



# Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond

Redeneerboom: gereedschap voor  
kennismodellering

Interne mededeling nr. 1270

J. Schering

Lelystad, mei 1996



R1208-1270  
1996250528



lei-dlo



## INHOUD

1. INLEIDING.....	2
2. TOEPASSING REDENEERBOOM M.B.T. ADVISEREN .....	4
3. WERKING REDENEERBOOM.....	5
3.1 Algemeen .....	5
3.2 Gedetailleerd .....	6
3.3 Onderdelen van de redeneerboom.....	7
4. EEN REDENEERBOOM A.D.H.V. EEN VOORBEELD .....	9
4.1 Tot slot .....	11
Bijlage 1 RHIZOCTONIA ADVIESSYSTEEM.....	12

## 1. INLEIDING

Het ontwikkelen van kennis-intensieve adviessystemen vereist een uitgebreide inventarisatie van kennis bij deskundigen/experts (kenniselicitation). Deze kennis wordt vervolgens op een gestructureerde manier tot een of meerdere ontwerpen gerangschikt, teruggekoppeld met de experts en -zodig- aangepast. Op deze wijze wordt de basis gelegd voor een functioneel en technisch ontwerp.

Een nadeel is dat de uitwerking van een ontwerp voor een adviessysteem bijzonder tijdrovend is. Het duurt vaak (te) lang voordat materiedeskundigen de resultaten van de door hen aangeleverde kennis in de vorm van een concreet systeem terug zien. Ook het aanpassen van een ontwerp voor een informatiesysteem is erg tijdrovend.

Tijdens de ontwikkeling van het prototype voor beheersing van de bodemgezondheid (Terra) ontstond het idee een hulpmiddel uit te werken waarmee het proces van kenniselicitation en de uitwerking van deze kennis tot het ontwerp van een adviessysteem op een relatief eenvoudige manier uitgevoerd konden worden. Het ontwikkelde hulpmiddel kreeg de naam redeneerboom en vormt een multifunctioneel gereedschap voor de realisatie van het functioneel/technische ontwerp door ontwerpers en programmeurs. Doel van dit gereedschap is:

- stroomlijnen (structureren) van de communicatie tussen informatie-analisten en ontwikkelaars;
- mogelijkheid hebben om een functioneel ontwerp op snelle en eenvoudige wijze aan te passen;
- kunnen tonen hoe een adviesonderdeel werkt voordat daadwerkelijk geprogrammeerd gaat worden (tijdsbesparing, snelle respons aan materiedeskundige);
- het programmeren te vereenvoudigen.

Tijdens de ontwikkeling en het gebruik van de redeneerboom bleek dat het gereedschap voor geautomatiseerd adviseren ook voor andere projecten nuttig kan zijn.

Doel van dit interne verslag is het bestaan van het gereedschap bij potentiële gebruikers onder de aandacht te brengen door de werking van de redeneerboom uitgebreid toe te lichten. Dat wil zeggen: hoe werkt de redeneerboom, hoe zit het met de toepasbaarheid, wat is wel mogelijk en wat is onmogelijk. Aan de hand van een aantal eenvoudige voorbeelden en bestaande toepassingen zal het geheel gevisualiseerd en verduidelijkt worden. In het

laatste hoofdstuk zal getracht worden andere toepassingen voor de redeneerboom aan te geven.

Potentiële gebruikers van de redeneerboom zijn mensen die kennisregels in een computertoepassing willen vervatten, maar daar geen gereedschap voor hebben. Met gebruik van de redeneerboom kan men voor een bepaald onderwerp een functionerende toepassing ontwerpen en een advies genereren, zonder dat er direct geprogrammeerd hoeft te worden. Als de kennisregels volgens de in de redeneerboom vastgestelde structuur in de computer zijn ingebracht wordt het voor een programmeur al snel eenvoudig om een en ander van programmacode te voorzien.

Het gereedschap redeneerboom is ontwikkeld in Foxpro. Voor gebruikers is het niet persé vereist dat zij over ervaring met deze software beschikken.

## 2. TOEPASSING REDENEERBOOM M.B.T. ADVISEREN

De redeneerboom kan voor vele toepassingen gebruikt worden, maar is gemaakt om iemand te adviseren voor een bepaalde vraag. De redeneerboom is bedoeld voor het vastleggen van redeneer-mechanismen. Dit in tegenstelling tot een datadictionary, die bedoeld is om de structuur van een databank te beschrijven, inclusief de daarin opgenomen tabellen. Het voordeel van het gebruik van de redeneerboom is dat kennis in gestructureerde vorm aangeboden moet worden aan de programmeurs. Als een redeneerboom door materiedeskundigen is ingevuld en door programmeurs is voorzien van code, kan men het geheel uitleveren aan bijv. een voorlichtingsdienst of zelf gaan gebruiken om mensen te adviseren. Het gebruik van de redeneerboom verplicht materiedeskundigen om kennis helder en goed gestructureerd te formuleren. De reden om kennis goed te structureren is dat als men gebruik maakt van dbase-achtige talen het alleen mogelijk om een expert system o.i.d. te maken waarbij discontinue beslissingen genomen worden.

De beperkingen van de redeneerboom zullen veel meer op het inhoudelijke dan op technische vlak liggen. De redeneerboom is een aardig hulpmiddel om kennis te structureren, maar kan niet aangeven of de kennis inhoudelijk correct is. Een andere beperking is de structuur van een redeneerboom. Je daalt steeds verder in de boom (top-down benadering) en het kan gebeuren dat meerdere zaken gelijktijdig onderzocht moeten worden, omdat deze afhankelijk van elkaar zijn. Het antwoord op een vraag bepaalt het antwoord op een andere vraag en andersom. Deze recursiviteit is een lastig item bij gebruik van de redeneerboom.

### 3. WERKING REDENEERBOOM

Dit hoofdstuk is opgedeeld in drie paragrafen. De eerste twee paragrafen geven een algemeen en een iets gedetailleerdere beschrijving van de werking van de redeneerboom. Als men een globale indruk wil krijgen is het algemene verhaal voldoende. Wil men echter met de redeneerboom gaan werken dan is het lezen van het gedetailleerde verhaal een vereiste. De derde paragraaf gaat nog dieper in op de verschillende onderdelen waaruit een boom kan bestaan.

#### 3.1 Algemeen

Informatiedeskundigen schrijven hun verhaal om tot een advies te komen veelal op in de vorm van een boom (top-down). Dit wil zeggen dat een adviesvraag in deelbrokken uiteenvallen die op hun beurt ook weer uiteenvallen in deelstukken. Uiteindelijk is zoveel bekend dat een advies gegeven kan worden. De deelbrokken en deelstukken kunnen van alles betekenen. Het kan een vraag zijn die aan een gebruiker gesteld kan worden, of een functie die iets uit een databank haalt, of een berekening van een variabele, of een respons n.a.v. een berekening, etc. Dit betekent dat het verhaal gestructureerd opgeschreven moet worden. Lukt dit niet dan is advisering vrijwel onmogelijk. Gelijktijdig dan wel volgtijdig na het schrijven van een verhaal wordt het geheel door programmeurs omgezet in code. De boom kan gezien worden als communicatiemedium (gereedschap) tussen informatiedeskundigen en programmeurs. Materiedeskundigen kunnen zien hoe het door hen geformuleerde advies werkt vóór het geprogrammeerd wordt. Dit bespaart inspanning van de programmeurs. Het geheel is zo gemaakt dat andere redeneerbomen opgeroepen kunnen worden, data veranderd kunnen worden, programma's uitgevoerd kunnen worden, etc. Kortom het is een flexibel geheel geworden dat relatief eenvoudig onderhouden of aangepast kan worden.

#### Voorbeeld

Stel de vrager wil weten: moet ik een jas aan (en wat voor jas) als ik naar buiten ga?

De volgende vragen dienen dan te worden beantwoord om een goed advies te kunnen geven:

Regent het? Ja: Is het koud buiten? Ja Advies: trek een dikke jas en een regenjas aan.

Nee Waait het hard? Ja Advies: trek een regenjas aan.

Nee Advies: neem een paraplu

mee, een jas is niet nodig.

Nee: Is het koud buiten? Ja    Advies: trek een dikke jas aan.

Nee Advies: je kunt zonder jas naar buiten.

### **3.2 Gedetailleerd**

In databanktermen is een redeneerboom een speciale tabel. Deze tabel kan gezien worden als een tabel met verwijzingen naar de volgende items: Berekeningen, Vragen, Functies, Antwoorden, Variabelen, Adviesteksten en Responsteksten. Het maken van een boom geschiedt in eerste instantie door een materiedeskundige al dan niet op papier (afhankelijk van de moeilijkheidsgraad van het advies en het inlevingsvermogen van de materiedeskundige). De ontwikkelaars passen de boom aan zodat de juiste informatie opgevraagd wordt. De materiedeskundige bepaalt dus de redeneervolgorde. De boom wordt aangezwengeld door een adviesvraag. Een adviesvraag kan gevolgd worden door een functie. Deze functie bestaat uit een stuk code waarin bijv. bepaald wordt wat het teeltdoel was van de laatste aardappelteelt. Een functie levert altijd één of meerdere antwoorden op. Gaan we verder in op het voorbeeld dan kunnen we de volgende antwoorden bedenken:

- 1) Geen teeltdoel ingevuld;
- 2) Fabrieksteelt;
- 3) Pootgoed;
- 4) Consumptieteelt.

Op een antwoord kan een respons volgen. Responsteksten zijn tussentijdse adviesteksten die al dan niet in de presentatie terugkomen. Dit is afhankelijk van de belangrijkheid van een respons en de mate van detailniveau van een te vragen advies. Stel we kregen op de functie "wat was het teeltdoel van de laatste aardappelteelt" als antwoord "Geen teeltdoel ingevuld", dan kan de responstekst het volgende zijn: "Er is geen teeltdoel geregistreerd van de laatste aardappelteelt." Als teeltdoel een belangrijk gegeven is voor advisering kan een andere vraag gesteld worden. Een vraag wordt altijd interactief gesteld. De gedachte is dat als er geen gegevens beschikbaar zijn in de databank de mogelijkheid moet bestaan om belangrijke ontbrekende gegevens interactief op te vragen. Met de redeneerboom is het mogelijk om een antwoord in de registratie te verwerken. Het verschil tussen een vraag en functie is dus dat een functie uitgevoerd wordt achter de schermen terwijl een vraag interactief gesteld wordt, dus op het scherm komt. Na een functie, vraag of respons kan een berekening volgen. Een berekening levert een antwoord met een waarde op. Dit is duidelijk een verschil met een functie en/of vraag. Zowel een functie als een vraag leveren alleen antwoorden, een berekening levert een antwoord met een waarde. Deze waarde kan een getal zijn, bijv "1983", of een stuk tekst, bijv. "Perceel voorop". Het antwoord van een berekening kan weer worden



gebruikt in een respons, vraag, functie of advies. Een boom stopt als deze een advies tegenkomt. Een advies is een stuk tekst dat altijd gepresenteerd wordt.

### **3.3 Onderdelen van de redeneerboom**

De boom kan veranderd worden door op de variabelen met de muis te klikken. Als een variabele aangeklikt wordt veranderd de kleur van de variabele. Het overzicht wordt hiermee behouden. Als een variabele leeg is krijgt men een schermje waarin men een van de volgende items kan kiezen.

- **Vragen.** Men kan een vraag met bijbehorende antwoorden maken, kiezen of veranderen. De inhoud van een vraag komt altijd m.b.v. een alert op het scherm te staan (inclusief antwoorden).
- **Functies.** Men kan een functie met bijbehorende antwoorden maken, kiezen of wijzigen. De inhoud van een functie wordt gecompileerd. Het gecompileerde deel wordt in de tabel functie onder veldnaam `fun_cript` bewaard. Tevens wordt de functie geëvalueerd.
- **Berekening.** Deze optie is vrijwel hetzelfde als die van een functie met het verschil dat een berekening een waarde oplevert. Deze waarde kan met een variabele meegegeven worden.
- **Respons.** Een respons is een tussentijds advies met een bepaalde prioriteit. Als de prioriteit hoog is wordt de respons altijd getoond, is deze laag dan wordt de respons alleen getoond bij ontwikkelaars. De prioriteit wordt met een getal tussen 1 en 9 aangegeven.
- **Advies.** Een advies is een eindpunt van een tak. Het is mogelijk om variabelen te tonen. Een variabele wordt altijd naar een string omgelezen. Een ongedefinieerde variabele geeft geen foutmeldingen, alleen wordt op het scherm gemeld dat de variabele geen waarde heeft.
- **Boom.** Als een redeneerboom meerdere dezelfde takken heeft is het verstandiger om daar een aparte boom van te maken. Dit heeft twee voordelen, ten eerste blijft de boom overzichtelijk en ten tweede hoeft bij wijzigingen in een onderliggende boom dit maar één keer te worden veranderd. Een nadeel is echter wel dat als onderliggende bomen ook weer bomen op gaan roepen het geheel toch weer onoverzichtelijk begint te worden.
- **Terug.** Men ziet de boom onveranderd.

Als een variabele gevuld is krijgt men een scherm te zien waarin men de volgende mogelijkheden ziet:

- Het verwijderen van een knoop, dit kan alleen als de knoop maar een verwijzing heeft,
- Het verwijderen vanaf een knoop, alles wat onder deze knoop "hangt" wordt verwijderd. Dit kan grote gevolgen hebben, een waarschuwing volgt, als deze optie gekozen is.
- Het invoegen van een functie, vraag, berekening dan wel respons. Als een functie of vraag wordt ingevoegd worden de takken vermenigvuldigd met het aantal antwoorden van de geselecteerde vraag dan wel functie. Een boom kan dus in korte tijd snel groeien.
- Terug. Men ziet de boom onveranderd.

#### 4. EEN REDENEERBOOM A.D.H.V. EEN VOORBEELD

Aan de hand van het *Rhizoctonia Solani* adviessysteem, gemaakt door Lamers (PAGV) en Campmans (IKC) is een voorbeeldboom uitgewerkt. In bijlage 1 is het artikel van dit adviessysteem bijgevoegd. In dit hoofdstuk wordt de boom toegelicht.

Het advies om wel of niet een behandeling tegen rhizoctonia uit te voeren, wordt gebaseerd op een aantal gegevens, op basis waarvan een aantal punten wordt toegekend. De totaalscore bepaalt het advies. In het voorbeeld is alleen de advisering voor de pootgoedteelt uitgewerkt. De benodigde antwoorden kunnen op twee manieren worden gegeven: in één keer in een invulscherf (*Poot\_gro.prg*) of alle vragen na elkaar.

Elke adviesboom heeft een naam, omdat in een boom een andere boom kan worden aangeroepen. De voorbeeldboom heet "Lamers". Met hoofdletters wordt telkens aangegeven of de volgende stap een vraag, functie, berekening, boom of advies is. Iedere volgende regel begint met één van de antwoorden op een vraag of functie. Iedere vraag en functie kan meerdere antwoorden hebben. Een berekening heeft maar één uitkomst: de waarde van een variabele. De antwoorden die bij een vraag horen, staan recht onder elkaar. Iedere volgende stap springt iets in, voor de overzichtelijkheid. Het antwoord van een berekening is een variabele, die altijd begint met "&", dus &Q\_punten.

De redeneerboom begint met het vragen naar de teeltwijze. De mogelijke antwoorden hierop zijn consumptie, pootgoed en zetmeel. Zoals gezegd is alleen het advies voor de teeltwijze pootgoed uitgewerkt. De volgende vraag achter dit antwoord is wat voor soort behandeling tegen rhizoctonia zal worden uitgevoerd. De keuzen zijn grond- en knolbehandeling. Bij grondbehandeling kan dan eerst worden gekozen of alle antwoorden in 1 scherm worden ingevoerd (alle vragen gelijk), of dat dit helemaal door de boom zal worden afgehandeld (vragen na elkaar). Bij de keuze voor vragen na elkaar volgen nu een aantal berekeningen, waarin op basis van een aantal teeltaspecten e.d. een puntenaantal wordt bepaald. In bijlage 1 is te zien hoeveel punten per teeltaspect worden toegedeeld. Eerst wordt de variabele op 0 gezet. Vervolgens wordt bepaald hoe ruim het bouwplan is. Voor een bouwplan van 1 op 3 aardappelen of nauwer worden geen punten gegeven, een bouwplan van 1 op 4 of 1 op 5 levert 1 punt en een bouwplan van 1 op 6 of ruimer levert 2 punten op. De volgende berekening controleert de voorvrucht: een voorvrucht gras(zaad) resulteert in het aftrekken

van 1 punt. Telkens wordt de totaalscore aan punten bijgehouden in de variabele &Q\_punten. Op deze wijze worden alle relevante aspecten gecontroleerd. In de functie adviesbepaling pootgoed grondbehandeling, wordt aan de hand van het totaal aantal punten bepaald of er een grondbehandeling moet plaatsvinden en met welke dosering dat dan moet. Is een hele dosering nodig, dan is de grondsoort en het humusgehalte nog van belang. Op een zelfde wijze wordt het aantal punten bij knolbehandeling bepaald.

Boom: Lamers

Lamers VRAAG: Teeltwijze

- >Consumptie ADVIES: Pad Is Niet Uitgewerkt
- >Pootgoed VRAAG: Soort behandeling ?
- >Grondbehandeling VRAAG: Twee Manieren Van Adviseren
  - >Alle Vragen Gelijk BEREKENING: Doe Poot\_gro.prg
  - >&Q\_punten BEREKENING: Tekst Ophalen
  - >&Q\_tekst ADVIES: Test1
- >Vragen Na Elkaar BEREKENING: Q\_punten Op 0 Stellen
  - >&Q\_punten BEREKENING: Bouwplan
  - >&Q\_punten BEREKENING: Voorvrucht
  - >&Q\_punten BEREKENING: Sclerotiën Index Pootgoed
  - >&Q\_punten BEREKENING: Granulaattoepassing
  - >&Q\_punten BEREKENING: Planning Loofvernietiging
  - >&Q\_punten BEREKENING: Planning Oogstwijze
  - >&Q\_punten BEREKENING: Planning Oogsttijdstip
  - >&Q\_punten FUNCTIE: Adviesbep Pootgoed Grondbehandeling
  - >Geen Grondbehandeling ADVIES: Geen Grondbehandeling Toepassen
  - >Halve Dosering ADVIES: Halve Dosering Toepassen
  - >Hele Dosering VRAAG: Grondsoort
    - >Zand- En Dalgrond VRAAG: Humusgehalte
    - >Meer Dan 10% ADVIES: Volledige Dosering 12,5
    - >Minder Dan 5% ADVIES: Volledige Dosering 7,5
    - >Tussen 5 En 10% ADVIES: Volledige Dosering 10
    - >Zavel/klei ADVIES: Volledige Dosering 10
  - >Kwart Dosering ADVIES: Kwart Dosering Toepassen
- >Knolbehandeling BEREKENING: Q\_punten Op 0 Stellen
  - >&Q\_punten BEREKENING: Grondsoort

- >&Q\_punten BEREKENING: Bodemomstandigheden
- >&Q\_punten BEREKENING: Pootgoed
- >&Q\_punten BEREKENING: Potermaat
- >&Q\_punten BEREKENING: Vitaliteit
- >&Q\_punten BEREKENING: Sclerotiënindex
- >&Q\_punten BEREKENING: Granulaattoepassing
- >&Q\_punten BEREKENING: Grondbehandeling Tegen Rhizoctonia
- >&Q\_punten BEREKENING: Poottijdstip
- >&Q\_punten BEREKENING: Definitieve Rugopbouw
- >&Q\_punten FUNCTIE: Adviesbep Pootgoed Knolbehandeling
- >Geen Knolbehandeling ADVIES: Geen Knolbehandeling
- >Knolbeh Of Omst. Ver. ADVIES: Knolbehandelen Of Omstandigheden Veranderen
- >Zetmeel ADVIES: Pad Is Niet Uitgewerkt

#### **4.1 Tot slot**

Het rhizoctonia adviessysteem is als voorbeeld uitgewerkt. Grote delen van het begeleidingssysteem voor beheersing van aardappelmoehed zijn met behulp van de redeneerboom gerealiseerd. De redeneerboom bleek een waardevol hulpmiddel, met name omdat adviezen op eenvoudige wijze in een vroegtijdig stadium aangepast konden worden. In andere projecten zijn op een gelijksoortige manier adviezen gemaakt, echter niet met de tool "redeneerboom", maar een gelijksoortige tool, ontwikkeld in Dataflex . Het gaat dan over de teeltbegeleidingssystemen BETA, CERA en KOBAS, waarin met name de bemestingsadviezen in redeneerbomen zijn weergegeven. Maar ook de ziekten- en plagenadviezen (o.a. het oude EPIPPE) zijn op een dergelijke wijze vastgelegd.

## Bijlage 1 RHIZOCTONIA ADVIESSYSTEEM

### EEN NIEUW ADVIESSYSTEEM VOOR DE GEINTEGREERDE BESTRIJDING VAN RHIZOCTONIA SOLANI IN AARDAPPELEN

#### DEEL 2

Door Ir. J.G. Lamers (PAGV) en ing. H.E. Campmans

In de IKC-informatie van afgelopen maand is in het eerste deel over dit onderwerp ingegaan op de achtergrondinformatie over *Rhizoctonia solani*. In dit tweede deel wordt ingegaan op het adviessysteem zelf. Het adviessysteem bestaat uit 5 verschillende tabellen. Voor knolbehandeling van respectievelijk poot-, consumptie- en zetmeelaardappelteelt en voor grondbehandeling van poot- en zetmeelaardappelteelt.

Uit oogpunt van kosten en sparen van het milieu dient een behandeling tegen *Rhizoctonia* zorgvuldig te worden afgewogen. Een knolbehandeling kost al gauw f100,- per ha., terwijl een grondbehandeling in de rij met 10 l Moncereen ongeveer f530,- per ha. kost. Een knolbehandeling leidt tot het gebruik van ongeveer 0,2 kg actieve stof per ha. en een grondbehandeling tot 2,5 kg actieve stof per ha.

In het verleden is de afweging om wel of niet te ontsmetten ook vaak gemaakt. Deze kon echter niet kwantitatief worden onderbouwd. Later werd geadviseerd om bij consumptie en zetmeelaardappelteelt het pootgoed niet te behandelen beneden een *Rhizoctonia*-index van 10. Om kwantitatief een advies te geven om al dan niet te ontsmetten is op het PAGV een adviessysteem ontwikkeld. Op basis van literatuurstudie, proeven met *Rhizoctonia* en ervaringen is dit systeem tot stand gekomen. Omdat het systeem op zich niet volledig is getest heeft het een karakter van een "zoekrichting". Dit houdt in dat het nog geen algemeen advies is. Op basis van de met het systeem opgedane ervaringen zal het bijgesteld worden en uit kunnen groeien naar een algemeen advies.

Dit systeem wordt meegenomen bij de advisering in het project "Akkerbouw 2000".

Daarnaast kunnen ervaringen in bijvoorbeeld studiegroepen worden opgedaan. Om ervaring op bedrijfsniveau of in studieclubverband met het systeem op te doen kan ook gekozen worden voor het (niet) ontsmetten van een klein deel van de partij of het perceel. In het adviessysteem wordt veel waarde toegekend aan teeltmaatregelen om *Rhizoctonia* te beheersen. Aan sommige teeltmaatregelen zitten meer risico's verbonden dan aan andere, denk aan bijv. de mogelijkheden van het al dan niet in loonwerk looftrekken of om vroeg te rooien in verband met de bewerkbaarheid van de grond (weer). Dit risicoaspect is ook

meegenomen in het adviessysteem. De vitaliteit van de lakschurft kan bepaald worden door de keuringsdiensten Friesland/Groningen en de Noordzeepolders van de NAK.

Vooraf bij pootgoedteelt is de schade bij een hoge Rhizoctonia bezetting van de oogst groot. Daar staat tegenover dat de besparing bij het niet uitvoeren van een grondbehandeling ook groot is. Het is tenslotte een advies en de teler blijft verantwoordelijk voor wat hij er mee doet.

### **Voorbeelden gebruik tabellen geïntegreerde bestrijding**

De tabellen zijn zodanig opgebouwd, dat voor iedere teeltwijze kan worden nagegaan of een grond- of knolbehandeling al dan niet wordt aangeraden. Wanneer de kans op Rhizoctonia-schade te groot wordt en er daardoor niet voldoende punten zijn, wordt een dergelijke behandeling aanbevolen. Punten worden verkregen bij bepaalde bedrijfsomstandigheden of teeltmaatregelen die een lagere knol- of grondbesmetting of een grotere tolerantie van het gewas begunstigen.

#### **Voorbeeld 1.**

Pootgoedteelt grondbehandeling

klei, 1 op 3 aardappelen	0 punten
schoon pootgoed	2
geen granulaat	0
doodspuiten	0
tussen 14 en 18 dagen rooien	0
	----
totaal	2 punten

Advies: grondbehandeling met volledige dosering uitvoeren

#### **Voorbeeld 2.**

Consumptieaardappelen knolbehandeling

aardappelen op zavel	2 punten
herkomst pootgoed: klei	-1
sclerotienindex: meer dan 20	3

poten tussen 1 en 15 april	0
	-----
totaal	4 punten

Advies: knolbehandeling toepassen of andere omstandigheden kiezen zodat er meer punten worden verkregen.

### **Pootgoedteelt grondbehandeling**

Tegengaan van lakschurft en sorteerverliezen met grondbehandeling leidt ook tot een verminderde plantaantasting, beperkt mogelijk de opbrengstderving en verbetert de sortering.

Bepaal het aantal punten die voor uw omstandigheden gelden:

#### **Bouwplan:**

1 op 3 aardappelen of nauwer	0 punten
1 op 4, 1 op 5 aardappelen	1
1 op 6 of ruimer	2
voorvrucht gras(zaad)	-1 ...

#### **Pootgoed:**

schoon (>97% vrij) of ontsmet	2
90-97% vrij	1
<90% vrij	0 ...

Geen granulaattoepassing (nematicide)	0
Wel granulaattoepassing (nematicide)	-1 ...

#### **Tijdstip loofvernietiging:**

voor half juli	-1
tussen half juli en half augustus	0
na half augustus	1 ...

#### **Oogstwijze:**

looftrekken of groenrooien	2
----------------------------	---



doodspuiten	0	...
-------------	---	-----

Oogsttijdstip:

binnen 10 dagen rooien	2	
na 10-14 dagen	1	
na 15-18 dagen	0	
na 19 dagen of later	-1	...

—

optellen:

Advies: 2-3 punten: hele dosering;

-klei:		10 liter Moncereen/ha.
-dalgrond, zand, humus,	<5%:	7,5 Moncereen/ha.
	5-10%:	10 Moncereen/ha.
	>10%:	12,5 Moncereen/ha.

### Pootgoedteelt knolbehandeling

Tegengaan van plantaantasting en opbrengstderving door knolbehandeling. Bij lage gronddruk van Rhizoctonia wordt tevens de lakschurfontwikkeling op de oogst geremd.

- bij schoon pootgoed (sclerotienindex gewassen pootgoed <2> geen knolontsmetting;
- bij een sclerotienindex van gewassen pootgoed tussen 2 en 30 hangt het van het aantal punten af of een knolbehandeling al dan niet noodzakelijk is;
- bij een index hoger dan 30 is ontsmetting altijd noodzakelijk.

Bepaal het aantal punten die voor uw omstandigheden gelden:

Grondsoort:

klei, zavel, dalgrond	1	
zand	0	
Slechte ontwatering of bodemstructuur	-1	...

Pootgoed:

goed voorgekiemd (bakjes/systeem Joppe)	0	
matig/niet voorgekiemd	-1	...

grootte poters:

<35mm	-1	
>35mm	0	...

vitaliteit sclerotien:

goed	-1	
matig	0	
slecht	1	...

vitaliteit onbekend,

herkomst zand- of dalgrond	0	
herkomst zavel of klei	-1	...

sclerotienindex: percentage vrij:

<2	97 - ca.100%	5	
2-5	90 - ca.97%	4	
5-10	75 - ca.90%	3	
10-20	50 - ca.75%	2	
20-30	<ca.50%	1	
>30		0	...

Granulaattoepassing:

Geen granulaattoepassing	0	
Wel granulaattoepassing	-1	...

Grondbehandeling tegen rhizoctonia:

op zavel en klei	2	
op zand en dalgrond	1	
Geen grondbehandeling	0	...

Poottijdstip:

voor 15 maart	-2	
15 maart - 1 april	-1	
1 april - 15 april	0	
15 april - 1 mei	1	...

#### Definitieve rugopbouw:

voor opkomst	0	
na opkomst	1	...
		—
optellen:		...

Advies : voor een gemiddelde situatie: bij 5 of meer punten hoeft u geen knollen te behandelen. Bij 4 of minder punten kunt u de knollen behandelen of andere omstandigheden kiezen, waardoor u meer punten verzamelt. Ga mede af op ervaringen uit het verleden om te beoordelen of u meer of minder dan gemiddeld schade ondervindt van Rhizoctonia.

#### Consumptieaardappelen

- bij schoon pootgoed is een knolbehandeling niet nodig;
- bij een sclerotienindex van gewassen pootgoed tussen 2 en 30 hangt het van het aantal punten af of een knolbehandeling noodzakelijk is;
- bij een sclerotienindex van meer dan 30 moet altijd ontsmet worden.

Bepaal het aantal punten die voor uw omstandigheden gelden:

#### Grondsoort:

klei, zavel, dalgrond	2	
zand	0	...

#### Bouwplan:

nauwer dan 1 op 4 aardappelen	-1	
1 op 4 of ruimer	0	...

#### Pootgoed:

voorgekiemd	1	
niet voorgekiemd	0	...

#### grootte poters:

<35mm	-1	
-------	----	--

>35mm	0	...
vitaliteit sclerotien:		
goed	-1	
matig	0	
slecht	1	...
vitaliteit onbekend,		
herkomst zand of dalgrond	0	
herkomst zavel of klei	-1	...
sclerotienindex:		
<2	8	
2-5	7	
5-10	6	
10-15	5	
15-20	4	
20-25	3	
25-30	2	
>30	1	...
N-bemesting:		
advies of minder	0	
(iets) hoger dan advies	-1	...
Poottijdstip:		
voor 15 maart	-2	
15 maart - 1 april	-1	
1 april - 15 april	0	
15 april - 1 mei	1	...
Definitieve rugopbouw:		
voor opkomst	0	
na opkomst	1	...

optellen: ...

Advies : voor een gemiddelde situatie: bij 5 of meer punten hoeft u geen knollen te behandelen. Bij 4 of minder punten kunt u de knollen behandelen of andere omstandigheden uitkiezen, waardoor u meer punten verzamelt. Ga mede af op ervaringen uit het verleden om te beoordelen of u meer of minder dan gemiddeld schade ondervindt van Rhizoctonia.

### Zetmeelaardappelen knolbehandeling

Bepaal het aantal punten die voor uw omstandigheden gelden:

#### Grondsoort:

dalgrond	2	
zand	0	...

#### Bouwplan:

1 op 2 aardappelen	-1	
1 op 3	0	
1 op 4 of ruimer	1	...

#### Pootgoed:

voorgekiemd	1	
niet voorgekiemd	0	...

#### tolerantie rassen:

tolerant ras (Astarte)	2	
onbekend	1	
vatbaar ras (Prominent/Elles)	0	...

#### grootte poters:

<35mm	-1	
>35mm	0	...

#### vitaliteit sclerotien:

goed	-1	
------	----	--

matig	0	
slecht	1	...
vitaliteit onbekend, herkomst zand of dalgrond	0	
herkomst zavel of klei	-1	...

sclerotienindex:

<2 of ontsmet	4	
2-10	3	
10-15	2	
15-20	1	
20-25	0	
25-30	-1	
30-35	-2	
>35	-3	...

Granulaattoepassing:

Wel granulaattoepassing	-1	
Geengranulaattoepassing	0	...

Grondbehandeling tegen rhizoctonia:

Wel grondbehandeling tegen rhizoctonia	1	
Geen grondbehandeling tegen rhizoctonia	0	...

N-bemesting:

advies of minder	0	
(iets) hoger dan advies	-1	...

Poottijdstip:

voor 15 maart	-2	
15 maart - 1 april	-1	
1 april - 15 april	0	
15 april - 1 mei	1	...

### Definitieve rugopbouw:

voor opkomst	0	
na opkomst	1	...
		—
optellen:		...

Advies: bij 5 of meer punten hoeft u geen knollen te behandelen omdat u weinig kans op schade hebt (opbrengstderving, kwaliteitsverlies of opkomstproblemen). Ook als het pootgoed al schoon is, hoeft niet ontsmet te worden. Bij 4 of minder punten kunt u de knollen behandelen of andere omstandigheden kiezen, waardoor u meer punten verzamelt.

### Zetmeelaardappelen grondbehandeling

Bepaal het aantal punten om vast te stellen of een grondbehandeling in een lage dosering (5 l/ha in de rij) nodig is.

#### Grondsoort:

dalgrond	2	
zandgrond	0	...

#### Bouwplan:

1 op 2 aardappelen	-1	
1 op 3 aardappelen	0	
1 op 4 of ruimer	1	...

#### tolerantie rassen:

tolerant ras (Astarte)	2	
onbekend	1	
vatbaar ras (Prominent/Elles)	0	...

#### vitaliteit:

goed	-1	
matig	0	
slecht	1	...

sclerotienindex:

<3 of ontsmet	2	
3-10	1	
>10	0	...

Advies: bij 5 of meer punten hoeft u geen grond te behandelen omdat u weinig kans heeft op schade (opbrengstderving, kwaliteitsverlies of opkomstproblemen). Bij 4 of minder punten kunt u de grond behandelen of andere omstandigheden kiezen, waardoor u meer punten verzamelt.