

# Zilver-schurft

*Helminthosporium solani*



Zilver-schurft heeft zich de laatste jaren ontwikkeld tot één van de belangrijkste aandachtspunten in de kwaliteit van de Nederlandse pootaardappelen. Dat komt doordat klanten steeds kritischer worden, maar ook doordat het aantal en de omvang van de aantastingen daadwerkelijk zijn toegenomen. Het is dan ook niet meer de vraag óf, maar hóe er in de Nederlandse aardappelsector iets tegen zilver-schurft is te doen. Alhoewel de levenswijze van zilver-schurft vrij eenvoudig is, is de bestrijding ervan dat niet. De aardappelen drogen, ze droog houden en het op de juiste wijze inzetten van fungiciden vormen de belangrijkste maatregelen om zilver-schurft te beheersen.

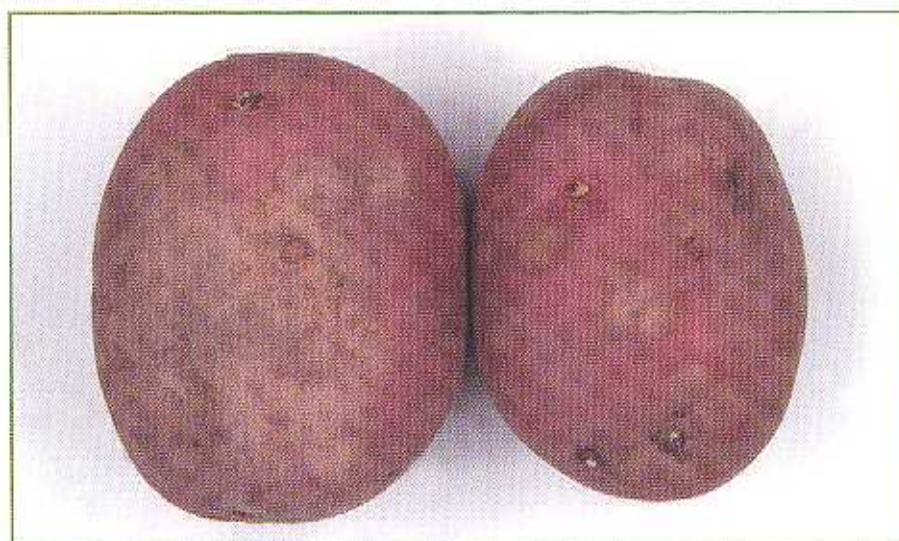


Foto 1. Knollen met zilver-schurft

## Gevolgen van aantasting

In de tafelaardappelsector heeft zilver-schurft negatieve gevolgen voor de presentatie van het product. Zilver-schurft is in eerste instantie vooral een schoonheidsgebrek dat zich het sterkst toont bij roodschillige rassen. Doordat steeds meer tafelaardappelen voor het verpakken worden gewassen, wordt zilver-schurft beter zichtbaar. Wanneer de aardappelen voor het verpakken niet goed zijn gedroogd, kan het wassen de aantasting bovendien verergeren. Sterke uitdroging door zilver-schurft ontstaat pas na langere tijd. In pootaardappelen is zilver-schurft meer dan alleen een schoonheidsgebrek. Besmet pootgoed is een bron van besmetting voor de daaruit te produceren pootgoed- of consumptieogst. Door de versterkte indroging die zilver-schurft veroorzaakt

kan daarnaast de fysiologische veroudering van het pootgoed worden versterkt. De opkomst en beginontwikkeling van het gewas worden dan vertraagd, het aantal stengels

kan afnemen en in extreme gevallen komen planten zelfs niet op.

## Levenswijze

Zilver-schurft veroorzaakt zilvergrijze vlekken op de knolschil (foto 1). De schimmel leeft in de kurklagen van de schil. De doorlatendheid van deze lagen wordt groter, met als gevolg een verhoogd vochtverlies (foto 2).

De oorsprong van zilver-schurftbesmettingen ligt als regel bij een besmetting van het gebruikte pootgoed. Na het potten breidt de bestaande aantasting zich uit over de gehele moederknol en daarbij gevormde sporen kunnen via water dochterknollen infecteren.

Zilver-schurftsporen overleven enige tijd in grond, maar niet lang genoeg om in 1 op 3 rotaties een grondgebonden besmetting te veroorzaken. Bij een relatieve luchtvochtigheid van meer dan 90 % produceert zilver-schurft op het knoloppervlak sporendragers met daaraan kleine sporen (foto 3). De productie van sporen is het snelst en het grootst bij de aanwezigheid van vrij water (bijvoorbeeld door condens). Bij 15 graden kan dan al na 1 uur massale sporulatie optreden; bij 10 en 5 graden is dat resp. na 2 en 3 uur. Bij vrij vocht kunnen de sporen binnen bovendien 2 tot 6 uur een nieuwe infectie vormen.

De grote aantallen geproduceerde



Foto 2. Sterk uitgedroogde knol door zware zilver-schurftaantasting



Foto 3. Sporulatie van zilverschurft: sporendragers met haaks daarop de sporen

sporen en de slechts korte duur van de natte omstandigheden die zilverschurft voor infectie nodig heeft, zorgen er voor dat de ziekte zich explosief kan uitbreiden. Omdat het vrijwel onmogelijk is om het gehele seizoen omstandigheden te vermijden die gunstig zijn voor de ontwikkeling van zilverschurft, zal geen enkele aardappelketen geheel vrij zijn van zilverschurft.

#### Teelt en oogst

Na het poten valt er in het veld weinig te sturen aan de ontwikkeling van zilverschurft. Uit onderzoek blijkt dat een grondbehandeling met fungiciden tegen zilverschurft niet effectief is. Hoewel hiervoor werd aangeduid dat de ziekte zich door vocht snel kan uitbreiden, bleek uit onderzoek dat beregning de aantasting van de nateelt vermindert. Waarom dit zo is, is niet duidelijk. In Nederlands onderzoek is ooit vastgesteld dat de aantasting van de nateelt in de loop van het groeiseizoen toeneemt. In veel gevallen is de aantasting bij de oogst nog zo klein van omvang dat een teler ze niet ziet. Naarmate de omstandigheden in het veld warmer zijn en naarmate de oogst later is, is de kans groter dat tijdens het rooien al zichtbare aantastingen worden waargenomen.

Van de tweefasenoogst (foto 4) is in principe een gunstig effect te verwachten. De aardappelen worden dan minder vochtig ingeschuurd, waardoor ze sneller kunnen worden gedroogd. Als de bewaaromstandigheden echter niet optimaal zijn, wordt het effect gemakkelijk weer tenietgedaan.

#### Bewaarplaats

Onbesmet materiaal kan in bewaarplaatsen worden geïnfecteerd door sporen die daarin of bijvoorbeeld in kisten aanwezig zijn. Een eenmaal besmette bewaarplaats is echter vrijwel onmogelijk sporenvrij te maken. Als een partij bij de oogst al enige aantasting met zich mee draagt, mag dan ook worden betwijfeld of pogingen om bewaarplaatsen volledig vrij te maken van zilverschurftsporen zullen renderen. Afgezien van de nateelt van in-vitromateriaal is het vrijwel uitgesloten dat partijen 100 % vrij zijn van zilverschurft. Ook bij lichte aantasting zullen gevormde sporen met het ventileren gemakkelijk worden verspreid. Een ontsmetting van de bewaarplaats wordt daarmee ongedaan gemaakt. Zowel voor zilverschurft als ook voor andere ziekten is het zinvol dat de bewaarplaats voor het inschuren van de nieuwe oogst wordt schoon-geveegd en liefst -gezogen. Ook

kisten dienen vrij te zijn van knollen grondresten. Zolang echter de rest van de keten en het bedrijf niet vrij zijn van zilverschurft, lijkt de extra inspanning om bewaarplaatsen steriel te maken niet zinvol.

#### Drogen

Een snelle droging van de aardappelen na de oogst (binnen een week) is essentieel om uitbreiding van (vaak nog niet zichtbare, maar wel aanwezig) zilverschurftaantasting te voorkomen. Echter, ook na het drogen kan de aanwezigheid van vrij vocht als gevolg van condens zorgen voor snelle uitbreiding van zilverschurft. Met andere woorden: het droog houden van de partij is even belangrijk als het drogen van de partij na het inschuren.

De laatste jaren worden steeds meer aardappelen in kisten bewaard. Dit biedt voordelen voor kwaliteit en logistiek. De introductie van deze methode is in veel gevallen gepaard gegaan met de installatie van ruimtebeluchting. De droogcapaciteit met ruimtebeluchting hangt af van de technische uitvoering van het systeem, maar is veelal geringer dan bij geforceerde beluchting voor een droogwand. Daarom mogen er minder grond, rotte en moederknollen voorkomen om de aardappelen voldoende snel te kunnen drogen. Vooral in moeilijke oogstjaren zoals 1998 kan het nodig zijn kisten geforceerd te drogen alvorens ze in ruimtebeluchting te plaatsen. Om kisten onder alle omstandigheden zo snel mogelijk te kunnen drogen biedt geforceerde beluchting (foto 5) de grootste zekerheid. Het buiten drogen van kisten is een mogelijkheid, maar is zeker niet



Foto 4. Twee-fasenoogst kan bijdragen aan een snellere droging van de aardappelen

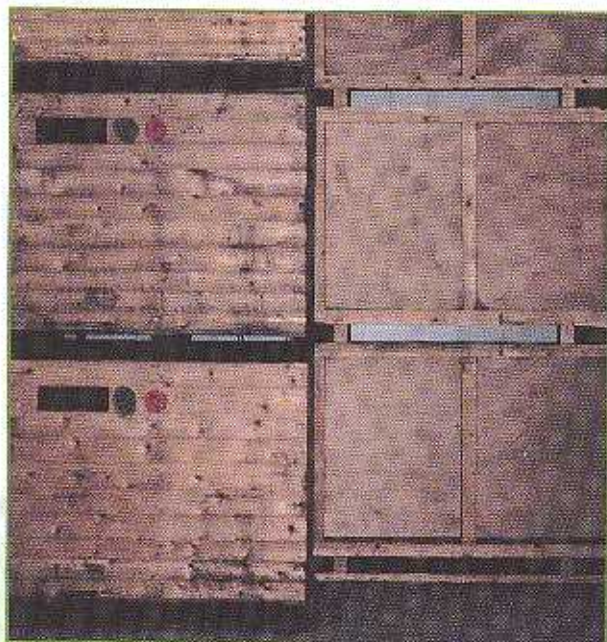


Foto 5. Droogwand voor geforceerde beluchting van kisten

altijd ideaal. Als kisten buiten staan is in de eerste plaats de "ventilatiecapaciteit" minder dan in een systeem van geforceerde beluchting. In de tweede plaats krijgen de aardappelen ook de eventuele ongunstige condities mee, waardoor de aardappelen een gedeelte van de tijd vochtiger in plaats van droger worden. Wanneer aardappelen schoon worden gerooid en de buitenluchtcondities optimaal zijn, dan kunnen de kisten snel drogen. In de meeste gevallen zullen ze echter minder snel drogen dan bij geforceerde ventilatie in een bewaarplaats.

### Condens

Condensatie ontstaat in alle situaties waarin aardappelen in contact komen met lucht waarvan de dauwpunttemperatuur hoger is dan de temperatuur van de aardappelen. Condens moet zo veel mogelijk worden voorkomen. Immers, als knollen eenmaal nat zijn dan duurt het meestal vele uren voordat ze weer droog zijn.

De meest in het oog springende periodes met condensvorming zijn het opwarmen voor het sorteren en het uit de koeling halen voor het poten of voorkiemen. Een manier om het optreden van condens te beperken is het opwarmen met lucht die slechts weinig warmer is dan de aardappelen. Het kost dan wel veel tijd om een partij op de gewenste temperatuur te krijgen. Naast het tijdsbeslag heeft dit als nadeel dat

het tot ongewenste kieming kan leiden.

Praktischer is het om op te warmen met een zeer hoge luchtcapaciteit waardoor de warmteoverdracht zo snel mogelijk plaatsvindt en de optredende condensatie van zo kort mogelijke duur is. Het PAV zal onderzoeken in hoeverre het onvermijdelijk optreden van condens bij opwarmen zo kort mogelijk kan worden gehouden.

### Werking fungiciden

Voor alle fungiciden geldt dat ze voornamelijk werken als contactfungicide: daar waar het middel op de knol aanwezig is wordt het uitgroeien van sporendragers en de vorming van sporen voorkomen. Is het middel niet op de schil aanwezig door een slechte verdeling of doordat het middel door aanhangende grond wordt weggevangen, dan is op die plaats geen bescherming tegen zilverschurft aanwezig.

In Nederland komt op ruime schaal resistentie van zilverschurft (en *Fusarium sulphureum*) tegen benzimidazolen voor. Voor de bestrijding van zilverschurft worden de benzimidazolen dan ook niet meer aanbevolen. Bruikbaar is op dit moment alleen de toegelaten stof imazalil.

### Bedekking knollen met fungicide

Uit PAV-onderzoek op praktijkbedrijven bleek dat de mate waarin knollen bij het inschuren met fungicide worden bedekt vaak erg tegenvalt. Op zeven bedrijven liep in 1997 de gemiddelde bedekking van de knollen uiteen van 28 tot 60 %; het percentage knollen met minder dan 25 % bedekking lag tussen 57 en 11 (foto 7). In alle gevallen vond de verneveling plaats boven een transportband of op een overgang van banden. Momenteel wordt gewerkt aan een rollenset die achter de stortbak wordt opgesteld. Hiermee is een volledige bedekking aanzienlijk dichter te benaderen, en wordt inmiddels 85 à 90 % bereikt. De essentie bij het gebruik van een rollenset is om er niet meer dan één laag aardappelen over te laten gaan (foto 6). Engels onderzoek heeft laten zien dat in de praktijk ook bij de toepassing op rollensets dingen fout kunnen gaan. Vaak worden toch teveel aardappelen tegelijk over de rollenset geleid waardoor de aardappelen elkaar afschermen of is de plaatsing van de vernevelaar niet goed waardoor teveel vloeistof tegen de afscherming terecht komt. Door dit soort fouten wordt ook op rollensets de juiste dosering en een bedekking van 100 % meestal niet bereikt.

### Toepassingstijdstippen

Globaal zijn er drie tijdstippen voor een behandeling met fungiciden: bij het inschuren, bij sorteren/afleveren en voor het poten. Het onderscheid



Foto 6. Correcte toepassing op rollenset geeft de hoogste bedekkingsgraad met fungicide

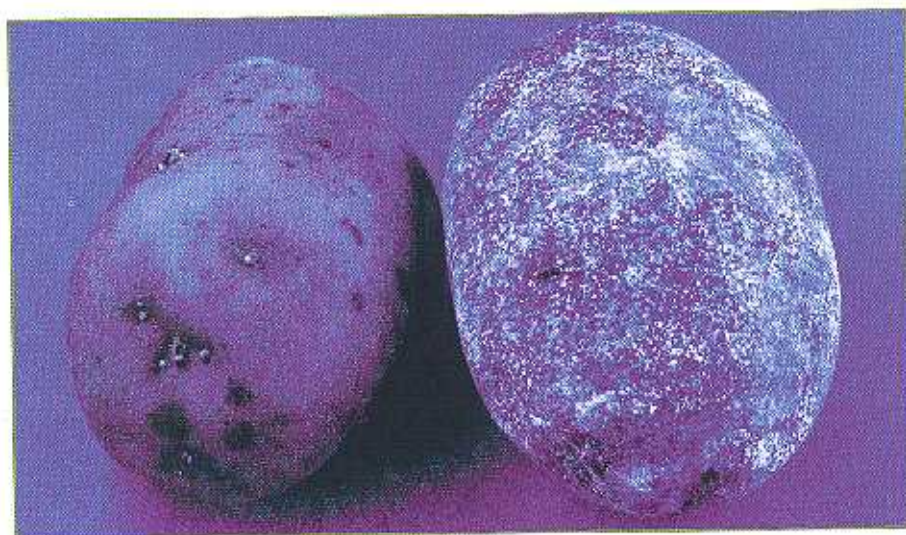


Foto 7. De bedekkingsgraad is zichtbaar te maken met een fluorescerende stof + UV-licht

tussen het tweede en derde tijdstip is niet haarscherp, ze kunnen zelfs samenvallen.

Voor een technisch optimale toepassing is de behandeling bij het inschuren het minst optimaal. Als partijen onder alle omstandigheden snel kunnen worden gedroogd en droog zijn te houden, dan is toepassing op een later tijdstip beter. Vooral wanneer partijen bij het inschuren met grond behangen zijn, moet een behandeling later vaak worden herhaald. Dit werkt kostenverhogend. Bij latere toepassing zijn de knollen schoner, leent de capaciteit zich beter voor een technisch correcte toepassing en kan per partij besloten worden of behandeling wel noodzakelijk is. De ideale werkwijze is daarom zilverschurft tot aan het sorteren te bestrijden met drogen en het droog houden van de partij. Daarna kan eventueel een fungicide worden toegepast. Er zijn echter twee belangrijke overwegingen om bij het inschuren toch te behandelen. De eerste is als de aardappelen na de oogst niet met zekerheid binnen een week kunnen worden gedroogd. De tweede reden kan Fusarium zijn. Als er kans is op problemen met Fusarium, dan is het

verstandig om bij het inschuren toch te behandelen, ook al zou het voor zilverschurft niet noodzakelijk zijn. In diverse buitenlandse onderzoeken is gebleken dat een knolbehandeling kort voor het poten er voor kan zorgen dat de aantasting van de nateelt geringer is. Onder Nederlandse omstandigheden is dat in 1999 ook vastgesteld voor de werkzame stof mancozeb. Het PAV onderzoekt op dit moment nog andere perspectiefvolle fungiciden. Of een behandeling voor het poten zinvol is, hangt in de eerste plaats af van eventuele eerdere fungicidetoepassingen. In de tweede plaats hangt het af van de kans dat er bij de oogst al een aantasting van betekenis is te verwachten. Deze kans is groter naarmate het ras gevoeliger is en het perceel later wordt geoogst. In de derde plaats is het hebben van een zo geringe mogelijke beginaantasting bij het inschuren belangrijker naarmate de aardappelen minder snel kunnen worden gedroogd.

De belangrijkste voor- en nadelen van verschillende toepassingstijdstippen van fungiciden tegen zilverschurft zijn in onderstaand schema weergegeven. Het schema geeft weer dat ieder toepassingstijdstip

haar eigen voor- en nadelen heeft die er voor zorgen dat de tijdstippen niet volledig uitwisselbaar zijn. Wel is het al of niet behandelen op een eerder tijdstip van invloed op de beslissing over een latere toepassing.

### Voortdurende aandacht

Het (nog noodzakelijke) uitgangspunt dat aardappelketens nooit vrij zijn van zilverschurft en de explosiviteit van de ziekte houden in dat de beheersing van de ziekte gedurende het gehele seizoen en in de gehele keten voortdurende aandacht vraagt. Zelfs met behulp van fungiciden is het niet gemakkelijk een volledige bestrijding te bereiken. Daarom geldt dat door één fout veel of zelfs alle inspanning en kosten die gedurende de rest van het seizoen zijn geïnvesteerd, voor niets kunnen zijn geweest!

## Adviezen

- Zorg voor snelle droging, het droog houden van de partij en -indien condens onvermijdelijk is- voor het zo snel mogelijk weer drogen van de knollen. Dit vraagt gedurende het gehele bewaarperiode uw continue aandacht.
- Als er geen zwaarwegende redenen zijn om bij het inschuren een fungicide toe te passen, doe dit dan liever later bij het sorteren of afleveren. De toepassing is dan effectiever.
- Reinig bewaarplaats en kisten voor het inschuren van de nieuwe oogst.
- Bezie de maatregelen als een totaalpakket. Overdreven aandacht voor één aspect heeft geen zin als een ander aspect te weinig aandacht krijgt.

© 2000 PAV-Lelystad

PAV  
Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Telefoon: 0320-291111  
Fax: 0320-230479  
Email: info@pav.agro.nl  
[www.agro.nl/pav](http://www.agro.nl/pav)



PRAKTIJKONDERZOEK VOOR DE  
AANKERBOUW IN DE  
VOLLEGRONDGROENTETEELT

Voor- (+) en nadelen (-) van verschillende tijdstippen van fungicidetoepassing tegen bewaarziekten.

	inschuren	sorteren/afleveren	voor poten
aanhangende grond	-	+	+
vroege bescherming	+	-	-
capaciteit/verdeling	-	+	+
partijspecifieke behandeling	-	+	+