onder de Bestrijdingsmiddelenwet, omdat de Europese Commissie heeft besloten deze middelen aan te merken als 'biostimulatoren'.

## Bestrijdingsmiddelen

De bestrijdingsmiddelen die in de biologische teelt mogen worden gebruikt, worden aangegeven in de EU- verordening 2092/91. De middelen op deze EU-lijst kunnen door de nationale controleorganisatie (Nederland: SKAL) worden toegelaten als bestrijdingsmiddel. Zo moet van koperverbindingen (fungicide, bactericide) de behoefte door de nationale controleorganisatie worden aangetoond. Voor koperoxychloride (tegen *Phytophthora infestans*) was dit in 1998 in Nederland het geval. Naast de toelating voor gebruik bij biologische productiemethoden moeten deze middelen ook getoetst zijn aan de nationale wetgeving voor bestrijdingsmiddelen.

Hieronder volgt een beschrijving van een aantal organismen of actieve stoffen die wettelijk toegelaten en toepasbaar zijn in de biologische akker- en tuinbouw. Via de website van het CTB kunt u een overzicht van beschikbare producten per stof verkrijgen. Tevens kunt u contact opnemen met uw toeleverancier. Een lijst met een selectie van toeleveranciers vindt u in bijlage 3.

### *Azadirachtine* (Neem-azal)

Azadirachtine smaakt in zeer kleine hoeveelheden al vies voor veel insecten, waardoor ze niet van behandelde planten eten. Als ze er toch van eten, remt de stof hun vervelling. Ze sterven aan een langzame dood door honger of vervellingsproblemen. Tegen bijna alle bladetende insecten op vele gewassen in de glastuinbouw is een goede effectiviteit aangetoond. Het middel is gevaarlijk voor zweefvliegen. Het middel werkt tegen diverse stadia van spint en mijten, tegen larven van wittevlies, van tripsen, diverse bladluizen en tegen larven (rupsen) van diverse motten, vlinders en mineervliegen. Het middel is toegelaten tegen coloradokevers in aardappelen.

### *Bacillus thuringiensis*

Dit middel bestaat uit sporen en celfragmenten van de bacterie *Bacillus thuringiensis* (Bt) en wordt ingezet ter bestrijding van bladetende rupsen. De toxinen van de bacterie worden door bladvraat opgenomen en tasten de darmwand van de rups aan, waardoor deze stopt met eten en

sterft. De hoogste effectiviteit wordt bereikt bij temperaturen boven de 15 °C, bij jonge rupsen en bij voldoende aanwezigheid van het middel op de plantendelen waar de vraat plaatsvindt. Het is dan ook van belang om voldoende van het middel op het blad te krijgen. Het grote voordeel van Bt is dat het middel selectief werkt tegen rupsen en dat natuurlijke vijanden niet gedood worden. Omdat Bt een bacterie is die ook vrij in de natuur voorkomt neemt men aan dat de milieurisico's van het gebruik beperkt zijn. Bt is evenwel zeer giftig voor muggenlarven. Een bedreiging voor de toekomst is de mogelijk verdere ontwikkeling van resistentie tegen de toxine. Er bestaat al een vermoeden van resistentie in enkele landen.

In het spijsverteringskanaal van de rups lossen de giftige kristallen op, die in de bacterie zaten. De rups sterft aan bloedvergiftiging in 1 tot 7 dagen, afhankelijk van de hoeveelheid binnengekregen kristallen en de grootte van de rups. De verschillende stammen van de bacterie hebben een verschillende giftigheid. Voor de meeste insectensoorten is het eerste larvale stadium het meest gevoelig. Dit heeft twee voordelen: er wordt maar weinig van de plant gegeten dus de schade blijft beperkt en de rupsen hebben aan een kleine hoeveelheid al voldoende. Om te snelle afbraak van Bt door Uv-straling te voorkomen wordt aanbevolen om pas na zonsondergang te spuiten. Door regen kort na de toepassing kan het middel van de plant afspoelen.

*Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* (Btk) is onder andere toegelaten in de teelt van bloem-, sluit- en spruitkool, broccoli en chinese kool. Toegelaten middelen zijn: Delfin, Dipel, Dipel Es, Scutello, Scutello L. Turex 50 WP.

*Bacillus thuringiensis* subsp. *Aizawa* (Bta) met als middel Xentari heeft een vrij algemene toelating.

De voorkeur bij de bestrijding van rupsen gaat uit naar gebruik van Btk-bevattende middelen. Mocht in het veld resistentie geconstateerd worden (het middel werkt niet tegen de rupsen) tegen dit middel dan kan een bespuiting met Bta (Xentari) uitkomst bieden. Wordt alleen Bta gebruikt en blijkt de rups hiertegen resistent te zijn dan heeft het geen zin om over te stappen op Btk!

### ***Coniothyrium minitans* (Contans WG)**

Contans WG bevat sporen van *Coniothyrium minitans* – een schimmel die de sclerotiën van bepaalde *Sclerotinia*-soorten zoals *Sclerotinia sclerotiorum* en *Sclerotinia minor* parasiteert. Het parasiteren van de sclerotiën gebeurt na contact met de sporen van *Coniothyrium minitans*. Door het parasiteren van de sclerotiën wordt de infectiebron van *S. sclerotiorum* en *S. minor* verminderd zodat de infectiedruk verlaagd wordt met als gevolg een verminderde aantasting. Daarnaast heeft Contans WG ook een directe werking op de myceliumontwikkeling van *Sclerotinia minor*.

Contans WG wordt kan worden gespoten op de grond ca. twee maanden voor het planten of zaaien van *Sclerotinia* gevoelige gewassen, waarna het middel 5-10 cm diep ingewerkt moet worden. Bij zwaar besmette percelen zal één grondbehandeling niet voldoende zijn. Gebruik bij zware besmetting 4 kg/ha. Eventueel kan een behandeling ook plaats vinden op besmette gewasresten. Bij toepassing in de akkerbouw wordt 2 kg/ha (5 cm diep inwerken) geadviseerd en in de vollegrond: 4 kg/ha (tot 10 cm diep inwerken) Bij behandeling van aangetaste gewasresten na de oogst, gevolgd door oppervlakkig inwerken, wordt 2 kg/ha aanbevolen.

### **Feromonen**

Feromonen worden voornamelijk gebruikt voor de signalering van plaaginsecten in vallen. De vallen en/of verstuiers zijn zo ontworpen dat de stoffen niet in het milieu terecht kunnen komen

en niet met de geteelde gewassen in contact kunnen komen. De vallen moeten na gebruik worden verzameld en veilig worden vernietigd. Feromonen kunnen plaaginsecten lokken. Sommige feromonen ontregelen het seksueel gedrag van insecten.

## **Karvon**

Talent is gebaseerd op D-karvon. Het middel is toegelaten voor kiemremming in poot-, fabrieks- en consumptieaardappelen. Het middel kan via foggen in de bewaarplaats worden gebracht. De eerste behandeling kan plaats vinden als de schil enigszins afgehard is. Talent dient meerdere malen toegepast te worden. Aan het eind van het bewaar seizoen kan de dosering verhoogd worden naar 100 ml / 1000 kg aardappelen. Bij bewaring van pootgoed start in elk geval niet later dan de eerste week van december. Voer de eerste behandeling uit voor of in het witte puntjesstadium. Herhaal de behandeling wekelijks in een aflopend schema van 25 ml naar 10 ml / 1000 kg aardappelen.

Uit gerapporteerd onderzoek blijkt dat Karvon een nevenwerking heeft op schimmels (Zilver schurft, Rhizoctonia) via fungistase. Welke dosering/toepassing een optimale werking heeft tegen rhizoctonia ligt nog in onderzoek.

## **Metaldehyde**

Metaldehyde is een slakkendoodmiddel dat gebruikt kan worden in vallen. De vallen en/of verstuivers zijn zo ontworpen dat de stoffen niet in het milieu kunnen terechtkomen en niet met de geteelde gewassen in contact kunnen komen. De vallen moeten na gebruik worden verzameld en veilig worden vernietigd. Metaldehyde mag alleen toegepast worden in combinatie met een afweermiddel voor hogere diersoorten. Het middel mag slechts tot en met 31 maart 2006 worden gebruikt.

## ***Metharhizium anisopliae* (Bio 1020)**

Bio 1020: een middel op basis van de werkzame stof *Metharhizium anisopliae*. De rijstkorrels moeten goed met de potgrond gemengd worden. De behandelde potgrond bedekken met een laag onbehandelde aarde van 3 cm. Op de rijstkorrels zijn schimmelweefsel en sporen aanwezig. Het middel blijft in de bodem een heel seizoen werkzaam tegen alle stadia van de gegroefde lapsnuitkever of taxuskever met betrekking tot de volwassen kevers. De meest optimale werking wordt verkregen bij temperaturen tussen de 15 en 30 °C. Onder de 15 °C kan BIO 1020 wel worden toegepast. Het mycelium en de sporen blijven vitaal, maar de sporulatie en de infectie van de verschillende stadia van de taxuskever of gegroefde lapsnuitkever neemt dan af. Boven de 30 °C. neemt de vitaliteit van het mycelium en de sporen af. Het middel is toegelaten in aardbeien.

## ***Phasmarhabditis hermaphrodita***

*Phasmarhabditis hermaphrodita* (verkocht onder de naam Nemaslug) parasiteert meerdere soorten slakken, waaronder de naaktslak *Deroceras reticulatum* (grauwe aardslak). De larven van het aaltje van het tweede larvale stadium dringt de slak binnen door de opening in de mantel van de slak. De larven dragen bacteriën bij zich die dodelijk zijn voor de slak. Een geïnfecteerde slak stopt na enkele dagen met eten en sterft na één tot twee weken bij 10 °C, door toedoen van de

bacteriën. In het slakkenkadaver vermeerderen de aaltjes zich waarna zij zich verspreiden in de bodem.

Zowel de grond als het gewas moeten vochtig zijn. Vooral een droge bodem beperkt de levensduur van de nematoden sterk. Spuit bij voorkeur tussen buien door of zelfs in de regen. In tegenstelling tot de meeste andere bespuitingen moet het middel niet op het gewas, maar in de grond terechtkomen. Spuit zeker niet in een periode van droog weer. Spuit als er weinig UV-straling is. Op een regendag kan dit mogelijk overdag, maar spuit het liefst zo laat mogelijk. Het gebruik van te fijne filters moet vermeden worden en te hoge druk is ook niet bevorderlijk voor de aaltjes.

## **Plantaardige oliën**

Etherische of plantaardige oliën staan op de lijst Regeling Uitzonderingen Bestrijdingsmiddelenwet. Bijvoorbeeld karwijolie, muntolie en pijnolie hebben een fungicide, acaricide en insecticide werking. Tevens wordt karwijolie gebruikt voor kiemvertraging in de bewaring van aardappelen Zie Karvon.

## ***Pyrethrine + piperonylbutoxide***

Pyrethrinen zijn plantaardige extracten van onder andere *Pyrethrum cinerariaefolium*. Insecten die door het middel geraakt worden, raken onmiddellijk verlamd en sterven enige tijd later. De toegelaten formuleringen van pyrethrinen bevatten allen tevens piperonylbutoxide. Deze stof versterkt de werking van pyrethrine. De middelen zijn effectief tegen een breed scala van insecten. Dit betekent tevens dat ook nuttige insecten zoals bijen en natuurlijke vijanden gedood worden. Verder is het middel zeer giftig voor waterorganismen als vissen, kreeftachtigen en algen.

Pyrethrum is een kortwerkend contactinsecticide. Vaak komt het insect slechts in shock-toestand en is een herhaling nodig voor de doodsklap. Pyrethrum is zeer instabiel onder invloed van zonlicht en zuurstof. Afhankelijk van het weer is het in een halve tot twee dagen uitgewerkt. Het is van rechtswege toegelaten; de duur hiervan wordt bepaald door besluitvorming in de EU. Het is van het uiterst belang dat de planten van alle kanten goed bespoten worden om de insecten voldoende te raken. De onderkant van het blad mag hierbij zeker niet vergeten worden. Ook kan het daarom nodig zijn veel water te gebruiken. Het middel kan het best gespoten worden tegen de schemering.

Spruzit werkt niet boven de 25 °C.

## ***Streptomyces griseoviridis***

MYCOSTOP is een biologisch fungicide, dat mycelium en sporen bevat van het in de natuur voorkomende organisme *Streptomyces griseoviridis*. Het middel moet preventief worden ingezet ter voorkoming van een aantasting door schadelijke bodemschimmels, zoals *Fusarium*- en *Pythium*-soorten. Het middel kan als zaadbehandeling gebruikt worden in kool, ui, prei, kruiden en diverse glasgroenten en siergewassen.

Nadat de antagonist in vochtige grond is terecht gekomen, vestigt het micro-organisme zich op de plantenwortels, waardoor aantasting door genoemde ziekteverwekkers kan worden voorkomen. Dit openbaart zich doorgaans in een vroeg stadium door groeistimulering bij de jonge plantjes

Meng het middel en de zaden in een droge container, totdat het middel gelijkmatig over de zaden verdeeld is. De behandelde zaden koel en op een droge plaats opslaan (onder 8 °C) en binnen een week zaaien.

## **IJzerfosfaat / Ferri-fosfaat**

Ferramol, werkzame stof is ijzerfosfaat, toegelaten als biologische slakkenbestrijder. De verbinding komt vrij in de natuur voor. IJzerfosfaat wordt in de bodem omgezet in voedingselementen voor gewassen. Dit proces komt tot stand door micro-organismen die van nature in de bodem aanwezig zijn. De werking van de werkzame stof ferri fosfaat is gebaseerd op het verstoren van de vochtthuishouding en de slijmvorming van de slakken. De korrels worden door de slak opgenomen en zorgen voor een directe vraatstop. Kort na de inname stopt de slak met vreten en trekt zich terug in zijn schuilplaats (de bodem) en gaat daar dood. Enige tijd later sterven de slakken. Het product kan preventief ingezet worden, maar ook bestaande slakken bestrijden. Daarbij zijn er geen wachttijden tussen de behandeling en de oogst, wat een groot voordeel is. Verse oogst mag niet behandeld worden met het product, omdat er korrels achter kunnen blijven. Na behandeling zijn geen slijmsporen zichtbaar. De slakken eten van de korrels en trekken zich daarna terug in hun schuilplaats, waar ze probleemloos in de ecologische kringloop worden opgenomen. De ondergronds, verborgen levende slakken (zoals de kielslak) worden niet bestreden. Schade aan een aardappelgewas tengevolge van deze kielslak wordt niet voorkomen. Bij een normale aantasting wordt 15 kg/ha aangeraden en bij een zware aantasting 25 kg/ha. De toegestane dosering is 50 kg/ha.

## **Zwavel**

Zwavel wordt gebruikt als bestrijdingsmiddel tegen schimmels en mijten. Het middel wordt vooral ingezet bij de bestrijding van meeldauw in schorseneren. Verspuiten bij temperaturen boven de 25 °C kan schade aan het gewas veroorzaken. Bij de gebruikte doseringen zijn geen negatieve effecten op niet-doelorganismen bekend.

## Bijlage 1. Begrippenlijst

**Agro-ecologische lay-out** is de totale ruimtelijke inrichting van het bedrijf. Deze inrichting bestaat uit zowel het erf, de gebouwen, de verhardingen, de ecologische infrastructuur van natuurlijke elementen en de percelen. Hoe dooraderd is de productie-oppervlakte, hoe groot zijn de percelen en hoe verhouden zich lengte en breedte? Hoe is de aansluiting op de natuurlijke omgeving?

**Agrarisch natuurbeheer** is het beheer van de natuurlijke elementen op het landbouwbedrijf.

**Biocide.** Een biocide is een bestrijdingsmiddel dat bestemd is om een schadelijk organisme te vernietigen, af te weren en onschadelijk te maken, de effecten van schadelijke organismen te voorkomen of dat organisme op andere wijze langs chemische of biologische weg te bestrijden. (zie voor volledige definitie Bmw 1962, artikel 1, lid 1, deel h)

**Biodiversiteit** is de verscheidenheid aan dieren, planten en andere organismen die op een bepaalde locatie voorkomen.

**Bodemvruchtbaarheid** is het geheel van fysische, chemische en biologische kenmerken van de bodem die maakt dat plantengroei op die grond mogelijk is.

**Bouwplan** is de verdeling van het grondgebruik over de verschillende gewassen.

**(Europese) Biocidenrichtlijn.** De Biocidenrichtlijn geeft regels voor de toelating en beoordeling van werkzame stoffen op Europees niveau en de toelating en beoordeling van biociden op nationaal niveau. De tekst van de Biocidenrichtlijn (98/8/EG) kan worden gevonden via de site van de [Europese gemeenschap](#).

**CTB** College Toelating Bestrijdingsmiddelen is verantwoordelijk voor de toelating van bestrijdingsmiddelen in Nederland, hieronder valt ook de toelating van bijvoorbeeld antagonististen.

**[EU-verordening EEG nr. 2092/91](#)** In 1991 werd de [EU-verordening EEG nr. 2092/91](#) voor biologische productiemethoden gepubliceerd waarin de regels voor de plantaardige biologische productie werden vastgelegd. Iedere EU-lidstaat moet zich minimaal aan deze verordening houden. In 2000 werd deze verordening ook van kracht voor de dierlijke biologische productie. In Nederland wordt deze verordening doorgevoerd via het [Landbouwkwaliteitsbesluit](#) biologische productiemethode die daar direct naar verwijst. Dit besluit bepaalt ook dat Skal is aangewezen om toezicht te houden op de naleving van de regels. De [Landbouwkwaliteitsregeling](#) biologische productiemethode geeft nadere invulling aan bepaalde onderdelen van het besluit.

**[GENOEG](#)** (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong Effectief Gebruiken) en [gewasbescherming.nl](#). Op de site van het [CLM](#) is een eindrapportage van het project GENOEG beschikbaar (zie 'Publicaties 2004').

**Gewasbescherming** in de meest strikte zin van het woord: het ondernemen van actie tegen ziekten en plagen.

**[Kennisakker](#)** is een initiatief van het Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA) en van Agrobiokon, een samenwerkingsverband van Avebe, HPA en kennisinstellingen.

De website biedt kennis aan voor het verhogen van het financiële rendement van de Nederlandse akkerbouw ([www.kennisakker.nl](http://www.kennisakker.nl)).

**Natuurlijke elementen** zijn o.a.: erfbeplanting, slootkanten en perceelsranden.

**RUB:** Regeling Uitzonderingen Bestrijdingsmiddelen. Bij de [Regeling uitzondering bestrijdingsmiddelen](#) kan de minister van LNV de Bestrijdingsmiddelenwet 1962 ten aanzien van bepaalde bestrijdingsmiddelen of groepen van bestrijdingsmiddelen buiten toepassing verklaren. Een middel kan worden geplaatst op de lijst van de RUB wanneer



het zodanig onschadelijk is dat een toelating op basis van de Bestrijdingsmiddelenwet 1962 niet noodzakelijk wordt geacht. Een overzicht kan worden gevonden op de volgende website:

<http://wetten.overheid.nl/cgi-bin/deeplink/law1/title=Regeling%20uitzondering%20bestrijdingsmiddelen>

**Ruimte voor Groenten:** Het project 'Ruimte voor Groenten' heeft als doel om op een maatschappelijke verantwoorde manier hoogwaardige land- en tuinbouwproducten te produceren. Hierbij staan gecertificeerde productie, minimale inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen en een onbesproken productkwaliteit centraal.

**Skal.** In Nederland is Skal door het ministerie van LNV aangewezen als toezichthouder op de biologische productie in Nederland. Skal houdt toezicht door middel van inspectie en certificatie.

SKL - Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek

**Vruchtwisseling:** zinrijk uitgedachte vruchtopvolging, waarin de opeenvolgende gewassen in hoge mate gunstig op elkaar aansluiten. Vruchtwisseling heeft een temporeel aspect: gewassen worden in de tijd in een heel specifieke volgorde geteeld (vruchtopvolgorde) en een ruimtelijk aspect: de verdeling van de dat jaar geteelde gewassen over de beschikbare ruimte. Een goede ruimtelijke vruchtwisseling draagt bij aan de preventie van overdracht van semi-mobiele plagen en ziekten van jaar tot jaar.

**Vruchtopvolging:** de opeenvolging van gewassen op een akker van jaar tot jaar.

**Werkzame stof.** Stof of micro-organisme, met inbegrip van een virus of fungus met een algemene of specifieke werking op of tegen schadelijke organismen.



## **Bijlage 2: Wettelijke kaders**

### ***Bestrijdingsmiddelen***

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is geregeld in de bestrijdingsmiddelenwet. De middelen mogen alleen gebruikt mag worden als ze aan strenge wettelijke regels voldoen (zijn toegelaten door de Commissie Toelating Bestrijdingsmiddelen). Verder is er ook een categorie stoffen die valt onder de RUB-regeling (Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen). Voor toepassing hiervan moet voldaan worden aan de restrictie van de RUB wat betreft gewas en toedieningstechniek; deze middelen zijn veilig voor toepasser, consument en milieu. Middelen die daaronder vallen zijn: zwavel, spiritus, zepen, magere melk, zeewier en algen, knoflook-, soja- en uienextracten en zonnebloemolie.

Natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen vallen eveneens onder de bestrijdingsmiddelenwet. Middelen met alleen een groei- of bodembevorderende werking vallen onder de meststoffenwet. Gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen die niet zijn toegelaten of geregistreerd, zijn verboden.

### ***Toelating bestrijdingsmiddelen***

Het College voor Toelating van Bestrijdingsmiddelen is verantwoordelijk voor de beoordeling van de aangevraagde middelen op veiligheid voor de volksgezondheid, de gebruiker en het milieu. De aanvrager is verantwoordelijk voor het aanleveren van onderzoeksresultaten, op basis waarvan de veiligheid bepaald kan worden. Voor alle bestrijdingsmiddelen is dit gelijk. Voor natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen maken onderzoeks- en beoordelingskosten het middel vaak oninteressant voor marktintroductie.

Sinds 2000 is er een uitzonderingsregeling gemaakt op de bestrijdingsmiddelenwet, de RUB (Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen). Stoffen die geen groot risico met zich meebrengen en op kleine schaal gebruikt worden, kunnen onder deze uitzonderingsregeling vallen. De aanvragen hiervoor verlopen via het ministerie van LNV.

### ***Toezicht***

In Nederland is Skal door het ministerie van LNV aangewezen als toezichthouder op de biologische productie in Nederland.

### ***Beleid***

Eén van de doelen van het huidige gewasbeschermingsbeleid is het bevorderen van een effectief en duurzaam middelenpakket. Belangrijk actiepoint hierbij is de stimulering van nieuwe gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong met een laag risico. Dat sluit aan bij de wens van agrarische ondernemers. Zij hebben behoefte aan een breed middelenpakket dat bovendien maatschappelijk wordt geaccepteerd.

Het ministerie van LNV stelt dat GNO's zich onderscheiden van chemische gewasbeschermingsmiddelen door:

- een laag risicoprofiel, vooral ten aanzien van milieucriteria;
- een meer specifieke werking.

### ***Definities gewasbeschermingsmiddel – meststof***

Een gewasbeschermingsmiddel is (volgens de Bestrijdingsmiddelenwet) een werkzame stof of een preparaat dat één of meer werkzame stoffen bevat, bestemd om gebruikt te worden om:

1. planten of plantaardige producten te beschermen tegen organismen of de werking daarvan te voorkomen;
2. levensprocessen van planten te beïnvloeden, voor zover niet zijnde meststoffen in de zin van de Meststoffenwet 1947 of van de Meststoffenwet (1986);
3. plantaardige producten te bewaren;
4. ongewenste planten te doden of;
5. delen van planten te vernietigen of een ongewenste groei van planten te remmen of te voorkomen

De vraag of iets een gewasbeschermingsmiddel is, wordt dus enkel bepaald door de bestemming, het doel waarvoor het wordt gebruikt.

Een meststof is (volgens de Meststoffenwet 1947) een stof, bestemd om aan de bodem of aan de grond te worden toegevoegd ter instandhouding of vermeerdering van hun productievermogen.

Volgens de Meststoffenwet: producten die bestemd zijn om:

1. te worden toegevoegd aan grond of aan een groeimedium en die geheel of gedeeltelijk bestaan uit stoffen, organismen daaronder begrepen, of mengsels van stoffen, die als zodanig kunnen dienen om grond of een groeimedium geschikt of beter geschikt te maken als voedingsbodem voor planten;
2. te worden gebruikt als groeimedium;
3. te worden gebruikt als voedsel voor planten of delen van planten, voor zover deze producten niet reeds zijn begrepen onder 1 of 2.

### ***Licentie gewasbescherming***

Voor het beroepsmatig toepassen, verkopen en/of in opslag hebben van gewasbeschermingsmiddelen is sinds 1 juli 1996 een licentie verplicht. Met zo'n licentie toont de eigenaar ervan aan dat hij/zij over de gewenste kennis en vaardigheden beschikt.

Er zijn drie soorten licenties:

#### **Licentie 1: Uitvoeren Gewasbescherming**

Deze licentie is bedoeld voor agrarische ondernemers, werknemers, bedrijfsleiders, hoofden van plantsoenendiensten, die beroepsmatig:

- zelf bestrijdingen uitvoeren of laten uitvoeren, door werknemers, op eigen terreinen;
- landbouwbestrijdingsmiddelen in bezit of opslag hebben.

#### **Licentie 2: Bedrijfsvoeren Gewasbescherming**

De licentie is voor beheerders of eigenaren van een agrarisch loonbedrijf of groenvoorzieningbedrijven die middelen in hun bezit hebben en in opdracht van derden bestrijdingen (laten) uitvoeren. Ook verkopers en verkoopadviseurs van gewasbeschermingsmiddelen moeten over licentie 2 beschikken.

#### **Licentie 3: Distribueren Bestrijdingsmiddelen**

Deze licentie is er voor beheerders van verkooppunten van gewasbeschermingsmiddelen.

### **Verlengen licentie**

De eisen voor het verlengen van een licentie zijn vastgesteld door de minister van Landbouw,

Natuur en Voedselkwaliteit. In het kort betekent dit dat eens per vijf jaar een licentiehouder een nieuw getuigschrift gewasbescherming moet behalen. Met het getuigschrift kan bij de Plantenziektenkundige Dienst een nieuwe licentie worden gekocht.

### ***Keuring van spuitapparatuur***

Optimaal werkende spuitapparatuur is essentieel, niet alleen voor een goede verdeling van de spuitvloeistof over het gewas en dus een goede bestrijding, maar ook om de emissie naar bijvoorbeeld een naburig gewas, de lucht, de bodem en het oppervlaktewater zoveel mogelijk te beperken.

Naast het eigen onderhoud aan uw apparatuur kunt u veldspuiten en boomgaardspuiten laten nakijken door een erkend keuringsstation. Voor zowel veldspuiten als boomgaardspuiten is een dergelijke keuring verplicht.

Bij een keuring worden onder andere de manometer, de dopafgifte en de hoogtemeter gecontroleerd. Zo nodig worden onderdelen vervangen of bijgesteld. De keuring moet worden uitgevoerd door een keuringsbedrijf dat erkend is door de SKL (Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek). Na goedkeuring wordt op de spuit de SKL-goedkeuringssticker aangebracht.

Voordat u naar het SKL-keuringsstation gaat, kunt u een aantal onderhoudszaken zelf uitvoeren.

De SKL heeft een brochure met tips, adviezen en een checklist voor deze werkzaamheden.

Voor meer informatie kunt u terecht bij:

SKL - Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek

Postbus 407, 6700 AK Wageningen

Agro Businesspark 24, 6708 PW Wageningen

Telefoon: 0317-479706

Fax: 0317-479705

E-mail adres: [info@sklkeuring.nl](mailto:info@sklkeuring.nl)

Website: [www.sklkeuring.nl](http://www.sklkeuring.nl)

## Bijlage 3. Leveranciers van natuurlijke vijanden en biologische gewasbeschermingsmiddelen

- [Agriform](http://www.agriform.com) (www.agriform.com)  
Info over biologische bestrijding kassen, registratieprogramma.
- [Biobest](http://www.biobest.be) (www.biobest.be)  
Leverancier van biologische bestrijders. Op de site is veel informatie te vinden over plagen en hun natuurlijke vijanden.
- [BioPol biosystems](http://www.biopol.nl) (www.biopol.nl)  
Leveranciers van o.a. natuurlijke vijanden.
- [Brinkman B.V.](http://www.brinkman.com) (www.brinkman.com)  
Catalogus met productinformatie gericht op de tuinbouw (chemische en biologische gewasbeschermingsmiddelen, spuitapparatuur, persoonlijke beschermingsmiddelen). Tevens een nieuwspagina op het gebied van gewasbescherming.
- [DeruNed natuurlijke gewasbescherming](http://www.deruned.nl) (www.deruned.nl)  
Leverancier van natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw en boomteelt
- [Ecoline biotechnologie bv](http://www.ecoline.nl) (www.ecoline.nl)  
Leverancier van natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen.
- [Ecostyle BV](http://www.ecostyle.nl) (www.ecostyle.nl)  
Leverancier van biologische gewasbeschermingsmiddelen.
- [Entocare, biologische gewasbescherming](http://www.entocare.nl) (www.entocare.nl)  
Leverancier van biologische bestrijders en cursussen.
- [Home Tech, growshop](http://www.hometech.nl) (www.hometech.nl)  
Leverancier van o.a. natuurlijke vijanden.
- [Koppert](http://www.koppert.nl) (www.koppert.nl)  
Leverancier van natuurlijke vijanden. Veel informatie over o.a. geïntegreerde gewasbescherming en een uitgebreide neveneffectengids.
- [Coöperatie Maasmond-Westland b.a.](http://www.maasmond.nl) (www.maasmond.nl)  
Leverancier van o.a. natuurlijke vijanden, gewasbeschermingsmiddelen en spuittechniek.
- [Micro Biomentor](http://www.microbiomentor.nl) (www.microbiomentor.nl)  
Leverancier van biologische producten en plantversterkende middelen. Tevens teeltadvies voor natuurlijk bodemmanagement.
- [NicSosef](http://www.sosef.nl) (www.sosef.nl)  
Leverancier van diverse tuinbouwproducten, o.m. natuurlijke vijanden van Biobest. Ook een nieuwspagina op het gebied van gewasbescherming en bestrijdingsadviezen.
- [Plantsupport Biological Products](http://www.plantsupport.nl) (www.plantsupport.nl)  
Leverancier van biologische producten voor de land- en tuinbouw.
- [Startpagina Biologische Teelt](#)
- [Van Vorselen bv](http://www.vorselen.nl/t-bioloog) (www.vorselen.nl/t-bioloog)  
Leverancier van o.a. natuurlijke vijanden van Biobest.



## Bijlage 4. Toegelaten biologische bestrijdingsmiddelen, doelorganismen en gewassen

Actieve stof	Doelorganismen	Toegelaten in de gewassen <sup>1)</sup>	Giftigheid niet doelorganisme	Opmerkingen
<i>Azadirachtine</i>	Coloradokever	o.a. Aardappel	Kan overgevoeligheid veroorzaken bij contact met de huid.	Bestrijdt de larven van de kever.
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bladetende rupsen van vlinders en motten	Diverse vollegrondsgroenten	Zeer giftig voor muggelarven, allergische reacties bij toepassers	Curatief; snelle afbraak; resistentie ontwikkeling bij koolmotje
<i>Coniothyrium minitans</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> en <i>Sclerotinia minor</i>	Grondbehandeling zaaien of planten, pennenbehandeling witlof na rooien	Kan overgevoeligheid veroorzaken bij inademing of bij contact met de huid.	Op zwaar besmette percelen is effect eenmalige behandeling veelal niet toereikend
Ferri-fosfaat	Naaktslakken	Groentegewassen, akkerbouwgewassen		Preventief / curatief
Karvon	Kiemremming	Aardappelen (consumptie & zetmeel)	Kan overgevoeligheid veroorzaken bij contact met de huid.	Het effect is reversibel. Karvon heeft ook fungicide eigenschappen.
Koper oxychloride <sup>3)</sup>	Fungicide; bactericide	Aardappel, stamslaboon, selderij, rabarber, schorseneer, kruiden	Giftig voor vissen; bij bodemaccumulatie negatieve effecten op regenwormen en bodemleven	Preventief, sterke accumulatie van koper in de bodem
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Gegroefde lapsnuitkever Taxuskever	Aardbei	Kan overgevoeligheid veroorzaken bij contact met de huid.	Bij temperaturen lager dan 15 °C en hoger dan 30 °C zullen er onvoldoende nieuwe sporen worden gevormd.
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>	Naaktslakken	Groentegewassen, akkerbouwgewassen		Toepassen bij vochtige grond en gewas en liefst tijdens regenbui
Plantaardige oliën	Bijvoorbeeld karwijolie, muntolie en pijnolie hebben een fungicide, acaricide en insecticide werking.	Divers		Etherische oliën staan op de lijst Regeling Uitzonderingen Bestrijdingsmiddelenwet.
Pyrethrinen + <i>Piperonylbutoxide</i> <sup>2)</sup>	Breedwerkend insecticide; acaricide	Vollegrondsgroenten	Pyrethrinen: zeer giftig voor bijen, kreeftachtigen en vissen;	Curatief; snelle afbraak; niet selectief

			<i>Piperonylbutoxide</i> : zeer giftig voor algen, zeer giftig voor vissen (chronisch), acut matig giftig voor kreeftachtigen	Piperonylbutoxide gebruikt als synergist voor pyrethrinen
<i>Streptomyces griseoviridis</i>	Schadelijke bodemschimmels, zoals <i>Fusarium</i> - en <i>Pythium</i> -soorten.	kool, ui, prei, kruiden en glas groenten		Zaadbehandeling
Zwavel	Fungicide, (schurft bij appel, echte meeldauw), acaricide (mijten)	Tarwe, aardbei, schorseneer		Preventief / curatief

1) Toelating volgens CTB

2) *Piperonylbutoxide* niet op de EU-lijst (verordening Nr. 2092/91) voor toegelaten gewasbeschermingsmiddelen in de biologische teelt, zie Bijlage 2B: <http://www.skal.com/Nederlands/htmlinks/Bijlagegewasbesch.htm>

3) Mag volgens EU-lijst inmiddels weer voor onbepaalde tijd worden gebruikt, daarnaast moet de behoefte door de nationale controle organisatie (SKAL) worden erkend