

Aspecten van bedrijfshygiëne in de pootaardappelteelt

publikatie nr. 14

juli 1981

ing. A. Schepers, PAGV

ir K.J. van Ast, LEI



<u>INHOUD</u>	<u>blz.</u>
I. Inleiding	5
II. Ziekten in pootaardappelen; besmetting en mogelijkheden ter voorkoming of bestrijding	8
II.1. Bacterieziekten	8
II.1.1. zwartbenigheid, stengelnatrot	8
II.2. Schimmelziekten	9
II.2.1. Phytophthora	9
II.2.2. Rhizoctonia	10
II.2.3. Fusarium	11
II.2.4. zilverschurft	12
II.2.5. Phoma	12
II.2.6. Verticillium	14
II.2.7. schurft	14
II.3. Nematoden	15
II.4. Virusziekten	17
II.5. Opslag	19
II.6. Onkruid	20
III. Economische aspecten van bedrijfshygiëne in de pootgoedteelt	21
III.1. Opbrengstderving	21
III.1.1. afkeuring van verschillende klassen bij de veldkeuring	21
III.1.2. terugzetten in klasse als gevolg van zwartbenigheid/stengelnatrot	22
III.2. Opbrengstderving + kostenverhoging	23
III.2.1. opnieuw lezen van een geplombeerde partij	23
III.2.2. weigeren van een partij pootgoed door koper	23
III.2.3. verplicht ontsmetten vanwege Rhizoctonia	24
III.2.4. besmetting met Phoma	24
III.2.5. aantasting door Fusarium	25
III.2.6. aardappelmoehheid	26
III.3. Kostenverhoging	26
III.3.1. aardappelopslagbestrijding	27
III.3.2. op eigen bedrijf sorteren t.o.v. centraal sorteren bij "de handel"	27
III.3.3. uitrapen rotte knollen en moederknollen bij de oogst	28
III.3.4. reinigingsapparatuur	28
III.3.5. mechanisch gekoelde bewaring	28
III.4. Schadeclaims	28
III.5. Image van het Nederlandse pootgoed	30

<u>INHOUD</u>	<u>biz.</u>
IV. Bedrijfshygiënische maatregelen	32
IV.1. Gezond pootgoed	32
IV.2. Ontsmetten van pootgoed	33
IV.3. V66rwassen bij het ontsmetten	34
IV.4. Grondbehandeling	34
IV.5. Reinigen van machines, werktuigen en bewaarplaatsen	34
IV.6. Pootgoedteelt scheiden van consumptie- of fabrieksteelt	35
IV.7. Onkruidbestrijding	35
IV.8. Tegengaan van verstuiwing	36
IV.9. Vernietigen van ziektehaarden	36
IV.10. Bladluizen- en virusziektenbestrijding	36
IV.11. Looftrekken in plaats van doodspuiten	37
IV.12. Zo spoedig mogelijk - voorzichtig - rooien	37
IV.13. Behandelen van het geoogste produkt	38
IV.14. Bij inschuren "moederknollen" uitsorteren, stortkegels ver- mijden	38
IV.15. Drogen en wondheling	38
IV.16. Sorteerground afvoeren	39
V. Besluit	39
<u>Bijlage 1.</u> Enkele uitgangspunten voor de berekeningen	41
<u>Bijlage 2.</u> Berekening van het geldelijke verlies als gevolg van af- keuring bij de veldkeuring.	43

Voorwoord

De nog steeds voortschrijdende mechanisering van de teelt en bewerking van pootaardappelen doen de kwaliteit in het algemeen geen goed. Vooral het optreden en de verspreiding van bacterie- en schimmelziekten wordt hierdoor bevorderd. Dit probleem was voor de Nederlandse Aardappel Associatie aanleiding het PAGV te vragen om een uitgebreid overzicht samen te stellen van in de pootaardappelteelt voorkomende ziekten en plagen en om bedrijfshygiënische maatregelen aan te geven die in aanmerking komen om besmetting en verspreiding van deze ziekten en plagen te kunnen beperken. Ing A. Schepers heeft zich hiermee belast.

Binnen het kader van de Begeleidingscommissie Bedrijfshygiëne, die een landelijke actie voor verbetering van de bedrijfshygiëne bij de aardappelteelt voorbereidt, is door ir K.J. van Ast (LEI) een studie gemaakt van de economische aspecten van het al dan niet toepassen van bedrijfshygiëne.

Beide studies zijn in deze publikatie samengebracht, teneinde in de eerste plaats als informatiebron te kunnen dienen voor degenen die voorlichting geven over toepassing van bedrijfshygiëne.

De auteurs zijn er mijns inziens in geslaagd de veelheid van onderwerpen op duidelijke en prettig leesbare wijze weer te geven.

Afdeling Teeltonderzoek

ir B.A. ten Hag.

Aspecten van bedrijfshygiëne in de pootaardappelteelt

I. Inleiding

Een exporterend land als het onze is in hoge mate gebaat bij de teelt van gezonde poot- en consumptie-aardappelen. De landen die pootgoed of consumptie-aardappelen uit Nederland importeren stellen terecht eisen aan de gezondheidstoestand van het geleverde produkt. We mogen aannemen dat deze eisen in de toekomst nog verder verscherpt zullen worden.

De huidige intensieve, gemechaniseerde teelt van gewassen verhoogt evenwel het risico van het optreden van ziekten en plagen. Besmettelijke ziekten kunnen bij beschadiging van planten -bijvoorbeeld door werktuigen- en het daarbij optredende transport van plantesap van zieke op gezonde planten worden overgebracht. Ziekte-overbrengende insecten, bijv. bladluizen, kunnen door verstoring extra worden geactiveerd. In de bodem levende ziekte-verwekkers kunnen door verplaatsing van grond met werktuigen of poot- en plantgoed of door verstuiwing van besmette naar onbesmette percelen worden overgebracht. Een nauwe vruchtwisseling bevordert voorts de uitbreiding van aan de grond gebonden ziekten en plagen. Het centraal verwerken van pootgoedpartijen vergroot de kans op verspreiding.

Door het toepassen van een goede hygiëne bij de teelt, oogst, bewerking en bewaring van het produkt, draagt de teler, maar ook de loonwerker, er in belangrijke mate toe bij dat de kans op verspreiding van ziekten en plagen wordt verkleind. Onder bedrijfshygiënische maatregelen verstaan we alle handelingen die gedaan kunnen worden om het optreden van ziekten en plagen te voorkomen en -indien aanwezig- de schade ervan te beperken en zo mogelijk het euvel op te heffen.

In economisch opzicht heeft het al dan niet in voldoende mate toepassen van bedrijfshygiëne de volgende consequenties:

- opbrengstderving

De waarde van een partij pootgoed zal tengevolge van besmetting of aantasting door ziekten als regel afnemen. In de pootaardappelteelt kan opbrengstderving veroorzaakt worden door o.a. terugzetting in klasse, afkeuring, uitval, daling opbrengstprijzen en teeltverbod.

- kostenverhoging

Het is duidelijk dat het toepassen van een strikte bedrijfshygiëne leidt tot extra kosten bij de voortbrenging van pootaardappelen. Maatregelen om

schade door ziekten en plagen te voorkomen zijn o.a. ontsmetting van pootgoed, grondontsmetting, bewaring met mechanische koeling, looftrekken en sorteren op eigen bedrijf. Door de mogelijkheid bij het sorteren op eigen bedrijf onproduktieve arbeidsuren te benutten is het afhankelijk van de bedrijfssituatie of (een deel) van de arbeidskosten tevens verhoging van de arbeidsopbrengst betekent. Het optreden en het voorkomen van ziekten kan ook leiden tot extra kosten om het euvel te corrigeren. Hierbij kan worden gedacht aan o.a. extra vrachtkosten, overlezen van een partij, verplicht ontsmetten van pootgoed, vrachtkosten grond, stortingsrecht grond, etc.

- schadeclaims

Wanneer zich in een afgeleverde partij pootgoed een ziekte manifesteert kan dit leiden tot het claimen van de schade. Deze schadeclaim wordt doorgaans op de pootgoedvermeerderaar verhaald.

- "image" van het Nederlandse pootgoed

Voor een exporterend land is het voor het handhaven en zo mogelijk versterken van de concurrentiepositie van de pootaardappel van het aller-grootste belang om de kwaliteit van het afgeleverde produkt in stand te houden en te verbeteren.

Door het toepassen van een strikte bedrijfshygiëne moet worden getracht te voorkomen dat door het optreden van ziekten een aanslag kan worden gepleegd op het "beeld" van de Nederlandse pootaardappel.

De verschillende bedreigingen die onze aardappelteelt belagen kunnen we onderverdelen in twee categorieën:

1. ziekten die nog niet in Nederland voorkomen;
2. ziekten die in ons land reeds aanwezig zijn.

ad 1

Ten aanzien van de eerste categorie dient het beleid erop gericht te zijn de kwalen buiten de deur te houden. We kunnen echter stellen dat de bedreigingen toenemen, onder invloed van:

- het nog steeds toenemende handelsverkeer van plantaardige produkten met andere landen;
- de toenemende uitwisseling van materiaal voor veredelingsdoeleinden;
- toenemend reizigersverkeer.

De individuele teler kan echter weinig doen om deze bedreigingen tegen te gaan. Een belangrijke taak in deze is weggelegd voor de Plantenziektenkundige Dienst (PD) te Wageningen. Deze dienst heeft de opdracht te waken tegen het invoeren van hier te lande nog onbekende ziekten en plagen, door het controleren van de gezondheid van geïmporteerde planten of plantedelen.

ad 2

Ook wat betreft ziekten en plagen die in ons land inheems zijn rust op de PD een belangrijke taak. Evenals wij, stellen ook de van ons importerende landen eisen aan de gezondheid van het te ontvangen produkt. De z.g. exportcontrole wordt door de PD uitgevoerd. Na een goedbevonden inspectie wordt door deze dienst een gezondheidsverklaring afgegeven, waarna de transactie voortgang kan vinden. (De verantwoordelijkheid voor de gezondheid van het produkt blijft echter bij de exporteur.)

Naast deze werkzaamheden heeft de PD o.a. een belangrijke taak bij het in de hand houden van de aardappelmoeheid en de schimmelziekte *Phoma exigua*, var. *foveata* d.m.v. de controle op de naleving van het Besluit bestrijding aardappelmoeheid en van het Phoma-besluit.

Verschillende instanties, zowel van overheidswege als op particulier terrein, houden zich bezig met de zorg betreffende het voorkómen en bestrijden van ziekten en plagen. Dit betreft het ontwikkelen en beproeven van middelen en methoden die de gezondheid van het produkt ten goede komen, alsmede de voorlichting over de toepassing ervan.

De grootste verantwoordelijkheid voor de gezondheid van deze produkten ligt evenwel bij de teler. Door zorgvuldig te werken kan deze grote invloed uitoefenen op het bereiken van een goede kwaliteit en op het handhaven daarvan.

In hoofdstuk II van deze publikatie is een overzicht gegeven van de ziekten die onze pootaardappelteelt bedreigen, de wijze van besmetting met deze ziekten en de mogelijkheden van voorkómen of bestrijden. In hoofdstuk III worden de hiervóór aangeduide economische aspecten van het al dan niet in voldoende mate toepassen van bedrijfshygiëne in de pootaardappelteelt zoveel mogelijk gekwantificeerd. In hoofdstuk IV wordt tenslotte een aantal bedrijfshygiënische maatregelen besproken, die voor de individuele producent en collecteur in aanmerking komen om te worden getroffen.

II. Ziekten in pootaardappelen; besmetting en mogelijkheden ter voorkoming of bestrijding

II.1. Bacterieziekten

II.1.1. zwartbenigheid, stengelnatrot

besmetting

Deze ziekten worden veroorzaakt door bacteriën van het geslacht *Erwinia*. Ze komen over het algemeen het bedrijf binnen met het pootgoed. Dit is mogelijk met rotte knollen, maar ook in gezond uitziende knollen kunnen bacteriën voorkomen (latente besmetting). Het al of niet tot uiting komen van ziektesymptomen in het gewas wordt sterk beïnvloed door de weersomstandigheden tijdens de groeiperiode. Zo heeft het koude, natte voorjaar van 1979 geleid tot het optreden van veel zwartbenigheid en stengelnatrot, vooral in bepaalde rassen.

Een belangrijke bron voor verdere besmetting vormt het voorkomen van rotte knollen bij het poten en het oogsten. Via de poot- en rooimachine worden de bacteriën door de partij verspreid. Knolbeschadigingen door deze machines vormen hierbij een belangrijke invalspoort. Bacteriën blijven niet in leven in de grond; wel is overblijven mogelijk in achtergebleven knollen of knolresten.

voorkomen en bestrijden

- uitgaan van gezond pootgoed;
- eventueel aanwezige rotte knollen in het pootgoed vóór het poten verwijderen;
- beperken van knolbeschadiging tijdens poten en rooien;
- beperken van rooiverlies (opvangen en kneuzen van verliesknollen);
- bevorderen van de bevringskansen van rooiverliesknollen door deze niet onder te werken (cultiveren in de herfst i.p.v. ploegen);
- verwijderen van moederknollen en van rotte knollen uit de partij;
- grondig reinigen van werktuigen (pootmachine, rooimachine, sorteerder) tussen de bewerking van verschillende partijen;
- verdachte of besmette partijen het laatst bewerken;
- besmette percelen het laatst bewerken;
- bij stammenteelt uitgaan van gezonde knollen die eventueel op de afwezigheid van bacteriën zijn getoetst (in-vitro vermeerdering);
- ruime vruchtwisseling;

- goede waterhuishouding;
- pootgoed niet in centrale inrichtingen bewerken. Vast opgestelde apparatuur is moeilijk schoon te maken. Het uitpoten op eigen bedrijf van pootgoed dat in een centrale sorteerinrichting is bewerkt, dient te worden vermeden;
- geen bulkvervoer van pootgoed in wagens of auto's waarmee ook consumptie-aardappelen worden getransporteerd;
- goede bewaring.

II.2. Schimmelziekten

II.2.1. Phytophthora

besmetting

Uit besmette poters groeit de schimmel in de stengel mee naar boven. Onder gunstige weersomstandigheden vindt sporevorming plaats aan de onderzijde van het blad. Door de wind worden de sporen verplaatst in de omgeving. Op de aardappelplanten terecht gekomen kunnen de sporen ontkiemen en dringt de schimmel de plant binnen. Knolbesmetting vindt ook plaats door het inspoeien van sporen in de grond. Een gevaarlijke besmettingsbron vormen afvalhopen van grond, met daarin uitgesorteerde besmette knollen, waarop aardappelplanten groeien.

voorkomen en bestrijden

- verwijderen van zieke knollen uit het pootgoed;
- voorkomen van loofgroei op afvalhopen (doodspuiten, afdekken met zwart plastic);
- preventieve bestrijding van de schimmel door periodieke gewasbehandelingen met fungiciden;
- tijdig loofvernietigen door oprooien of doodspuiten van besmettingshaarden in percelen of van aangetaste percelen.

II.2.2. Rhizoctonia

besmetting

Rhizoctonia wordt vooral verspreid door het poten van met sclerotiën bezette knollen. Uit de sclerotiën groeit het mycelium naar de zich ontwikkelende kiemen en stengels. Later vormt de schimmel sporen op de stengel ("schimmelmanchet"), die naar andere planten verspreid kunnen worden. De schimmel blijft op resten van talrijke plantesoorten (ook onkruiden) in de grond over. Ook kunnen losse sclerotiën jarenlang in de grond overleven. Aantasting van het gewas vanuit deze in de grond aanwezige vormen van de schimmel komt eveneens veel voor.

Tijdens de bewaring kan onder vochtige omstandigheden uitbreiding plaatsvinden, bijv. in "stortkegels", vooral bij hogere temperaturen. De verspreiding is optimaal tussen 10 en 15°C.

voorkomen en bestrijden

- poten van pootgoed zonder sclerotiën;
- ontsmetten van het pootgoed. Speciaal voor de teelt van pootgoed wordt ontsmetting -ook van zogenaamd "blank pootgoed"- met een kwikhoudend middel aanbevolen, omdat hiermee ook eventuele aantastingen door Fusarium en Phoma op de knol bestreden worden. Bij goede toepassing -gasdichte ruimte en de juiste interne luchtcirculatie- geeft ook de Rhizotoxbom (formaldehyde-damp) goede resultaten.
Volg nauwkeurig de gebruiksaanwijzing. Bij onvoldoende doding van de Rhizoctonia-sclerotiën kan bij het poten een aanvullende behandeling met een daartoe geschikt middel plaatsvinden, bijvoorbeeld Solacol of Rovral. Ontsmetting met Rovral kan het stengelaantal en het aantal knollen per plant positief beïnvloeden;
- behandeling van de grond met een chemisch middel. Er zijn gronden waarbij een knolontsmetting alleen niet voldoende is. In deze gevallen kan grondbehandeling plaats vinden met quintozeen (PCNB). Het middel beïnvloedt de smaak negatief en kan daarom niet bij consumptie-aardappelen worden toegepast (denk ook aan "bovenmaatse" knollen van pootgoedpartijen). Quintozeen kan bovendien bij sommige rassen een opbrengstderving veroorzaken;
- voorkiemen van het pootgoed geeft een snellere opkomst en daardoor minder risico op het wegvallen van kiemen;
- niet te vroeg poten (snellere opkomst);
- ondiep poten, indien mogelijk vanwege de vochtigheidstoestand van de grond (snellere opkomst);

- snel rooien na loofvernietiging van pootgoedpercelen, vooral na doodspuiten;
- stortkegels vermijden;
- snel droogblazen;
- koel bewaren(ca 4°C);
- sorteergrond niet terugbrengen naar het perceel;
- reinigen van bewaarplaatsen van achtergebleven grond.

II.2.3. Fusarium

besmetting

De schimmel komt vrij algemeen in de grond voor; humeuze zandgronden zijn over het algemeen het sterkst besmet. De schimmel nestelt zich op de knollen en bevindt zich ook in de aanhangende grond. Het binnendringen in de knol geschiedt door wonden in de schil, ontstaan bij het rooien en sorteren, waarna de knol gaat rotten. Tijdens de bewaring van de aardappelen neemt, met het ouder worden van de knollen, de vatbaarheid voor Fusarium toe.

voorkómen en bestrijden

- verwijderen van aangetaste knollen uit het pootgoed;
- voorkómen van rooibeschatiging;
- vroeg sorteren (jonge knollen zijn minder vatbaar en hebben nog geen kieren, die bij de verwerking gemakkelijk beschadigd worden);
- pootgoedpartijen (vroeg; vóór 1 november) ontsmetten met kwik. Het mycelium op de knollen wordt hierbij gedood. Behandeling met de Rhizotoxbom voldoet -indien op de juiste wijze toegepast- ook goed;
- behandeling van de oogst direct na het rooien, bij het inschuren, met een middel op basis van benzimidazol;
- vermijden van stortkegels;
- zorgen voor een goede wondverkurking na rooien en sorteren;
- partijen pootgoed, waarin Fusarium voorkomt, niet afkiemen of omstorten; deze partijen in elk geval niet voor pootgoedteelt bestemmen;
- grondig reinigen van werktuigen en machines tussen behandeling van verschillende partijen;
- koel bewaren;
- reinigen van bewaarplaatsen van achtergebleven grond.

II.2.4. ZilverSchurft.

besmetting

De belangrijkste infectiebron is aangetast pootgoed. Daarnaast de grond, doch deze is van minder betekenis. Door uitbreiding van de schimmel vanaf de aangetaste poter en verspreiding in de grond worden de jonge knollen aangetast. De meeste verspreiding vindt echter plaats tijdens de bewaring ("bewaarziekte"). Gunstige omstandigheden voor de uitbreiding in de partij zijn: hoge luchtvochtigheid (> 90% RLV), bewaartemperaturen > 4°C.

voorkómen en bestrijden

- snel droogblazen (binnen een week) na de oogst (nadeel: minder snelle wondverkurking en meer gewichtverlies);
- koude (2 - 4 °C) en droge bewaring;
- behandeling bij het inschuren met een middel op basis van een benzimidazolverbinding. Met deze behandeling is een uitstekende bestrijdingsmogelijkheid ter beschikking gekomen. Nauwkeurig toepassen.;
- voorkómen van stortkegels (zijn slecht te ventileren).

II.2.5. Phoma

Van de schimmel Phoma exigua bestaan twee variëteiten, nl. de var. exigua en de var. foveata. Met name de laatste variëteit is gevaarlijk als veroorzaker van knolrot bij aardappelen.

besmetting

Phoma foveata komt in Nederland gelukkig betrekkelijk weinig voor; vrijwel uitsluitend in latente vorm. Uitgaande van besmette knollen verspreidt de schimmel zich in de plant. Laat in het seizoen vindt bij verouderende gewassen, sporevorming plaats op de stengels. Ook na doodspuiten van het loof van pootgoedpercelen vindt bij besmette planten sterke sporevorming op de stengels plaats. Deze sporen kunnen door de wind over grote afstanden worden verplaatst. Bij het oogsten kunnen deze sporen op de knollen terecht komen. Op de beschadigde plekken dringt de schimmel de knol binnen, waardoor rot ontstaat ("wondparasiet"). Verspreiding vanuit aangetaste knollen, maar ook vanuit besmette, aanhangende grond kan plaatsvinden bij het sorteren.

Met aanhangende grond (pootgoed, werktuigen) kan de schimmel voorts gemakkelijk naar andere percelen of bedrijven getransporteerd worden.

De schimmel blijft over in de grond, vooral op achtergebleven knollen. Ook op onkruiden en wortelresten van andere gewassen kan de schimmel overleven.

voorkómen en bestrijden

- verwijderen van rotte knollen uit het pootgoed;
- voorkómen van rooibeschatiging;
- voorkómen van rooiverliezen en aardappelopslag;
- goede onkruidbestrijding;
- pootgoedpartijen (vroeg) ontsmetten met kwik. Het mycelium op de knollen wordt hierbij gedood;
- goede waterhuishouding;
- reinigen van werktuigen en machines tussen de bewerkingen van verschillende percelen of verwerking van partijen;
- pootgoed niet centraal bewerken;
- verdachte partijen het laatst bewerken;
- reinigen van bewaarplaatsen van achtergebleven grond;
- loofvernietiging bij voorkeur d.m.v. looftrekken;
- na loofvernietiging zo snel mogelijk rooien;
- verbranden van het loof;
- behandeling van de knollen direct na het rooien, bij het inschuren, met een middel op basis van een benzimidazolverbinding;
- "sorteergrond" niet terugbrengen naar het perceel;
- zorgen voor een snelle wondheling na rooien of sorteren;
- ruime vruchtwisseling.

De bestrijding van *Phoma foveata* is wettelijk geregeld in het "Phoma-besluit". In het kader hiervan worden knolmonsters van alle pootgoedpercelen gecontroleerd op het voorkomen van de schimmel. Bij aantonen van *Phoma*-besmetting wordt voor de betreffende partij een verbod tot poten in Nederland opgelegd. Voor het bedrijf in casu gelden voor de pootgoedteelt gedurende een aantal jaren enkele speciale, de bedrijfshygiëne bevorderende, maatregelen.

II.2.6. Verticillium

besmetting

Via het gebruik van aangetast pootgoed komt de besmetting van de grond tot stand. De schimmel blijft vervolgens in de vorm van microsclerotiën in de grond achter. Op allerlei gewassen en ook onkruiden kan de schimmel zich voorts in stand houden. Vanuit deze bodembesmetting wordt een volgend aardappelgewas aangetast. De aantasting kan tot een vervroegde afsterving leiden.

voorkómen en bestrijden

- kwik-ontsmetting of behandeling met de Rhizotoxbom doodt het op de knol aanwezige mycelium;
- door verbranding van het loof worden de daarop gevormde micro-sclerotiën vernietigd;
- reinigen van bewaarplaatsen van achtergebleven grond;
- ruime vruchtwisseling;
- goede onkruidbestrijding;
- onder gunstige omstandigheden geeft de schimmel weinig schade. Bij droogte, slechte structuur van de grond, slechte beworteling, te lage N-bemesting, veel virusziekten, etc. kan Verticillium de schade verergeren ("zwakte-parasiet"). Het is daarom belangrijk te zorgen voor goede groeiomstandigheden;
- het nastreven van een goede gewasgroei is vooralsnog de beste bestrijdingswijze.

II.2.7. Schurft.

besmetting

De meest voorkomende vorm is de gewone schurft. De schimmel komt door heel Nederland in de bodem voor. Van hieruit worden de aardappelknollen aangetast. De knolbesmetting vindt plaats in een zeer jong stadium. In een later stadium zijn de knollen niet meer vatbaar.

voorkómen en bestrijden

- de enige directe bestrijdingsmaatregel bestaat uit het vochtig houden van de grond gedurende de periode van knolzetting en korte tijd daarna (totaal $\pm$ 3 weken). Door kunstmatige beregening toe te passen gedurende deze periode kan een zeer goede bestrijding worden verkregen;

- teelt van minder vatbare rassen (zie Rassenlijst);
- de toepassing van quintozeen (PCNB) kan de schurftaantasting tegengaan. Voor een goed effect is echter een grote hoeveelheid nodig (50 kg of meer). Voor de opbrengst zowel als voor de smaak van aardappelen kan deze hoeveelheid belangrijk nadelige consequenties hebben.

II.3. Nematoden

Nematoden of aaltjes komen -hoewel niet overal in aantoonbare aantallen- in vrijwel alle gronden voor. Niet alle nematoden zijn schadelijk. Bij de plantenparasitaire aaltjes onderscheiden we een aantal die de aardappel aantasten:

- aardappelcyste-aaltjes (geslacht Globodera)

Aardappelcyste-aaltjes leiden, als ze in hoge dichtheden voorkomen, tot de gevreesde aardappelmoetheid. Van de aaltjesziekten is deze verreweg de belangrijkste; zij kan bij hoge dichtheden ernstige opbrengtschade veroorzaken. Binnen het geslacht Globodera onderscheiden we de soorten Rostochiensis (Ro) en Pallida (Pa), die beide uit verschillende stammen (biotypen) bestaan. Verreweg het meest verspreid in Nederland is het biotype Ro 1 van de soort Globodera Rostochiensis (oude benaming Heterodera, biotype A). Gelukkig in mindere mate komen voor de biotypen Ro 2, Ro 3, Ro 4 van de soort Globodera Rostochiensis (oude benaming Heterodera, biotypen B, C, F) en de biotypen Pa 2 en Pa 3 van de soort Globodera Pallida (oude benaming Heterodera, biotypen D en E).

- vrijlevende wortelaaltjes

Van de vrijlevende wortelaaltjes brengt de soort Trichodorus teres het aardappelstengelbontvirus over, dat kringerigheid in de knollen tot gevolg kan hebben.

Het wortelknobbelaaltje (Meloidogyne hapla) vermeerdert zich wel sterk op aardappelen, maar richt bij dit gewas weinig schade aan. Volggewassen als bieten, erwten en peen kunnen echter wel ernstig lijden onder aantasting door deze aaltjessoort.

- stengelaaltjes

Hiertoe behoren de soorten Ditylenchus dipsaci en Ditylenchus destructor, die beide, als ze in voldoende aantallen voorkomen, een bruinkorrelige, droogrotachtige aantasting in de knollen kunnen veroorzaken.

besmetting

De besmetting met aaltjes vindt plaats door transport van besmette, aanhangende grond met pootgoed of ander plantmateriaal van diverse gewassen, met werktuigen, gereedschappen, etc. Ook door het verstuiwen van grond van het ene naar het andere perceel kan de besmetting worden overgebracht. Uitbreiding van een eenmaal ontstane besmetting vindt plaats met elke teelt van een vatbaar aardappelras. Bij Globodra Rostochiensis bedraagt de vergroting van de populatie dan gemiddeld 25 keer, bij Globodera Pallida is de vermeerdering wat minder snel. Teelt van een niet-waardplant doet de aaltjespopulatie dalen. Wanneer evenwel aardappelopslag in de volggewassen voorkomt kan, afhankelijk van het aantal opslagplanten en de ontwikkeling ervan, de populatie op peil blijven of zelfs toenemen.

voorkómen en bestrijden

- de bestrijding van het aardappelcyste-aaltje is wettelijk geregeld (Besluit bestrijding aardappelmoehheid) om beperking bij de export van pootaardappelen, bloembollen en boomkwekerijgewassen en bedreiging van de aardappelteelt te voorkomen. Op grond van dit besluit zijn o.m. voorschriften ontworpen t.a.v. de maximale frequentie van de aardappelteelt bij het gebruik van vatbare en/of resistente rassen en al of niet periodiek ontsmetten van de grond;
- teelt van resistente rassen. Een aantal aardappelrassen is resistent tegen één of meer biotypen van het aardappelcyste-aaltje. In deze gevallen worden de aaltjes wel uit de in de grond voorkomende cysten gelokt, doch vermeerdering en nieuwe cyste-vorming is op deze rassen niet mogelijk, zodat de nematoden afsterven. Het bestrijdingseffect is ongeveer 80 - 90% doding. Een beperking van het bestrijdingseffect van resistente rassen vormt de aanwezigheid van biotypen van de nematode waartegen het betreffende ras geen resistentie bezit. Deze kunnen zich op een dergelijk ras wel vermeerderen en -doordat (een) bepaald(e) biotype(n) word(t)(en) onderdrukt- zelfs grotere vermeerderingsmogelijkheden krijgen. Resistentie tegen verschillende biotypen bestaat bij een aantal aardappelrassen; het inkweken van nieuwe resistenties -onder behoud van allerlei gunstige raseigenschappen- tegen biotypen wordt echter steeds moeilijker.
- grondontsmetting. Een goed uitgevoerde grondontsmetting doodt eveneens 80 - 90% van de aanwezige aaltjes. Bodemfumigantia (dichloorpropeen, metamnatrium) worden in de herfst toegepast, micro-granulaten in het voorjaar juist voor het poten. Combinatie van beide methoden is mogelijk, maar duur.

Grondontsmetting is vooral van belang om de uitbreiding van biotypen van het aardappelcyste-aaltje, die met de teelt van resistente rassen niet worden bestreden, tegen te gaan en om besmetting van vrije percelen te voorkomen.

De 1 op 3 teelt, waarbij de verplichting tot periodieke grondontsmetting bestaat, is beter dan de 1 op 4 teelt, waarbij deze grondontsmetting niet wordt uitgevoerd.

- vruchtwisseling. Teelt van een niet-waardplant betekent een reductie van de aaltjespopulatie van rond 35%.
- voorkomen van rooiverliezen; deze geven aanleiding tot opslagplanten in het volggewas, waardoor het vruchtwisselingseffect geheel of gedeeltelijk teniet wordt gedaan;
- opvangen en kneuzen van rooiverliesknollen, zodanig dat de overlevingskansen ervan sterk wordt beperkt;
- bevorderen van de bevroeringskansen van rooiverliesknollen en resten hiervan door deze niet vóór de winter onder te ploegen;
- intensieve bestrijding van aardappelopslagplanten in volggewassen;
- reinigen van werktuigen en machines tussen de bewerkingen van verschillende percelen of tussen de verwerking van partijen;
- sorteergrond van het bedrijf afvoeren naar een veilige plaats;
- reinigen van bewaarplaatsen van achtergebleven grond;
- het tegengaan van verstuiwing;
- het niet telen van pootgoed op besmet bevonden grond (teeltverbod op grond van het Besluit bestrijding aardappelmoetheid);
- pootgoed ontsmetten met kwik, eventueel met formaldehydedamp (Rhizotobom).

II.4. Virusziekten*

besmetting

Verspreiding van virusziekten vindt plaats met besmet pootgoed. Daarnaast worden de meeste virusziekten tijdens het groeiseizoen door bladluizen van zieke op gezonde planten overgebracht. X-virus wordt alleen op mechanische wijze overgebracht, door contact tussen zieke en gezonde planten of door transport van virushoudend plantesap met werktuigen, gereedschap, doorlopen, etc. Bij het "afklemen" van pootgoed kan bij sommige virussen overdracht van zieke naar gezonde knollen plaatsvinden.

* Zie in dit verband ook PAGV-publikatie nr. 7:

"Virusziekten in pootaardappelen" (febr. 1980)

voorkómen en bestrijden

- uitgaan van hoogwaardig pootgoed;
- geïsoleerde teelt;
- vroegtijdig verwijderen van zieke planten (selectie);
- bladluisbestrijding. Is voornamelijk effectief tegen de besmetting met bladrol;
- toepassing van minerale olie. Beperkt de verspreiding van door bladluizen overgebrachte niet-persistente virussen (Y, A-virus).
Minerale olie kan niet worden gebruikt op gewassen die met maneb-tin zijn of worden bespoten;
- vroeg loofvernietigen, voordat een eventuele loofbesmetting de knollen heeft bereikt (verplichte rooidata);
- stamselectie. Uitgaande van gezonde planten wordt de opbrengst hiervan jaar op jaar apart vermeerderd. Visueel en met behulp van laboratorium-onderzoek wordt de gezondheid gecontroleerd;
- snelle vermeerdering. Dit is een systeem van het opbouwen van een stam, waarbij de uitgangsknollen in het laboratorium op de afwezigheid van virus- (en bacterie-) ziekten worden getoetst. Daarna wordt de stam door middel van het herhaald stekken van groeipunten in kweekbuizen in korte tijd tot een gekozen aantal plantjes vermeerderd, die vervolgens onder luisvrije omstandigheden verder worden opgekweekt ter vorming van knollen. Met dit systeem kan het aantal jaren, dat bij de traditionele stamselectiemethode nodig is voor de opbouw van S-pootgoed, worden bekort en daarmee de kans op tussentijdse herinfectie worden verkleind.
- virusvrij maken door middel van meristeemcultuur. Deze methode komt in aanmerking voor waardevolle rassen, die geheel met virus(sen) zijn besmet;
- teelt van onvatbare of weinig vatbare rassen;
- teelt van pootgoed in de nazomer en herfst. De begingroei van het gewas heeft dan in een luis-arme periode plaats. In september/oktober kunnen wel veel bladluizen voorkomen, maar deze zijn wat de virusverspreiding betreft weinig actief. Deze methode is in hoofdzaak in het zuiden van het land effectief door te voeren; in het noorden valt de "veilige" pootdatum, in verband met het later verdwijnen van de zomerpopulatie van de bladluizen, in de regel te laat voor het behalen van een acceptabele opbrengst.

II.5. Opslag

effecten van opslag

In de vorige hoofdstukjes is opslag al verschillende keren ter sprake gekomen. Met het toenemen van de mechanisatiegraad in de akkerbouw is het opslagprobleem steeds groter geworden. Het effect van opslag is tweeledig:

- beperking van het vruchtwisselingseffect. Het bijna continu aanwezig zijn van de waardplant aardappel biedt de verwekker van de aardappelmoetheid - de verschillende vormen van aaltjes van het geslacht Globodera- steeds weer de kans op vermenigvuldiging;
- aardappelopslag is een enorm hinderlijk onkruid in volggewassen van de aardappel, met name in die gewassen die de grond pas laat in het groeiseizoen geheel bedekken (bieten, mais, etc.).

voorkomen en bestrijden

- nauwkeurig poten en aanaarden (constante rijenafstand; poters midden onder de rug);
- beperken van het aantal rooiverliesknollen door zorgvuldig rooien:
 - . de rug in zijn geheel opnemen
 - . niet te ruime rooi- en zeefketting gebruiken
 - . loof met nog vastzittende knollen verzamelen en vernietigen
 - . doorvallende ondermaatse knollen opvangen of kneuzen en vernietigen
 - . morsen van aardappelen bij het opnemen en het transport in de rooima- chine, het overbrengen in de verzamelwagen en bij de afvoer van de wagens (wagen niet al te vol) voorkomen;
- bevorderen van de bevroezingskans van rooiverliesknollen door het niet ploegen van aardappelland voor de winter;
- wintergraan zaaien na cultivateren van aardappelland in plaats van ploegen;
- volggewas telen met een vroege bodembedekking en een hoge standdichtheid (granen);
- effectieve bestrijding van opslagplanten in volggewassen, eventueel tevens in de stoppel ervan;
- sorteergrond - met kleine knolletjes - niet terugbrengen naar perceel;
- goede Rhizoctonia-bestrijding doorvoeren (beperkt het aantal kleine knollen).

II.6. Onkruid

Onkruiden, waaronder ook aardappelopslagplanten, concurreren met cultuurgewassen om voedingsstoffen, ruimte en licht. Produktie en kwaliteit van deze cultuurgewassen lijden hieronder. Andere schadelijke effecten van onkruid zijn de volgende:

- gevaarlijke schimmelziekten die aardappelen aantasten overleven op onkruiden en onkruidresten. Te denken valt aan bv. Phoma, Rhizoctonia en aan de in betekenis toenemende Verticillium dahliae. Belangrijke onkruiden in dit verband zijn bv. zwarte nachtschade, perzikkruid, varkensgras, herderstasje, straatgras, kweek, kamille, akkerdistel, e.a.
- Het Tabaksratelvirus, dat kringerigheid in aardappelen veroorzaakt, blijft over op onkruiden als muur en herderstasje.
- Een aantal bladluisoorten heeft onkruiden als waardplant. Bij het zoeken naar deze waardplanten doen gevleugelde exemplaren van deze bladluizen ook aardappelvelden aan. Bij het zgn. "proefprikken" in aardappelvelden worden niet-persistente virussen (Y^{O} -, Y^{N} -, Y^{C} -, A- en M-virus) van zieke op gezonde planten overgebracht.
- Onkruiden bemoeilijken het rooien van aardappelen en leiden tot grotere rooiverliezen. Meer rooiverlies leidt tot meer opslagaardappelen in volgengewassen.
- Onkruiden leiden gemakkelijk tot meer knolbeschadiging bij het rooien. Dit veroorzaakt kwaliteitsverlies.

Behalve vanwege de schade die onkruiden uit oogpunt van groei concurrentie en kwaliteitsbederf aan onze cultuurgewassen kunnen toebrengen, vormt het ziekten aspect derhalve een belangrijke reden om aan een adequate onkruidbestrijding alle aandacht te besteden.

III Economische aspecten van bedrijfshygiëne in de pootgoedteelt

III.1. Opbrengstderving

III.1.1. Afkeuring van verschillende klassen bij de veldkeuring

Aan de hand van de saldoberekeningen (zie bijlage 1) is het geldelijke verlies bepaald in het geval bij de teelt van diverse klassen bij de veldkeuring een afkeuring plaatsvindt (zie bijlage 2).

Bij de berekeningen is geen onderscheid gemaakt naar rassen. Er is van uitgegaan dat bij afkeuring de afzet direct plaatsvindt als consumptie-aardappel of als aardappelen voor de zetmeelfabricage. De afzet als consumptie-aardappel zal, door gebrek aan voldoende bewaar ruimte, als veldgewas bij het rooien plaatsvinden, terwijl de kans groot is dat de sortering fijner is dan normaal het geval is. Zowel het tijdstip van aflevering als de invloed van de sortering kunnen een prijsdrukkende werking hebben.

Wanneer consumptie-aardappelen worden opgeslagen in bewaar ruimten waar ook pootgoed wordt bewaard of voorgekiemd, kunnen geen kiemremmingmiddelen worden toegepast. Om tot een indicatie te komen van de schade die landelijk gezien als gevolg van afkeuring te velde optreedt, moeten de berekende verliezen per ha per klasse worden gewogen met het aandeel van de klasse van de totale oppervlakte pootaardappelen en met de onderlinge verhouding ten aanzien van de kans op afkeuring. In tabel 1 is op deze wijze het te verwachten gewogen gemiddelde geldelijke verlies per afgekeurde ha berekend.

Tabel 1. Berekening van het te verwachten gemiddelde verlies per ha.

	A	B	C	D=BxC	E=AxD
teelt van klasse	verlies bij afkeuring (bijlage 2)	aandeel van totale oppervl. (schatting '78)	verhouding t.a.v. kans op afkeuring	samenge- stelde we- gingsfactor	te ver- wachten waarde v.h.ver- lies
S → SE	8.402,-	0,05	0,00	0,00	-, -
SE → E, E → A	6.787,-	0,77	0,17	0,47	3.190,-
A → B, B → C	2.937,-	0,18	0,83	0,53	1.557,-
gemiddeld verlies per afgekeurde ha					4.747,-

Het verschil tussen het voor de keuring aangegeven areaal en het goedgekeurde areaal bedraagt onder normale omstandigheden ongeveer 5% van het totaal areaal van ca 30.000 ha.

Volgens een schatting van de NAK kan de volgende onderverdeling worden gemaakt:

- terugtrekking voor keuring	0 - ½ %
- afkeuring voor zwartbenigheid	1 - 1½ %
- afkeuring voor virusziekte	3 %
	4 - 5 %

De schade die landelijk gezien als gevolg van afkeuring bij de veldkeuring optreedt, varieert dus van 1200 - 1500 ha, vermenigvuldigd met een gemiddeld verlies van f 4.750,- per ha.

Totale schade: f 5.700.000,- tot f 7.125.000,-.

III.1.2. Terugzetten in klasse als gevolg van zwartbenigheid/stengelnatrot

Volgens een schatting van de NAK betreft dit over 1979 en 1980 gemiddeld een oppervlakte van ca 1500 ha.

Voor de berekening wordt ervan uitgegaan dat basispootgoed is teruggezet tot gecertificeerd pootgoed. Door weging met het oppervlakte-aandeel van de teelten van de diverse klassen wordt daartoe in tabel 2 de gemiddelde geldopbrengst voor basispootgoed en gecertificeerd pootgoed bepaald.

Tabel 2. Berekening van de gemiddelde geldopbrengst van basispootgoed en gecertificeerd pootgoed.

teelt van klasse	bruto-geldop- brengst per ha	oppervlakte- aandeel	gewogen gemiddeld bruto- geldopbrengst per ha
S → SE	14.000,-	5	12.857,-
SE → E	12.500,-	16	
E → A	12.500,-	61	
A → B	8.750,-	14	11.646,-
B → C	8.750,-	4	
verschil			1.211,-

De financiële gevolgen van terugzetten in klasse als gevolg van zwartbenigheid kunnen worden berekend op een schade van 1500 ha x f 1.200,- = f 1.800.000,-

III.2. Opbrengstderving en kostenverhoging

Aantasting door ziekte leidt in een aantal gevallen naast opbrengstderving ook tot het maken van extra kosten.

III.2.1. opnieuw lezen van een geplombeerde partij

Op grond van schattingen wordt aangenomen dat 5% van de geplombeerde partijen moet worden overgelezen, nl. :

3% vanwege overmatige kieming (resulteert in 3 à 4% gewichtsverlies)

2% vanwege rot, waarvan - 1% door natrot en

- 1% door Fusariumrot.

Aangenomen wordt dat 5% van het aantal partijen overeenkomt met 5% van de geplombeerde hoeveelheid van ca 600.000 ton.

Het overlezen kost per keer ca f 6,-/100 kg.

De schade kan als volgt worden benaderd.

Het gewichtsverlies + de uitval bedraagt 3 à 4% van 30.000 ton=900-1200 ton

Opbrengstderving: 900-1200 à f 500,-/ton=f 450.000,- tot f 600.000,-

Extra kosten 1 x overlezen: 30.000 ton à f 60,-/ton -1.800.000,-

Landelijk totaal f 2.250.000,- tot f2.400.000,-

III.2.2. Weigeren van een partij pootgoed door koper

Het weigeren van een partij door de koper vanwege b.v. Rhizoctonia of natrot leidt tot uitval, extra vrachtkosten en extra kosten voor overlezing.

Extra vrachtkosten: twee keer à 3 ct/kg = 6 ct/kg voor binnenlands vervoer.

Overlezen : 1 à 3 keer à 6 ct/kg bruto.

Voor een indicatie van de mogelijk optredende schade wordt uitgegaan van A-pootgoed.

Berekening van de schade per ha na weigering vanwege Rhizoctonia:

Extra vrachtkosten: 25 ton à f 60,-/ton f 1.500,-

Het uitgesorteerde deel wordt voor zover dat aan de eisen

voldoet aan de STOPA afgeleverd.

Dit betekent een opbrengstderving van f 28,50/100 kg.

Nl.: f 50,-(A-prijs) - f 24,- (STOPAPRIJS) + f 2,50 (korting voor Rhizoctonia)

Stel er moet twee keer worden overgelezen: f 12,-/100 kg.

Bij 10% uitval bedraagt de schade:

STOPA: 2,5 ton x f 28,50	= f	712,50	
overlezen: 25 ton x f 120,-	=	3.000,-	+ - 3.710,-

Mogelijke schade bij weigering door koper f 5.210,-/ha

Over de omvang van het weigeren van partijen door kopers is geen goede schatting verkregen.

III.2.3. Verplicht ontsmetten vanwege Rhizoctonia

Bij een bepaald besmettingsniveau wordt de eis gesteld dat het pootgoed moet worden ontsmet. Behalve de extra kosten voor dit ontsmetten, leidt dit tevens tot een geringere verkoopbaarheid van het pootgoed, wat tot uitdrukking komt in een lagere opbrengstprijis.

Extra kosten ontsmetten	f 5,-/100 kg
Lagere opbrengstprijis	- 15,-/100 kg (schatting)
totaal	f20,-/100 kg

Bij een kg-opbrengst van 25 ton onder lood van A-pootgoed komt dit neer op 25 ton x f 200,- = f 5.000,- per ha.

Naar schatting van de NAK moet jaarlijks ca 3000 ton (verplicht) worden ontsmet. De schade zou dan jaarlijks rond 3000 x f 200,- = f 600.000,- kunnen bedragen.

III.2.4. Besmetting met Phoma

Schade door het optreden met Phoma komt in Nederland vrij weinig voor.

Het constateren van Phomabesmetting in een partij pootgoed betekent:

1. de partij mag niet in Nederland worden uitgepoot
2. het bedrijf wordt geregistreerd

ad 1.. Aflevering aan het buitenland is toegestaan. Behandeling met middel ter bestrijding van bewaarziekten is verplicht. Export is mogelijk onder begeleiding van de PD.

ad 2.: a) Al het uitgangsmateriaal voor het volgende teeltseizoen moet worden ontsmet met kwik of rhizotobom.
Het ontsmetten van het uitgangsmateriaal is steeds standaard opgenomen in de saldoberekening.

b) Registratie met:

- * Geen verdere bepalingen. Naar schatting brengt pootgoed waarin Phoma is aangetroffen ongeveer f 2,-/100 kg minder op.
Voor A-pootgoed kan dit een verlies van 25 ton x f 20,- = f 500,- per ha betekenen.
- ** Men mag geen S- en SE-pootgoed voor handelsdoeleinden telen.
Deze beperking tot telen van maximaal E-pootgoed kan leiden tot een saldooverlies van ruim f 1.000,- per ha.
- *** Men mag geen basispootgoed voor handelsdoeleinden telen. De beperking tot het telen van gecertificeerd pootgoed kan leiden tot een saldooverlies oplopend tot ruim f 4.200,- per ha.

Naar schatting van de PD kan jaarlijks ca 1000 ton pootgoed waarop Phoma is geconstateerd niet worden verkocht. Dat kan een schade van ca f 500.000,- betekenen. Afleveren aan de STOPA (tot 45 mm) is wel mogelijk; echter het geld dat hiervoor beschikbaar is moet ook door de pootgoedproducenten worden opgebracht.

III.2.5. Aantasting door Fusarium

De invalspoorten voor een aantasting door Fusarium ontstaan bij het rooien en sorteren.

Een ernstige aantasting kan er toe leiden dat er soms niets van een partij overblijft.

Een lichte aantasting na plombering kan leiden tot overlezen van de partij. Voor A-pootgoed kost dit 25 ton x f 60,- = f 1.500,- per ha met kans op een schadeclaim.

Naar schatting van de NAK is jaarlijks hoogstens ca 200 ton wegens Fusariumaantasting ongeschikt voor pootgoed. De totale schade kan dus 200 ton x f 500,- = f 100.000,- bedragen.

III.2.6. Aardappelmoetheid

Op besmette percelen mag geen pootgoed worden geteeld. Een eenmaal besmet perceel komt moeilijk meer onder de aantoonbaarheidsgrens van cysten.

Op besmette percelen is men derhalve aangewezen op de teelt van consumptie-aardappelen met resistente rassen + een extra grondontsmetting.

Per ha aardappelteelt komt dit neer op een schade van:

Verschil saldo pootgoed-saldo consumptieras (b.v. Saturna):	f 4.000,-
extra grondontsmetting:	- 700,-
totaal per ha aardappelen:	f 4.700,-

Het niet meer kunnen telen van pootgoed op een bedrijf leidt zeer waarschijnlijk tot een wijziging van het niveau van de kosten van de bedrijfs-uitrusting en de arbeidsbezetting. Hierop wordt niet nader ingegaan. Naar schatting van de PD is de netto-toename van het besmette areaal jaarlijks ongeveer 300 ha.

Aangezien het gaat om een (tijdelijk) teeltverbod per perceel zal het in de praktijk vaak betekenen dat de pootgoedteler de schade kan beperken (b.v. door uitwisseling met consumptieteelt binnen het bedrijf of door landruil).

III.3. _ _ Kostenverhoging

In de pootaardappelteelt zijn een groot aantal bedrijfshygiënische maatregelen te nemen, die gepaard gaan met direct toe te rekenen kosten en/of met vaste kosten verbonden aan noodzakelijke hulpmiddelen, zonder dat deze direct kunnen worden gekoppeld aan voorkoming of bestrijding van schade als gevolg van één bepaalde ziekte.

In dit onderdeel wordt de kwantificering van de "schade" beperkt tot het aangeven van kosten en/of investeringen die aan het nemen van enkele bedrijfshygiënische maatregelen zijn verbonden.

III.3.1. Aardappelopslagbestrijding

Het vóórkomen van aardappelopslag vergroot de kans op problemen met:

- Aardappelmoehheid
- Phoma
- Zwartbenigheid en stengelnatrot
- Verticillium
- Virusziekten

Deze kwade kansen zijn moeilijk in geld uit te drukken. De berekeningen in de onderdelen III.1. en III.2 illustreren echter duidelijk welke financiële risico's men loopt bij onvoldoende bestrijding van aardappelopslag. Veel maatregelen die men kan nemen om rooiverliezen -en daarmee aardappelopslag- te beperken brengen geringe kosten met zich mee.

Bedrijfshygiënische maatregelen die wel leiden tot kostenverhoging zijn:

- gebruik van aangepaste rooimachine.

Dit vraagt een extra investering van ca f 15.000,-. Bij een percentage van 20% vaste kosten betekent dit een verhoging van f 3.000,- per jaar.

Bij een machinebenutting van 10 - 30 ha per jaar komt dat neer op een kostenverhoging van f 300,- tot f 100,- per ha pootaardappelen.

- rijenbespuiting met Round Up in suikerbieten.

Kosten: ca f 250,- per ha.

III.3.2. Op eigen bedrijf sorteren t.o.v. centraal sorteren bij "de handel"

Centraal sorteren inclusief opscheppen en transport kost bij de handel ca f 6,-/100 kg.

Uit een oogpunt van bedrijfshygiëne verdient voor uitgangsmateriaal om diverse redenen sorteren op het eigen bedrijf de voorkeur.

Het is erg afhankelijk van de hoogte van de totale investering in sorteer-apparatuur, de hoeveelheid te sorteren pootgoed en de mate van samenwerking met één of meer andere pootgoedtelers of het zelf sorteren meer of minder kosten met zich brengt dan centraal sorteren bij de handel.

Bovendien betekent een deel van de kosten bij het zelf sorteren nl. het arbeidskostendeel, weer een toename van de arbeidsopbrengst voor de teler.

III.3.3. Ultrapen rotte knollen en moederknollen bij de oogst

Een leesmogelijkheid op een 2-rijige rooimachine kost ongeveer f 3.000,-.

Bij een jaarprestatie van 10 - 30 ha betekent dit een verhoging van de vaste kosten met f 60,- - f 20,- per ha pootaardappelen.

Het lezen tijdens het rooien vraagt wel de inzet van 2 arbeidskrachten, gedurende 4 uur per ha, in totaal dus 8 manuren per ha.

Het lezen kan ook bij het vullen van de bewaarplaats plaatsvinden. Dit vraagt echter wel een langzaam draaiende, brede transporteur.

<u>III.3.4. Reinigingsapparatuur</u>	<u>investering</u>	<u>jaarkosten</u>
stoomcleaner	f 7.000,-	ca f 1.700,-
hoge drukspuit	f 3.500,-	ca f 1.100,-

III.3.5. Mechanisch gekoelde bewaring

Mechanisch gekoelde bewaring leidt tot minder afspruiten, waardoor minder verwondingen en daardoor minder toegangspoorten voor ziekte-aantasting ontstaan. Vroegtijdige kieming kan worden vermeden, waardoor de kans op verspreiding van bacterieziekten en Fusarium bij de verwerking wordt beperkt. Het toepassen van mechanische koeling vraagt in een permanent ingerichte bewaarplaats een extra investering van f 80,- tot f 100,- per ton aardappelen. Bij een kostenpercentage van 17% betekent dit een kostenverhoging van f 13,50 tot f 17,- per ton pootaardappelen. Daarbij komen nog energiekosten van f 15,- tot f 20,- per ton. Het tarief voor de opslag van aardappelen door derden ligt voor mechanische koeling ca f 4,- per 100 kg hoger dan voor bewaring in een luchtgekoelde bewaarplaats.

III.4. Schadeclaims

=====

Pootgoedproducenten blijven in een aantal gevallen financieel verantwoordelijk voor het geplombeerde pootgoed dat het erf heeft verlaten.

Voor ziekten en gebreken, welke op het moment van levering latent - dus onzichtbaar - in de partij aanwezig zijn, blijft de producent financieel aansprakelijk, ook al is de partij voorzien van een NAK-certificaat (dat geldt uiteraard niet voor virusziekten).

Uit de PD-jaarverslagen blijkt dat onderscheid moet worden gemaakt tussen:

- inspectieresultaten
- grens-/havenafkeuringen
- afkeuringen in het buitenland

- inspectieresultaten:

Deze worden weergegeven in het aantal afkeuringen per 25.000 ton exportklaar produkt. Bij afkeuring op de bedrijven zal overlezen vaak de oplossing kunnen bieden.

- grens-/havenafkeuringen:

Onderstaand overzicht geeft het aantal grens-/havenafkeuringen bij pootaardappelen sedert oogstjaar 1975 weer:

<u>oogstjaar</u>	<u>aantal grens-/havenafkeuringen</u>
1975	124
1976	151
1977	151
1978	262
1979	190

De partijen die voor export moeten worden geweigerd brengen o.a. extra vrachtkosten, extra overlees- en/of sorteerkosten en opbrengstderving met zich mee.

- afkeuring in het buitenland:

Uit de PD-jaarverslagen blijkt dat dit slechts geldt voor jaarlijks enkele partijen geëxporteerd pootgoed. Bij de handelshuizen en de NAK moeten echter jaarlijks wel een groot aantal klachten in behandeling worden genomen.

Bij afkeuring van een partij kan een pootgoedproducent o.a. voor de volgende schade worden aangesproken:

- een extra NAK-controle bij klachten uit het buitenland, variërend van f 150,- tot f 500,-.
- de koopprijs van de geheel of gedeeltelijk afgekeurde partij.
- de vrachtkosten heen en terug. Dit bedraagt b.v. voor een lading van 20 ton, welke in Italië wordt afgekeurd ongeveer f 5.800,-.

- de in het binnenland of buitenland gemaakte kosten van hersortering.
- de kosten van een eventuele arbitrage zijn gemiddeld ca f 4.000,-.

III.5. Image van het Nederlandse pootgoed

=====

Het merendeel van de geplombeerde pootaardappelen wordt geëxporteerd, nl. ca 70%. Het overige deel wordt in het binnenland afgezet.

Zowel de binnenlandse afzet als de export van pootaardappelen zijn in de loop der jaren aanzienlijk toegenomen; de binnenlandse afzet met gemiddeld 2,5% per jaar sinds 1951, de export met gemiddeld 1,9% per jaar. De ontwikkeling van de geëxporteerde hoeveelheid en de exportwaarde vanaf 1970 wordt geïllustreerd in onderstaande tabel:

Tabel 3. Exportontwikkeling na 1970.

oogstjaar	export(x 1000 ton)	waarde(mln.gld.)	waarde (gld.per ton)
1970	290,5	108,3	373
1971	277,0	84,7	306
1972	332,8	147,4	443
1973	306,0	151,5	495
1974	352,3	167,0	474
1975	300,5	265,6	884
1976	380,9	486,8	1278
1977	345,7	274,6	794
1978	422,1	265,2	628
1979	425,5	281,4	661

De uitbreiding van de export van pootaardappelen heeft vooral plaatsgevonden naar landen buiten de EEG. Deze ontwikkeling blijkt uit onderstaande tabel 4.

Tabel 4. Export pootaardappelen naar bestemming.

oogstjaar	export (x 1000 ton)	EEG (%)	elders (%)
1952 - 1956	251,2	78	22
1957 - 1961	234,0	77	23
1962 - 1966	267,0	72	28
1967 - 1971	284,0	68	32
1972 - 1976	334,5	62	38
1977	345,7	59	41
1978	422,1	58	42
1979	425,5	53	47

In absolute hoeveelheden is de export naar EEG-landen weinig toegenomen; terwijl de export naar de overige landen sinds 1952/56 in absolute zin verdrievoudigd is.

Met betrekking tot de samenstelling van het exportpakket kan vermeld worden dat het aandeel van de Monopolierassen sterk is toegenomen. Van oogst 1977 bijvoorbeeld was het totale exportpakket van pootaardappelen als volgt samengesteld: Monopolierassen 48%, Vrije rassen 47%, WOA-rassen 5%.

Het aantal landen dat jaarlijks pootaardappelen vanuit Nederland importeert is in de loop der jaren aanzienlijk toegenomen. De laatste jaren wordt in Nederland geteeld pootgoed naar meer dan 50 landen geëxporteerd. Ongeveer twintig jaar geleden bedroeg dit aantal nog slechts 30 landen. De uitbreiding van het rassensortiment heeft waarschijnlijk in belangrijke mate bijgedragen aan de groei van de export in zijn totaliteit, maar ook aan de toename van het aantal landen dat Nederlands pootgoed importeert.

In tabel 5 wordt een indruk gegeven van de groei van het aantal landen dat meer dan 500 ton Nederlands pootgoed importeert.

Tabel 5. Groei van het aantal landen vanaf 1956, dat meer dan 500 ton Nederlands pootgoed importeert (bron NFP).

jaar	aantal landen	jaar	aantal landen	jaar	aantal landen
1956	19	1964	22	1972	35
1957	17	1965	25	1973	34
1958	19	1966	28	1974	35
1959	15	1967	29	1975	33
1960	19	1968	29	1976	32
1961	22	1969	31	1977	33
1962	21	1970	33	1978	36
1963	23	1971	33	1979*	36

* 1979: voorlopig

In het exportpakket van Nederlands pootgoed begint het aandeel van AM-resistent pootgoed langzamerhand te groeien wat wordt geïllustreerd in tabel 6.

Tabel 6. Export van AM-resistent pootgoed vanaf 1970 in % van de totale export.

1970	1,8%	1975	7,0%
1971	2,5%	1976	5,3%
1972	2,6%	1977	5,2%
1973	3,8%	1978	7,2%
1974	5,1%	1979	meer dan 7,0%

Gesteld kan worden dat Nederland gezien de ontwikkeling binnen het exportpakket van pootaardappelen en de groei van het aantal landen dat Nederlands pootgoed importeert met de pootgoedexport een sterke troef in handen heeft. Om de exportpositie te handhaven en zo mogelijk te kunnen verbeteren is het gezien de concurrentie van andere landen en te verwachten uitbreiding van controlemaatregelen door importerende landen absoluut noodzakelijk dat de kwaliteit van de Nederlandse pootaardappel kan worden gewaarborgd.

IV. Bedrijfshygiënische maatregelen

In hoofdstuk II is een algemeen overzicht gegeven van de ziekten en plagen bij (poot)aardappelen en zijn de mogelijkheden ter voorkoming en/of bestrijding genoemd. Voor een deel zijn de laatste niet of moeilijk door de individuele teler uit te voeren. Daarom is in dit hoofdstuk nogmaals aangegeven op welke punten de teler van pootgoed invloed kan uitoefenen ter bevordering van de hygiëne op het bedrijf.

IV.1. Gezond pootgoed

Ziek pootgoed is de belangrijkste bron van besmetting van het bedrijf. Daarom dient elke pootgoedteler ernaar te streven dat uitsluitend gezond pootgoed wordt uitgepoot. Dit is in het bijzonder van belang t.a.v. ziekten waarop in het groeiseizoen niet of nauwelijks kan worden geselecteerd zoals

bacterieziekten (zwartbenigheid, stengelnatrot) en schimmelziekten (Rhizoctonia, Fusarium e.a.). Tegen bacterieziekten kan slechts in beperkte mate worden ontsmet. De oogst van percelen waarin bacterieziekten zijn geconstateerd, is daarom niet geschikt voor de teelt van pootgoed. In dat geval dient naar gezond pootgoed te worden omgezien. Stamselectie, uitgaande van snelle vermeerdering in vitro, biedt de beste mogelijkheden voor de opbouw van een bacterie-vrije stam.

Vóór het potten dient het pootgoed nauwkeurig te worden gecontroleerd op voorkomen van rotte knollen. Uitgesorteerde, beschadigde en sterk misvormde knollen zijn evenmin geschikt als uitgangsmateriaal voor de pootgoed-teelt.

IV.2. Ontsmetten van pootgoed

Uitgangsmateriaal, bestemd voor de teelt van pootgoed, dient altijd te worden ontsmet, teneinde op de knol levende organismen te doden. Ook "blank" pootgoed -d.w.z. pootgoed zonder zichtbare sclerotiën van Rhizoctonia- moet worden ontsmet. De ontsmetting dient zo vroeg mogelijk (in de herfst) met een kwikhoudend middel te worden uitgevoerd.

- met kwik, omdat dit een universeel middel is tegen ziekten die -geheel of gedeeltelijk- op de knol voorkomen, zoals Rhizoctonia, Fusarium, Phoma, Verticillium, zwarte spikkelziekte, pukkelschurft.
- zo vroeg mogelijk (vóór november), opdat een eventuele uitbreiding van de ziekte tijdens de bewaring wordt tegengegaan en de kiemkracht niet wordt geschaad.

Een goed uitgevoerde(!) ontsmetting d.m.v. de Rhizotoxbom is ook mogelijk. In verband met mogelijke uitbreiding van ziekten tijdens de bewaring dient ook deze zo vroeg mogelijk in de herfst plaats te vinden.

Bij het potten kunnen eventueel nog andere methoden worden toegepast, die echter niet of minder universeel werken.

In de Berichten van de PD en de Consulentschappen voor Planteziekten en Onkruidbestrijding is vermeld hoe in deze gevallen de ontsmetting moet worden uitgevoerd en welke middelen daarvoor beschikbaar zijn. Voorts kan informatie worden verkregen uit de jaarlijks uitkomende Handleiding voor de chemische bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden in landbouwgewassen, verkrijgbaar bij het Consulentschap in algemene dienst voor Planteziekten en onkruidbestrijding in de Landbouw te Wageningen.

IV. 3. Vóórwassen bij het ontsmetten

Schone knollen bevorderen de effectiviteit van de ontsmetting en maken dat de verversing van het kwikbad minder frequent kan zijn. Bij de eventuele aanwezigheid van bacteriën echter bestaat de mogelijkheid dat -indien te lang wordt voorgewassen in stilstaand water- tijdens het wasproces de bacteriën zich verplaatsen van zieke naar gezonde knollen. Vóórwassen mag daarom niet langer dan 30 - 40 seconden duren, terwijl onmiddellijk daarna de knollen in het ontsmettingsbad gedompeld moeten worden.

IV.4. Grondbehandeling

Bedoeld wordt hier de behandeling van de grond tegen Rhizoctonia. Pootgoed-ontsmetting garandeert wel een gelijkmatige opkomst en goede begingroei, doch kan aantasting van jonge knollen vanuit een besmette grond niet voorkomen. D.m.v. een grondbehandeling met quintozeen (PCNB) kan in deze gevallen het effect van pootgoedontsmetting worden verbeterd. Zie bericht PD en Consulentschappen voor Planteziekten en/of Handleiding chemische bestrijding. Quintozeen is ook enigermate werkzaam tegen schurft-infectie. Vanwege smaakbederf kan het middel niet bij consumptie-aardappelen worden toegepast. Het kan tevens de knolopbrengst ongunstig beïnvloeden.

IV.5. Reinigen van machines, werktuigen en bewaarplaatsen

Aanhangende en achtergebleven grond aan en in machines, werktuigen en bewaarplaatsen kan een bron van besmetting met bacteriën, schimmels en nematoden zijn. Tussen de bewerking van verschillende partijen en/of percelen is het daarom gewenst de machines en werktuigen te reinigen door middel van een krachtige waterstraal (schoon water).

Telers en loonwerkers dienen hier de hand aan te houden. Ook bewaarplaatsen moeten tussen de opslag van partijen grondig van achtergebleven grond en planteresten worden ontdaan. De reiniging kan goed plaatsvinden met een hogedrukspuit, die een druk moet kunnen leveren van minimaal 60 bar, doch liever 90 - 100 bar. De waterafgifte dient 10 - 15 liter per minuut te zijn. Men moet niet in de richting van de lagers spuiten. Wanneer de machines enige tijd hebben stilgestaan alvorens ze worden gereinigd is inweken aan te bevelen.

Een goede methode is het gebruik van de zogenaamde stoomreiniger. Het reinigen van machines en werktuigen is niet gemakkelijk en vraagt nogal wat tijd en moeite. Het zal ook niet altijd nodig zijn bij het wisselen van be- of verwerken van verschillende percelen of partijen. Na behandeling van besmette of verdachte percelen of partijen dient eventwel altijd grondig te worden gereinigd. Hetzelfde geldt als de machines of werktuigen, alvorens ze op het bedrijf worden ingezet, van elders komen. Besmette of verdachte percelen of partijen komen het laatst in aanmerking om te worden bewerkt.

IV.6. Pootgoedteelt scheiden van consumptie- of fabrieksteelt

De teelt van pootgoed stelt strengere hygiënische eisen dan de consumptie- en/of fabrieksteelt. In bewaarruimten waar met kiemremmingsmiddelen wordt gewerkt kunnen geen pootaardappelen worden opgeslagen of voorgekiemd. Bacterieziekten als zwartbenigheid en stengelnatrot komen over het algemeen meer voor bij gecertificeerd pootgoed dat voor de teelt van consumptie- en fabrieksaardappelen wordt gebruikt dan bij basispootgoed dat bestemd is voor pootgoedreproductie. De kans op onderlinge beïnvloeding en/of besmetting met ziekten en plagen is ongetwijfeld groter wanneer deze verschillende teeltdoelen op één bedrijf aanwezig zijn. Uit oogpunt van bedrijfshygiëne passen deze teelten daarom slecht op een en hetzelfde bedrijf. In het bijzonder de teelt van basispootgoed kan beter niet op bedrijven waar tevens consumptie- en/of fabrieksaardappelen worden verbouwd, plaatsvinden.

IV.7. Onkruidbestrijding

Onkruiden zijn dikwijls waardplanten van ziekten of plagen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij Phoma, Rhizoctonia en Verticillium. Onkruidgroei mag daarom geen kans krijgen op het bedrijf.

Aardappelopslag is niet alleen een lastig, maar ook een gevaarlijk onkruid in verband met de ernstige afbreuk die het doet aan het effect van vruchtwisseling op de bestrijding van de aardappelmoehheid. De bestrijding van aardappelopslag begint met het zorgvuldig rooien en transporteren van elk aardappelgewas. Rooiverliesknollen moeten worden verzameld of zodanig gekneusd dat ze niet meer kiemen.

Na aardappelen kan beter niet worden geploegd. Ook door cultivateren kan het zaaibed voor het eventueel volgende wintergewas worden gemaakt. Hierdoor blijven de rooiverliesknollen en resten daarvan aan de oppervlakte en hebben zo een grotere bevroeringskans.

IV.8. Tegengaan van verstuiwing

Verstuiven van de grond kan worden tegengegaan door een aantal maatregelen, bijv.:

- a) het uitzaaien of poten van laat de bodem bedekkende gewassen in doodgespoten resten van graan;
 - b) berekening van gevoelige percelen;
 - c) besproeien van deze percelen met drijfmest.
- Cultuurmaatregelen die de structuur van de grond gunstig beïnvloeden - als vruchtwisseling en een goede grondbewerking helpen tevens het verstuiven van de grond tegengaan.

IV.9. Vernietigen van ziektehaarden

Afvalhopen van uitgesorteerde aardappelen vormen dikwijls de eerste bron voor de besmetting van het gewas met Phytophthora en virusziekten. Gewasontwikkeling op deze plaatsen moet worden voorkomen door het afdekken van deze hopen met zwart plastic of door het doodspuiten van opgekomen planten.

IV.10. Bladluizen- en virusziektenbestrijding

Bladluizen brengen virusziekten over van zieke naar gezonde planten. Het verdient aanbeveling ze te bestrijden:

- vóór het selecteren, om het gevaar van verspreiden bij het uittrekken van planten en het dóórlopen van het gewas te voorkomen;
- om de besmetting met bladrol tegen te gaan. In de beginperiode van de groei zijn de planten het meest vatbaar; bestrijding is vooral dan belangrijk.

De verspreiding van het Y- en A-virus wordt weinig gehinderd door bladluisbestrijding. Om infectie met deze virussen tegen te gaan kan het gewas worden bespoten met minerale olie. Het verdient in het bijzonder aanbeveling

de voor Y^N-virus nogal vatbare rassen te behandelen (wekelijks vanaf de opkomst). De totaalopbrengst wordt, in vergelijking met een onbehandeld gewas op dezelfde datum loofgetrokken of doodgespoten, door olie nadelig beïnvloed (5 - 10%). De opbrengst in de potermaten lijdt veelal minder of niet. Een hogere opbrengst behoort echter ook tot de mogelijkheden, omdat bij een regelmatig behandeld gewas met minder risico de voor loofvernietiging gestelde eind-datum kan worden afgewacht.

IV.11. Looftrekken in plaats van doodspuiten

Uit talrijke proeven en uit praktijkwaarnemingen is naar voren gekomen dat pootgoed waarvan het loof is getrokken, minder met *Rhizoctonia-sclerotien* is bezet dan pootgoed waarvan het loof is doodgespoten. Ook met betrekking tot de aantasting door *Phoma* en *Verticillium* zijn met looftrekken gunstiger resultaten geconstateerd.

Daarom moet elke pootgoedteler er naar streven van zijn gewassen het loof te trekken in plaats van dood te spuiten. Looftrekken biedt nog het bijkomstige voordeel dat langer met de behandeling kan worden gewacht; de knolopbrengst is dan hoger dan bij doodspuiten.

IV.12. Zo spoedig mogelijk -voorzichtig- rooien

Na loofvernietigen, vooral na doodspuiten, neemt de *Rhizoctonia*-bezetting van de knollen snel toe. In verband hiermee moet zo spoedig mogelijk worden gerooid. Aan de andere kant moet de schil voldoende afgehard zijn om zo weinig mogelijk knolbeschadiging te krijgen. In de regel betekent dit dat ongeveer één week à tien dagen na de loofvernietiging moet worden gerooid. Langer wachten betekent, zoals uit recente proeven nog weer eens is gebleken, nogal wat meer uitval door toename van de *Rhizoctonia*-bezetting. Het rooien van pootgoed dient zeer voorzichtig te geschieden, anders treedt onherroepelijk teveel ontveling op. Sterk ontvelde knollen veroorzaken hogere gewichtsverliezen en hebben een geringere kiemkracht; bovendien worden met ontvelingen invalspoorten geschapen voor diverse micro-organismen. Aan de juiste afstelling van de bij de aardappelteelt gebruikte machines, van de pootmachine tot en met de rooimachine, alsmede aan de valhoogte van de knollen bij het rooien, dient daarom de uiterste aandacht te worden besteed.

IV.13. Behandelen van het geoogste produkt

Fusarium en zilverschurft zijn schimmelziekten waarmee de knollen in de grond worden besmet. Tijdens de bewaring neemt de aantasting toe, vooral in de eerste weken na de oogst als de omstandigheden gunstig zijn (hoge relatieve luchtvochtigheid en een temperatuur van de partij boven de 4°C). Deze schimmels worden effectief bestreden door behandeling van de oogst bij het rooien of -wat gemakkelijker is- bij het inschuren met een middel op basis van benzimidazol-verbinding. Zie voor middelen en toepassing: Bericht PD en Consulentschappen voor Planteziekten en/of Handleiding voor de chemische bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden in landbouwgewassen. De middelen zijn niet werkzaam tegen bacterieziekten. De toepassing moet zeer nauwkeurig gebeuren; het middel moet goed worden verdeeld doch met zo weinig mogelijk water worden verneveld (max. 2 l/ton). Het ontstaan van plaatselijk natte plekken in de partij moet absoluut worden vermeden. In verband met het gevaar van resistentie-ontwikkeling wordt behandeling van basispootgoed ontraden.

IV.14. Bij inschuren moederknollen uitsorteren; stortkegels vermijden

Oude pootknollen in de partij vormen een bron van besmetting met bacteriën, ze moeten daarom voor het inschuren worden verwijderd. Het beste is uitzoeken op de rooimachine. Bij het inbrengen is de valhoogte belangrijk en dient het ontstaan van stortkegels te worden vermeden.

In stortkegels dringt de ventilatielucht minder snel door. De temperatuur blijft daarom langer op een hoger niveau en de knollen drogen langzamer. Ziekten als Rhizoctonia, Fusarium en vooral zilverschurft breiden zich op deze plaatsen sterker uit. Stortkegels zijn ook de plaatsen waar het gemakkelijkst natte plekken optreden bij het toepassen van benzimidazol-verbindingen. Het risico van het optreden van natrot is op deze plaatsen het grootst.

IV.15. Drogen en wondheling

Droge aardappelen zijn het minst gevoelig voor aantasting door micro-organismen, zoals bacteriën en schimmels. Direct na of reeds tijdens het inbrengen in de bewaarruimte dient daarom met het droogblazen te worden begonnen.

Snel drogen en snel ventileren vertraagt evenwel de verkurking van wonden, ontstaan bij het rooien en transporteren waardoor grotere gewichtsverliezen gaan optreden. De wondheling verloopt het snelst bij vrij hoge temperatuur en luchtvochtigheid. Daarom dient met drogen te worden gestopt zodra aan de bovenzijde van de partij de grond tussen de knollen winddroog is. Daarna wordt gedurende twee weken alleen zo nu en dan geventileerd voor luchtverversing en om te voorkomen dat de temperatuur te hoog oploopt. Na de heelperiode is het zaak de temperatuur zo snel mogelijk omlaag te krijgen tot 3 - 4°C.

Bij de Akkerbouwconsulentschappen is een vlugschrift te verkrijgen over de bewaring van pootaardappelen.

IV.16. Sorteergond afvoeren

Verwekkers van ziekten en plagen die op de knollen aanwezig zijn, komen ook voor in de aanhangende grond. Daarom is het zaak de grond die bij het sorteren uit de partij valt, niet op een van de percelen terug te brengen, maar van het bedrijf naar een veilige plaats af te voeren. Hetzelfde geldt voor grond die bij het reinigen van machines en bewaarplaatsen wordt verzameld. Ook op z.g. schone bedrijven is dit aan te bevelen. Uitgesorteerde kleine knollen dienen eveneens te worden afgevoerd.

V. Besluit

Veel gevaren bedreigen de Nederlandse pootgoedteelt. Er is echter ook een scala van maatregelen, middelen en methoden beschikbaar om aan de bedreigingen het hoofd te bieden. Daarnaast kan het doorvoeren van een strikte bedrijfshygiëne er sterk toe bijdragen de kwaliteit van het Nederlandse pootgoed op -hoog- peil te houden.

Het belang van het bevorderen en toepassen van maatregelen om een goede bedrijfshygiëne bij de pootaardappelteelt te bereiken, kan het best worden aangegeven door de jaarlijks optredende opbrengstderving en kostenverhoging, als gevolg van schade door het optreden van ziekten en plagen, te kwantificeren. Voor de belangrijkste jaarlijkse "verliesposten" in de pootaardappelteelt is de schatting als volgt:

- afkeuring bij veldkeuring (incl. virusz.)	f 5.700.000 tot f 7.125.000
- terugzetten in klasse door zwartbenigheid/ stengelnatrot	f 1.800.000
- opnieuw lezen van geplombeerde partij	f 2.250.000 tot f 2.400.000
- verplicht ontsmetten, Rhizoctonia	f 600.000
- onverkocht pootgoed met Phoma besmet	f 500.000
- ongeschikt door Fusariumaantasting	f 100.000
 totaal landelijke "schade"	 f10.950.000 tot f12.525.000

Verder is er nog sprake van opbrengstderving en kostenverhoging als gevolg van het optreden van ziekten en plagen en van het nemen van preventieve of curatieve bedrijfshygiënische maatregelen die in voorkomende gevallen voor de individuele pootgoedteler aanzienlijke financiële gevolgen kunnen hebben. Hieronder moet ook het financieel aansprakelijk blijven van de pootgoedteler voor de latent aanwezige ziekten en gebreken in een afgeleverde geplombeerde partij pootgoed worden gerekend.

Door het toepassen van een goede bedrijfshygiëne moet ook "indirecte schade", namelijk een achteruitgang van de waardering van Nederlands pootgoed in het buitenland worden voorkómen. Voor het handhaven en zo mogelijk versterken van de concurrentiepositie van de pootaardappel is het noodzakelijk de kwaliteit in al zijn aspecten te bewaken. Een sterke bewustmaking van vooral de pootgoedteler lijkt hiervoor de aangewezen weg.

Bijlage 1Enkele uitgangspunten voor de berekeningen

- Met de berekeningen wordt beoogd een indicatie te krijgen over de mogelijke schade door zowel opbrengstderving als kostenverhoging door het optreden van ziekten en door bedrijfshygiënische maatregelen.
- De berekeningen kunnen worden opgevat als richtlijn, waarbij over alle rassen heen wordt gewerkt.
- Om aansluiting te verkrijgen met de praktijk van de laatste jaren zijn kg-opbrengstniveau en prijsniveau als volgt aangenomen:

klasse	kg-opbrengst per ha	prijs in gld. per 100 kg.
S, SE	20.000	70,-
E, A	25.000	50,-
B, C	25.000	35,-
afgekeurd	40.000	12,-

- Op basis hiervan zijn de saldi per ha berekend. De direct-toegerekende kosten zijn gesplitst in:
 - pootgoedkosten
 - teeltkosten (bemesting, bestrijding, etc.)
 - plomberingskosten (heffing, licentie, etc.)
- De optredende effecten onder diverse omstandigheden kunnen worden berekend door de wijzigingen in opbrengsten en direct-toegerekende kosten. Het meer of minder goed slagen van een teelt is in principe niet van invloed op het kostenniveau dat verbonden is aan de vaste bedrijfsuitrusting, zodat hier verder ook geen rekening mee is gehouden.
- Om economische consequenties voor een bedrijf te bepalen moet men zich voor een landelijk beeld richten op een bedrijfsgrootte van 30 ha. Bij 1 op 4-teelt betekent dit 7,5 ha, bij 1 op 3-teelt 10 ha pootaardappelen.

Saldoberekening pootaardappelen prijspeil 1980/1981.

teelt	S → SE		SE → E; E → A		A → B; B → C		afgekeurd	
opbrengst	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs
"onder lood"	20,0	700,-	14.000,-	25,0	500,-	12.500,-	25,0	350,-
a. pootgoed-								
kosten:	32	70,-	2.240,-	32	50,-	1.600,-	32	35,-
b. teeltkosten:								
bemesting N	140	1,50	210,-			210,-		
P ₂ O ₅	140	1,23	172,-			172,-		
K ₂ O	230	0,61	140,-			140,-		
N (overbemes-								
ting)							50,	1,50
bestrijding								75,-
kwik	32	5,-	160,-			160,-		
onkruidbestr.	4,5	21,80	98,-			98,-		
Pirimor	0,5	83,20	42,-			42,-		
Parathion	2 x 2	7,30	29,-			29,-		
Mansb/Fentin	3x2,25	11,40	77,-	4x2,25	11,40	103,-	1x2,25	11,40
doodspuiten								26,-
na loofklappen			60,-			60,-		
Lifrotect-60	20x0,05	99,10	99,-	25x0,05	99,10	114,-		
verzekering	16.000,-	0,3%	48,-	14.000,-	0,3%	42,-	10.000,-	0,3%
keuring,								
areaalheff.,etc.			290,-			245,-		
rente	3.300,-	10%	330,-	2.900,-	10%	290,-	2.500,-	10%
c. plombering, etc.	20,-	40,-	800,-	25	40,-	1.000,-	25	40,-
toegerekende kosten								
(atbtc)			4.795,-			4.305,-		3.768,-
saldo per ha (EM)			9.205,-			8.195,-		4.982,-

Bijlage 2

Berekening van het geldelijk verlies als gevolg van afkeuring bij de veldkeuring.

teelt van klasse	verschil in bruto-geld-opbrengst van pootaardappel-teelt-afkeuring	bij : N-over-bemes-ting	bij : l x extra maneb/fentin	subtotaal verlies	af : Lirotect-60	af: plomberings-kosten, hef-fingen en licenties	totaal: geldelijk ver-lies bij afkeuring
S → SE	9.200,-	75,-	26,-	9.301,-	99,-	800,-	8.402,-
SE → E							
E → A	7.700,-	75,-	26,-	7.801,-	114,-	1.000,-	6.787,-
A → B							
B → C	3.950,-	75,-	26,-	4.051,-	114,-	1.000,-	2.937,-