

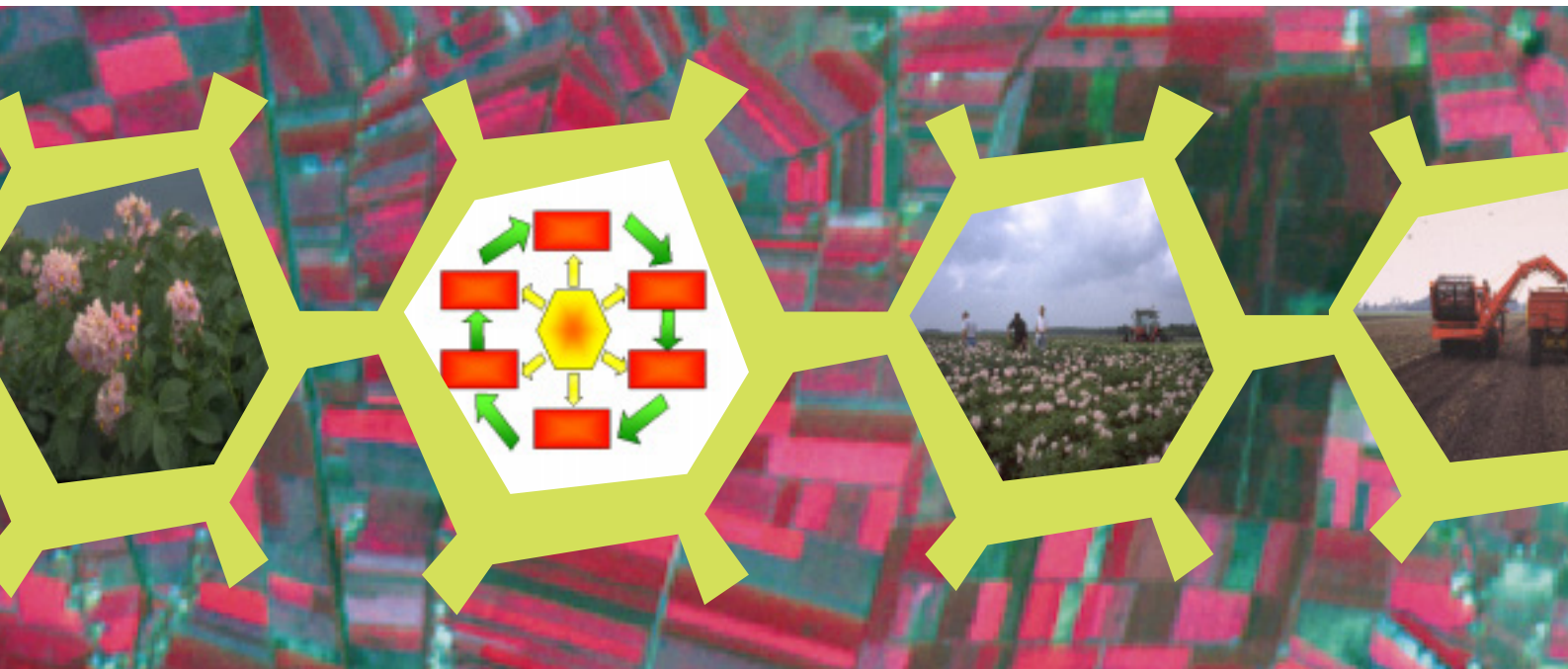


# Ideotypering voor zetmeelaardappels

## Deel II: Toepassing voor productie onder limiterende condities (stikstof- en watergelimiteerd)

Vertrouwelijk

K. Metselaar, D.M. Jansen, R. van Haren & R. Booij



Nota 138





# Ideotypering voor zetmeelaardappels

## Deel II: Toepassing voor productie onder limiterende condities (stikstof- en watergelimiteerd)

Vertrouwelijk

K. Metselaar, D.M. Jansen, R. van Haren & R. Booij

© 2001 Wageningen, Plant Research International B.V.

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

## **Plant Research International B.V.**

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
Tel. : 0317 - 47 70 00  
Fax : 0317 - 41 80 94  
E-mail : [post@plant.wag-ur.nl](mailto:post@plant.wag-ur.nl)  
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

# Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1. Inleiding	3
2. Methoden en keuzes	5
2.1 Definities: Ideotype en Ideotypering	5
2.1.1 Te maken keuzes	5
2.1.2 Gemaakte keuzes	6
3. Resultaten	9
3.1 De noodzaak voor ideotypes per bodemsoort	9
3.2 Bereiken van individuele teeltdoelstellingen door gerichte selectie op individuele parameters	10
3.3 Bereiken van meerdere teeltdoelstellingen door gerichte selectie op parameters	13
3.4 Bereiken van de meest complexe teeltdoelstelling door gerichte verandering van parameters	16
4. Conclusies en aanbevelingen	19
4.1 Conclusies ten aanzien van de doelen voor ideotypering	19
4.2 Conclusies ten aanzien van de realisatie van de doelen door gericht analyseren van bepaalde parameterwaarden	19
4.3 Aanbevelingen	19
Literatuur	21
Appendix I. Geselecteerde jaren en management	2 pp.
Appendix II. Gebruikte parameterwaarden	3 pp.



# Samenvatting

In dit rapport wordt de individuele gevoeligheidsanalyse die in een eerder rapport (Metselaar & Van Haren, 2000) beschreven is, toegepast voor ideotypering van water- en stikstof-gelimiteerde aardappelproductie in de Veenkoloniën. Voor een tweetal gronden met hun karakteristieke waterhuishouding en gangbare teeltsystemen met het bijbehorende 'gangbare' bemestingsregime worden de eigenschappen van de 'ideale variëteit' vastgesteld. In dit rapport is nieuw dat naar zeer veel verschillende doelen, zowel enkelvoudige als ook samengestelde, wordt gekeken.

## Inhoud

1. Inleiding
2. Ideotypering
3. Geselecteerde teeltsituaties
4. Doelvariabelen ideotypering
5. Gebruikte methodiek
6. Resultaten





# 1. Inleiding

Dit rapport beschrijft een vervolgstudie naar een ecofysiologische ideotypering van de zetmeelaardappel voor het noordwestelijk zand- en veengebied. Een ideotype is een (nog) niet-bestaande aardappelvariëteit, die gegeven de groeibepalende en de groeikortende factoren opgelegde idealen vervult.

Deze studie gebruikt een van de eerder ontwikkelde technieken om ideotypen bij de 'beperkende factoren' stikstof en water te vinden.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het AGROBIOKON deelproject 'Innovatie zetmeelaardappelteelt: Ontwikkeling en gebruik van gewasgroeimodellen in de aardappelteelt'.

Dit rapport bevat de volgende onderdelen:

1. Definities: ideotype en ideotypering.
2. Randvoorwaarde: Het gebruikte model als de basis voor de ideotypering.
3. Randvoorwaarde: Voor welke situaties wordt het ideotype ontwikkeld en aan welke wensen moet het voldoen.
4. Resultaten: Hoe ziet het ideotype er uit.
5. Aanbevelingen en conclusies.



## 2. Methoden en keuzes

### 2.1 Definities: Ideotype en Ideotypering

Een ideotype is een (nog) niet-bestaande variëteit die gegeven de groeibepalende en de groeikortende factoren van de locatie voldoet aan wensen van de teler en de afnemer.

Ideotypering is dan de procedure die gevolgd wordt om een ideotype te bepalen en te beschrijven.

In een vorig rapport (Metselaar & Van Haren, 2000) werd ingegaan op de verschillen tussen ideotypering in veldexperimenten en ideotypering op basis van modellen. De gemeenschappelijke gedachte bij beide manieren van ideotypering is dat ideotypering zowel in veld- en computereperimenten bij kan dragen aan tijdswinst bij het ontwikkelen van variëteiten die beter aan de wensen van teler en afnemer voldoen. Om deze tijdswinst te kunnen realiseren moet de veredelaar informatie aangeboden worden over selectiecriteria, die zo vroeg mogelijk in het seizoen bepaald kunnen worden.

#### 2.1.1 Te maken keuzes

In een ideotyperingsstudie moeten de volgende keuzes gemaakt worden:

##### a) Voor welke teeltomgeving en voor welke populatie van uitgangsmateriaal?

- De gekozen testomgevingen moeten representatief zijn voor de populatie van teeltomgevingen. Teeltomgeving wordt gedefinieerd door bodem, meteorologie, maar ook door nutriënten- en waterbeheer.
- De selectie van het uitgangsmateriaal is de basis voor de studie. In een ideotyperingsstudie met een model moet deze selectie vertaald worden in termen van de modelinvoer.

##### b) Voor welke groeibepalende en groeikortende factoren?

De kenmerken van de teeltomgeving vertaald naar effecten op het gewas; b.v. watergebrek, ziektedruk.

##### c) Welke karakteristieken moet de variëteit vertonen?

Een voorbeeld: Mogelijke karakteristieken voor zetmeelaardappelen, zoals die uit de rassenlijst naar voren komen, zijn vroegrijpheid, resistentie tegen ziekten (aaltjes- en wratziekte, phytophthora, virussen), rooibeschatiging (uitwendig bepaald), uitbetalingsgewicht en bewaarbaarheid.

##### d) Met welk model?

Gegeven het teeltgebied, de factoren die de groei bepalen en de gewenste karakteristieken zijn bepaalde modellen minimaal vereist. Andersom geldt dat wanneer het model gekozen is, het model de mogelijkheden voor de ideotyperingsstudie bepaalt. In het bovenstaande voorbeeld is het zo, dat met het huidige gewasgroeimodel effecten van ziekte, bewaarbaarheid en rooibeschatiging niet berekend kunnen worden.

##### e) Welke methodiek?

In de voorgaande studie (Metselaar & Van Haren, 2000) zijn de mogelijke methodieken voor ideotypering beschreven. In deze studie is gekozen voor de methode om de parameters een voor een te

variëren. De analyse van de uitkomsten is gebaseerd op de gemiddelde gevoeligheid van de doelvariabele voor de parameter. Dat wil zeggen de verandering in opbrengst per eenheid verandering in parameterwaarde werd over het hele traject van de parameterwaarden gemiddeld. Daarbij werd, zoals verder in de tekst beschreven, een variatie van 50% voor elke parameter als uitgangspunt gekozen.

## 2.1.2 Gemaakte keuzes

### Teeltomgeving

De standplaats is een zandige bodem onder grondwaterinvloed met een weerspatroon gelijk aan dat van Eelde. De bodemprofielen en de hydrologische gegevens van Valthermond & Rolde worden gebruikt. Deze zijn karakteristiek voor een dalgrond (Valthermond) resp. een esgrond (Rolde). De variatie in de teeltomgeving is vertaald naar variatie in teeltmaatregelen per jaar op basis van de informatie van de groeiproeven (*Steenhuizen et al.*, 2000) op twee proefboerderijen (twee bodemtypen) in negen geselecteerde jaren. De geselecteerde groeiproeven bevatten hoofdzakelijk late rassen (Appendix 1).

De variatie in de bestaande populatie kon nog niet vertaald worden in termen van variatie in modelparameters. Er is aangenomen dat de variatie in het uitgangsmateriaal voor alle eigenschappen 50% is. Omdat ook correlaties tussen gewasparameters niet bekend zijn, is aangenomen dat alle parameter die de populatie karakteriseren, onafhankelijk van elkaar variëren, en gevarieerd kunnen worden.

### Omgevingsfactoren

Water- en stikstof zijn de groeikortende en straling en temperatuur de groeibepalende factoren in deze studie.

### Gewenste karakteristieken

In overleg (R.J.F. van Haren - P. Heeres) werden de volgende karakteristieken van een ideaal type zetmeelaardappel in volgorde van belangrijkheid opgesteld:

1. hoge eiwitproductie,
2. hoge zetmeelproductie (drogestofopbrengst),
3. optimale benutting van water, terugdringen waterbehoefte (i.v.m. beperkte beschikbaarheid van water),
4. optimale benutting van bemesting, terugdringen mestbehoefte,
5. snelle beginontwikkeling: vroege grondbedekking (t.b.v. onkruidonderdrukking),
6. snel afsterven van loof (i.v.m. cross-compliance),
7. open gewas (lage blad/stengelverhouding) met zo weinig mogelijk bovengrondse en bladbiomassa (i.v.m. phytophthora preventie en reductie actieve ingrediënten per bespuiting door afwezigheid van veel bladeren),
8. optimaal UBG (combinatie basisgewicht met uitbetalingstabel).

In de analyse van de resultaten zullen we er van uitgegaan dat -naast de individuele doelstellingen en gelet op de prioriteit van de individuele doelstellingen- de volgende (samengestelde) doelen in afnemende mate interessant zijn.

---

Doel:

---

- 1: - eiwit (en de andere individuele doelvariabelen)
  - 2a: 1 (eiwit) + opbrengst knol
  - 3a: 2a (eiwit + opbrengst knol) + optimale benutting van water
  - 4a: 3a + optimale benutting stikstof
  - 5a: 4a + minimale stikstofuitspoeling
  - 6a: 5a + snelle beginontwikkeling
  - 7a: 6a + snelle afsterving
  - 8a: 7a + open gewas
- 

### **De keuze van het model**

Binnen het AGROBIOKON-project is een model voor de zetmeelaardappelteelt ontwikkeld. De basisprincipes van het model worden geschetst in van Haren & Jansen (1999). Daarmee ligt de keuze van het model vast. Bovenstaande criteria zijn vertaald naar modelvariabelen, die deze criteria zo goed mogelijk benaderen:

1. Een hoge eiwit productie is vertaald als een hoog N-totaal gewicht in de knol (modelvariabele NTOTTUBERLIVE).
2. Een hoge zetmeelproductie (drogestofopbrengst) is vertaald als een hoge drogestofopbrengst van de knollen (modelvariabele TUBERWT).
3. Optimale benutting van water is vertaald als een hoge drogestofopbrengst per hoeveelheid door het gewas verdampt water (hoge transpiratieefficiëntie). Dit wordt berekend als de samengestelde modelvariabele TUBERWT/TRWCU.
4. Optimale benutting van stikstof is vertaald als een hoge drogestofopbrengst per hoeveelheid door het gewas opgenomen stikstof (hoge stikstofconversieefficiëntie) Dit wordt berekend als de samengestelde modelvariabele TUBERWT/NUPTAKE.
5. Een optimale benutting van stikstof betekent ook een zo laag mogelijke cumulatieve uitspoeling uit het profiel (modelvariabele CUMNLEAC).
6. Een snelle beginontwikkeling betekent dat het maximale bladoppervlak zo vroeg mogelijk in het seizoen bereikt wordt. Dit tijdstip is gedefinieerd door de modelvariabele DAYLAIMX, die zo vroeg mogelijk in het seizoen bereikt moet worden.
7. Een snelle afsterving betekent dat de hoeveelheid blad op de eind oogstdatum zo laag mogelijk moet zijn. Deze karakteristiek is vertaald als een zo laag mogelijke waarde van de bebladeringsindex LAI op de eind oogstdatum.
8. De vraag naar een zo open mogelijke gewasstructuur is vertaald als een zo laag mogelijke waarde van de maximale bebladeringsindex (LAIMX).
9. De berekening van de financiële waarde van de knolopbrengst gebeurt op basis van het veldgewicht, het onderwatergewicht, en de uitbetalingstabel.

Hiervoor kan de uitbetalingstabel (b.v. AVEBE 1999, campagne 1999/2000) gebruikt worden. Deze is echter aan verandering onderhevig en heeft voor langere termijnplanning minder waarde. Deze variabele werd in de voorliggende studie daarom niet gebruikt.



## 3. Resultaten

De resultaten worden gepresenteerd per onderzoeksvraag.

De volgende vragen worden bestudeerd:

1. is het nodig om per bodemsoort (in deze studie een dalgrond en een esgrond) een ideotype te ontwikkelen (paragraaf 3.1)
2. hoe kunnen de individuele teeltdoelstellingen bereikt worden?
  - door welke individuele parameter (paragraaf 3.2)
  - en door welke groep parameters? (paragraaf 3.3)

Uiteindelijk wordt in paragraaf 3.4 een voorbeeld besproken.

### 3.1 De noodzaak voor ideotypes per bodemsoort

De vraag of het op basis van deze studie aangeraden kan worden om voor de belangrijke bodemsoorten een ideotype te ontwikkelen is relevant gelet op de daarvoor noodzakelijke inspanning.

In analogie op de genotype-omgeving interactie in plantenveredeling is het relevant om in deze ideotypingsstudie te spreken van een ‘ideotype-omgeving’ interactie. De vraag of het zin heeft ideotypes per locatie te ontwikkelen is een vraag naar de grootte van dit effect: hoe groter de ideotype-omgeving interactie, hoe belangrijker het ontwikkelen van ideotypes per omgeving.

Om deze vraag te beantwoorden, werd de variatie in de doelvariabelen met behulp van een ANOVA opgesplitst over de factoren parameter, locatie en jaar en hun interacties. Onder de aannames van deze studie bleek het hoofdeffect ideotype in - op één na - alle gevallen de meest belangrijke. De resultaten worden in Tabel 1 gepresenteerd. Het enige geval van een overheersende interactie ideotype-omgeving is voor de doelvariabele stikstofuitspoeling. Echter, binnen de som van deze interacties overheerst de factor ‘jaar’, zodat een presentatie per locatie niet relevant is. Daarnaast reageren de doelvariabele ‘eiwit’ en ‘open gewas’ gevoelig op de interactie ideotype-omgeving, maar ook weer met name op de factor ‘jaar’.

Gegeven de keuzes die in deze studie gemaakt zijn is het daarmee niet zinvol om de resultaten per locatie te analyseren. Er kan in deze studie worden volstaan met het formuleren van één ideotype.

Tabel 1. *De verdeling van de variatie in de doelvariabele zoals toegewezen aan de interacties tussen ideotype en omgeving (IxE) en de factor ideotype (I) (als fractie van de totale variantie in de doelvariabelen). In de meeste gevallen is het ideotype hoofdeffect overheersend, behalve voor doel 5 (stikstofuitspoeling). Voor het doel 'eiwit' en het doel 'open gewas' zijn omgevingsfactoren medebepalend, maar dit blijkt met name een jaareffect te zijn.*

Doel	IxE	I
1: eiwit	.40	.58
2: opbrengst knol	.15	.84
3: optimale benutting water	.03	.97
4: optimale benutting stikstof	.19	.80
5: minimale stikstofuitspoeling	.84	.11
6: snelle beginontwikkeling	.14	.86
7: snelle afsterving	.20	.80
8: open gewas	.39	.60
2a: 1 (eiwit) + opbrengst knol	.12	.88
3a: 2a (eiwit + opbrengst knol) + optimale benutting water	.06	.94
4a: 3a + optimale benutting stikstof	.05	.94
5a: 4a + minimale stikstofuitspoeling	.26	.73
6a: 5a + snelle beginontwikkeling	.28	.71
7a: 6a + snelle afsterving	.27	.72
8a: 7a + open gewas	.16	.83

## 3.2 Bereiken van individuele teeltdoelstellingen door gerichte selectie op individuele parameters

De volgende vraag is of er per enkel- of meervoudige doelen verschillende parameters belangrijk worden, en deze parameters en de daaraan gekoppelde processen aan veredelaars als aandachtspunt voor selectie gesuggereerd kunnen worden. Allereerst moet beslist worden welke parameters belangrijk zijn.

### Belangrijke parameters: Methode

De analyse is uitgevoerd op basis van twee criteria: een voor de enkelvoudige doelen en een voor de samengestelde doelen. Voor de samengestelde doelen werden de effecten geschaald en gesommeerd wanneer ze in de gewenste richting werken; voor de enkelvoudige doelen worden de parameters gesorteerd op het gemiddelde kwadratische effect. We gingen er verder vanuit dat de effecten van de parameters additief zijn (het gunstigste geval), en hebben vervolgens die parameters geselecteerd die samen 95% van het totale effect op kunnen leveren.

### Resultaat

De geselecteerde parameters worden gepresenteerd in Tabel 2. De tabel geeft per doelvariabele de geselecteerde parameters: hoe lager het getal, hoe groter het effect van de parameter. Deze tabel maakt het mogelijk om per (samengestelde) doelvariabele de meest belangrijke parameters te selecteren. Parameters die in veel doelvariabelen een belangrijke rol spelen zijn: LUE, GVITUBERS, DELTAT, en ECPDF. Deze zouden ook worden geselecteerd als de belangrijkste parameters om het meest complexe samengestelde doel (8a) te verwezenlijken.



*LUE*

is de efficiëntie waarmee licht naar droge stof wordt omgezet. Deze parameter werd ook in een eerdere studie als belangrijk aangemerkt.

*GVITUBERS*

is een maat voor het gemak waarmee reserves in de knol weer omgezet kunnen worden in suikers. Hoe hoger deze waarde hoe minder gemakkelijk reserves uit de knol vrij zullen komen.

*DELTA*

is de beperking van de LUE door lage temperaturen. Ook deze parameter werd in de eerdere studie als belangrijk gekenmerkt

*ECPDF*

bepaalt de uitdoving van licht in het gewas. Deze parameter definieert het verloop van het stikstofprofiel met de hoogte en door de lichtonderschepping ook de bladveroudering. Het belang van deze parameter is in vergelijking met de eerdere studie toegenomen.

Tabel 2. *Het cumulatieve effect van parameters per doelvariabele als fractie van het totaal. Hoe lager het getal, hoe groter het effect van de parameter - parameters zijn alfabetisch gerangschikt. Scores tot en met 5 zijn vet.*

Parname	1	2	3	4	5	6	7	8	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a
alphalvaget	12	6		10	11	<b>1</b>	3	<b>2</b>	8	9	8	12	10	11	12
bage	16						14	10	20						
betat	13	7	7	6					10	8	7	10	11	12	10
bnrgrl	17		9	11	7	<b>4</b>	11	20		15	14	15	16	10	15
bnstag						12	18	26							
deltat	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		7	17	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
dmnstableafmax					6	<b>5</b>	7	8					13	13	
dmnstrucleaf							12	16							
dmnstrucstem								19							
ecpdf	7	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			13	11	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	7	<b>4</b>
gvileaves	15	9	8	7					14	12	9	13	15	16	13
gvistems		14	11						17	17	15	16	20	20	16
gvitubers	6	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				18	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
knlvag								22							
knrgrl	9	11	6	8	<b>1</b>	11	<b>4</b>	<b>5</b>	12	10	11	<b>5</b>	<b>5</b>	6	<b>5</b>
kstrsage								14							
ksynstab	8	10	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	6	9	6	<b>5</b>	9	7	<b>4</b>	9
leafagemx	10	8		12	10	2	<b>5</b>	<b>3</b>	11	11	10	11	12	14	11
leafargrowthref	19		10	13		9	6		19	14	13	14	18	17	14
lue	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			15	7	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
maxnupratemax	<b>3</b>			9	<b>2</b>	6	<b>2</b>	15	6	7	12	6	9	8	6
nsolconci								25							
nstableafmax	14				9	8	9	9	15				14	15	
nstableafmin								27							
nstabstemmin						10	19							22	
nstabtubermax	<b>5</b>							17	7						
nstabtubermin		13		14							17				
nstrucleafmin					13	15	16	12					17	18	
nstrucstemmin								24	18					21	
rainintpar					8										
rgrl	11	12			<b>3</b>		10	<b>1</b>	13	13		8	6	<b>5</b>	8
rootdepthcropmx					12	13									
rootdepthgrowthpar								28							
stvollfarearatio	18							23	16	16	16		19	19	
tmbase						16		13							
waterextrpar	<b>4</b>	<b>5</b>			<b>5</b>	14	8	21	<b>5</b>	<b>5</b>	6	7	8	9	7

### 3.3 Bereiken van meerdere teeltdoelstellingen door gerichte selectie op parameters

Rondom de analyse van deze resultaten is een aantal verdere vragen te formuleren.

1. Beïnvloeden parameters specifieke doelvariabelen en hoe specifiek zijn ze voor een bepaalde doelvariabele?
2. Zijn parameters vergelijkbaar in hun effecten?
3. Kunnen de geselecteerde parameters toegekend worden aan bepaalde processen?

#### Methodie

Op tabel werd een clusteranalyse uitgevoerd om te analyseren welke groepen van parameters, welke groepen van doelvariabelen beïnvloeden, en of er parameters zijn die specifiek één enkele doelvariabele beïnvloeden. De geselecteerde parameters zijn gegroepeerd op basis van hun effect op verschillende doelvariabelen. Als het gewenste aantal groepen werd 15 opgegeven.

#### Resultaten

De resultaten worden gepresenteerd in Tabel 3. De meeste parameters beïnvloeden meerdere doelvariabelen, en zijn dus niet eenduidig aan een enkele doelvariabele gekoppeld. Een conclusie in de vorm van 'voor dit doel deze parameter' is niet mogelijk. Er zijn twee uitzonderingen: verhoging van de interceptie (RAININTPAR) heeft alleen effect op de stikstofuitspoeling, en een aantal parameters (groep 15) heeft een klein, maar specifiek effect op de maximale LAI (doel 8).

Alle andere parameters beïnvloeden meerdere doelvariabelen. Daarvan is de LUE de belangrijkste, niet tot een groep behorende, parameter. De LUE beïnvloedt een groot aantal doelvariabelen - met name de productie- en efficiëntieaspecten (doelen 1-4) en alle samengestelde doelen (2a-8a).

Afgezien van de 6, niet tot een groep behorende, parameters (zie Tabel 3) worden de parameters naar hun effecten in 9 groepen bij elkaar gevoegd.

Gebaseerd op een grove analyse van Tabel 3 zien we dat groep 8 met name effect heeft op de doelen geassocieerd met de bebladeringsindex (doelen 6-8). Ook zien we dat de parameters GVITUBER, DELTAT, en ECPDF die in hun effect op de verschillende doelvariabelen consequent belangrijk bleken te zijn, in termen van gedrag erg op elkaar lijken. Deze parameters vormen met elkaar een groep (Nummer 10 in Tabel 2), die de drogestofproductie van de knol en de productie-efficiëntie in sterke mate beïnvloeden. Groep 13 tenslotte beïnvloedt met name de stikstofuitspoeling (doel 5) en de LAI aan het eind van het seizoen (doel 7).

Deze subselectie van hoog scorende (groepen van) parameters is weergegeven in Tabel 4. Het blijkt dat uiteindelijk 4 individuele parameters, en 3 groepen voldoende zijn om alle doelvariabelen te beïnvloeden. De samenhang tussen parameters en fysiologische processen wordt gepresenteerd in Tabel 5. Daaruit blijkt dat 'intrinsieke parameters', d.w.z. parameters die niet specifiek het effect van of water of stikstof kwantificeren, in deze selectie overheersen.

Tabel 3. Resultaten clusteranalyse: Groepen van parameters gekenmerkt door het effect op groepen van doelvariabelen, genummerd 1 t/m 15. Groepen gerangschikt op grootte van de groep. Vet zijn de namen van de parameters die individueel erg belangrijk zijn (hoge score in Tabel 1); daarnaast zijn doelvariabelen binnen een groep aangegeven, waarop de groep als geheel hoog (rang tot en met 5 voor alle groepsleden) scoort (de vetgedrukte nummers).

Parname	Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a
rgrl	1	11	12			<b>3</b>		10	<b>1</b>	13	13		8	6	<b>5</b>	8
waterextrpar	2	<b>4</b>	<b>5</b>			5	14	8	21	<b>5</b>	<b>5</b>	6	7	8	9	7
lue	3	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			15	7	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
leafargrowthref	4	19		10	13		9	6		19	14	13	14	18	17	14
nstabtubermax	5	<b>5</b>							17	7						
rainintpar	6					8										
betat	7-1	13	7	7	6					10	8	7	10	11	12	10
gvileaves	7-2	15	9	8	7					14	12	9	13	15	16	13
alphalvaget	8-1	12	6		10	11	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	8	9	8	12	10	11	12
leafagemx	8-2	10	8		12	10	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	11	11	10	11	12	14	11
gvistems	9-1		14	11						17	17	15	16	20	20	16
stvollfarearatio	9-2	18							23	16	16	16		19	19	
deltat	10-1	2	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		7	17	4	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
ecpdf	10-2	7	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			13	11	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	7	<b>4</b>
gvitubers	10-3	6	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				18	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
bage	11-1	16						14	10	20						
dmnstrucleaf	11-2							12	16							
nstrucleafmin	11-3					13	15	16	12					17	18	
bnrgl	12-1	17		9	11	7	4	11	20		15	14	15	16	10	15
dmnstableafmax	12-2					6	5	7	8					13	13	
nstableafmax	12-3	14				9	8	9	9	15				14	15	
knrgl	13-1	9	11	6	8	<b>1</b>	11	<b>4</b>	5	12	10	11	5	5	6	5
ksynstab	13-2	8	10	5	5	<b>4</b>	3	<b>1</b>	6	9	6	5	9	7	4	9
maxnupratemax	13-3	3			9	<b>2</b>	6	<b>2</b>	15	6	7	12	6	9	8	6
bnstag	14-1						12	18	26							
nstabstemmin	14-2						10	19							22	
nstabtubermin	14-3		13		14							17				
rootdepthcropmx	14-4					12	13									
dmnstrucstem	15-1								19							
knlvag	15-2								22							
kstrsage	15-3								14							
nsolconci	15-4								25							
nstableafmin	15-5								27							
nstrucstemmin	15-6								24	18					21	
rootdepthgrowthpar	15-7								28							
tmbase	15-8						16		13							

Tabel 4. Resultaten clusteranalyse: individuele parameters en groepen parameters die hoog scoren in hun effecten.

Parname	Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a
rgrl	1	11	12			<b>3</b>		10	<b>1</b>	13	13		8	6	<b>5</b>	8
waterextrpar	2	<b>4</b>	<b>5</b>			<b>5</b>	14	8	21	<b>5</b>	<b>5</b>	6	7	8	9	7
lue	3	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			15	7	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
alphalveget	8-1	12	6		10	11	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	8	9	8	12	10	11	12
leafagemx	8-2	10	8		12	10	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	11	11	10	11	12	14	11
deltat	10-1	2	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		7	17	4	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	3	<b>3</b>
ecpdf	10-2	7	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			13	11	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	7	<b>4</b>
gvitubers	10-3	6	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				18	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
knrgl	13-1	9	11	6	8	<b>1</b>	11	<b>4</b>	5	12	10	11	5	5	6	5
ksynstab	13-2	8	10	5	5	<b>4</b>	3	<b>1</b>	6	9	6	5	9	7	4	9
maxnupratemax	13-3	3			9	<b>2</b>	6	<b>2</b>	15	6	7	12	6	9	8	6

Tabel 5. Toedeling parameters uit Tabel 4 aan verschillende processen.

	'Intrinsiek'	Water	Stikstof
fotosynthese	<b>lue</b> <b>deltat</b> <b>ecpdf</b>		
bladvorming	<b>rgrl</b>		<b>knrgl</b>
drogestofvorming	<b>gvitubers</b>		<b>ksynstab</b>
drogestofherverdeling			
'gewichtsverlies'	<b>alphalveget</b> <b>leafagemx</b>		
wortelvorming			
bodem		<b>waterextrpar</b>	<b>maxnupratemax</b>

### 3.4 Bereiken van de meest complexe teeltdoelstelling door gerichte verandering van parameters

Behalve het bereiken van individuele teeltdoelstellingen door gerichte verandering in parameters kan ook gevraagd worden welke parameters veranderd moeten worden om een specifieke doelstelling te bereiken.

Heel algemeen aan deze vraag beantwoord worden aan de hand van Tabel 2 die per enkelvoudige of samengestelde doelvariabele de rangorde van de parameters in hun effect op het doel aangeeft.

In deze paragraaf wordt als voorbeeld het geval besproken waarin alle doelstellingen tegelijk verbeterd moeten worden. Dit geval (de meest complexe doelstelling) is doelstelling 8a. De parameters die het belangrijkste effect op deze doelstelling hebben, worden in Tabel 6 toegekend aan de processen in het model. De parameters worden in Tabel 7 beschreven.

Tabel 6. *Toedeling van alle parameters aan de binnen het model te onderscheiden processen. De parameters die het meest complexe doel beïnvloeden (8a) zijn vetgedrukt. De parameters worden in Tabel 7 beschreven.*

	'Intrinsiek'	Water	Stikstof
fotosynthese	<b>lue,</b> <b>betat, deltat</b> <b>ecpdf</b>		
bladvorming	<b>rgrl, leafargrowthref</b> tmbase	rainintpar	<b>bnrgrl</b> <b>knrgrl</b>
drogestofvorming	<b>gvileaves</b>		dmnstableaf
drogestofherverdeling	<b>gvistems</b> <b>gvitubers</b> stvollfarearatio		dmnstrucleaf dmnstrucstem <b>ksynstab</b> nsolconci nstabtubermax nstableafmax nstableafmin nstabstemmin nstabtubermin nstrucleafmin nstrucstemmin
'gewichtsverlies'	<b>alphalvaget</b> <b>leafagemx</b>	bage	bnstag knlvag
wortelvorming		rootdepthcropmx rootdepthgrowth-par	
bodem		<b>waterextrpar</b>	<b>maxnupratemax</b>

Tabel 7. Beschrijving van de in deze analyse belangrijk gebleken modelparameters, gebaseerd op Tabel 6.

alphalvaget	Relatief effect van effectieve temperatuur op de verouderingssnelheid van bladeren
bage	Relatief effect van waterstress op bladleeftijd
betat	Laagste temperatuur waarbij de LUE de helft is van de LUE bij optimale temperatuur
bnrgl	Concentratie van oplosbaar, vrij N in de plant waarboven aanleg van nieuwe bladeren mogelijk is
bnstag	Drempelwaarde voor de relatieve concentratie van eiwit-N in voor effect op veroudering van de stengel (zie knstag)
deltat	Hoogste temperatuur waarbij de LUE de helft is van de LUE bij optimale temperatuur
dmnstableafmax	Maximale verhouding droge stof – stabiel N in blad (kg DM per kg stabiel N)
dmnstrucleaf	Verhouding droge stof – structureel N in blad (kg DM per kg structureel N)
dmnstrucstem	Verhouding droge stof – structureel N in stengel (kg DM per kg structureel N)
ecpdf	Uitdovingscoëfficiënt van licht in het gewas
gvileaves	Gebruik van glucose voor de productie van 1 kg droge stof in bladeren
gvistems	Gebruik van glucose voor de productie van 1 kg droge stof in stengels
gvitubers	Gebruik van glucose voor de productie van 1 kg droge stof in knollen
knlvag	Relatief effect van stikstofconcentratie voor de snelheid van de veroudering van bladeren
knrgl	Asymptotisch effect van opgelost stikstof op ontwikkeling bladoppervlak: hoe hoger, hoe sterker het effect van stress is
kstrsage	Effect van waterstress op veroudering van blad
ksynstab	Fractie van opgeloste N dat beschikbaar is voor synthese van stabiel N-houdend materiaal met N
leafagemx	Maximale bladleeftijd als temperatuursom
leafargrowthref	Temperatuur gedreven maximum expansie snelheid van blad in quasi lineaire gedeelte van de toename van bladoppervlak ( $m^2 \text{ plant}^{-1} \cdot \text{degree Celsius} \cdot d^{-1}$ )
lue	Lichtbenuttingsefficiëntie ( $g \text{ CH}_2\text{O} \cdot \text{MJ}^{-1}$ )
maxnupratemax	Initiële toename opname stikstof bij laag relatief vochtgehalte
nsolconci	Gehalte vrij stikstof in gekiemd materiaal
nstableafmax	Maximale stabiele stikstofpool in het blad (kg N/ha blad)
nstableafmin	Minimale stabiele stikstofpool in het blad (kg N/ha blad)
nstabstemmin	Minimale stabiele stikstofpool in de stengel (kg N/unit volume van stengel)
nstabtubermax	Maximale stabiele stikstofpool in de knol (kg N/kg knol)
nstabtubermin	Minimale stabiele stikstofpool in de knol (kg N/kg knol)
nstrucleafmin	Minimale hoeveelheid structurele N in blad (kg N per ha leaf)
nstrucstemmin	Minimale hoeveelheid structurele N in stengel (kg N per volume eenheid stengel)
rainintpar	Hoeveelheid onderschepde regenval per eenheid index bladoppervlak (mm)
rgl	Relatieve blad oppervlakte toename snelheid ( $d^{-1}$ )
rootdeptcropmx	Maximale bewortelingsdiepte van het gewas (m)
rootdepth-growthpar	Verticale groeisnelheid van de wortels ( $m \cdot d^{-1}$ )
stvollfarearatio	Stengelvolume per eenheid bladoppervlak; verhouding bladoppervlak - stengelvolume constant, waardoor de verhouding van de gewichten variabel kan zijn
tmbase	Basis temperatuur in veroudering bladcohorten; Bij een temperatuur lager dan Tmbase geen veroudering
waterextrpar	Tijdconstante bij wateronttrekking





## 4. Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Conclusies ten aanzien van de doelen voor ideotypering

1. Het bleek niet nodig om onder de randvoorwaarden van deze studie te werken met een ideotype voor een dalgrond en een ideotype voor een esgrond.
2. Ten aanzien van het doel 'eiwit in de knol' en het doel 'open gewas' laat deze modelstudie zien dat dit in sterke mate door de omgeving en met name door meteorologische effecten beïnvloed zal worden.
3. Het succes in het bereiken van 'minimale stikstofuitspoeling' wordt voor het grootste gedeelte (84%) bepaald door verschillen tussen jaren.

### 4.2 Conclusies ten aanzien van de realisatie van de doelen door gericht analyseren van bepaalde parameterwaarden

4. Een kleine groep parameters volstaat om de geselecteerde doelvariabelen in de gewenste richting te wijzigen.
5. Onder de randvoorwaarden van deze studie is het niet mogelijk om de geselecteerde doelen individueel en onafhankelijk van elkaar te wijzigen
6. Deze kleine groep parameters kan worden gegroepeerd in termen van intrinsieke processen en verdeeld over de factoren temperatuur en straling, water en stikstof. Aangezien de factoren temperatuur en straling de randvoorwaarden voor de verdere groei stellen, blijven parameters die de invloed van deze factoren bepalen belangrijk.

### 4.3 Aanbevelingen

1. Een analyse van de relatie Uitbetalingsgewichten met minimaal de factoren jaar, rassen en bodemtype, en gebaseerd op resultaten van de proefboerderijen kan antwoord suggereren op de vraag of er een systematisch verschil is tussen de huidige rassen op de verschillende gronden. Dit kan de conclusie dat een opsplitsing van het teeltgebied in dal- en esgrond niet nodig is, onderbouwen.
2. De studie suggereert dat zowel veredeling op eiwitgehalte in de knol als ook veredeling op de doelvariabele 'open gewas' door de belangrijke interactie met de omgeving moeizaam is.
3. Als het mogelijk zou zijn om aardappels te veredelen op minimale stikstofuitspoeling, is dit op basis van de sterke seizoenseffecten niet aan te bevelen.

#### Aanbevelingen gebaseerd op conclusies 4, 5 en 6

Het verdient aanbeveling om in aanvulling op deze studie een optimaliseringsstudie uit te voeren. Deze optimaliseringsstudie kan zich dan beperken tot de parameters die in deze studie belangrijk bleken te zijn.

Daarnaast verdient het aanbeveling om op basis van deze analyse de kennis op het gebied van een beperkt aantal processen die deze belangrijke doelvariabelen sturen te verdiepen. Daarbij zou met name de variatie onderwerp van onderzoek moeten zijn. Hierbij moet worden gedacht aan de volgende processen:

1. variatie in fotosynthese met name als functie van de temperatuur onder optimale omstandigheden in termen van stikstof en water,
2. variatie in gewasgeometrie (extinctiecoëfficiënt, blad-stengelverhouding),
3. variatie in het gebruik van reservestoffen uit de knol voor groei van de spruit,
4. variatie in bladsterfte als functie van straling en temperatuur,
5. effect van stikstof op bladontwikkeling,
6. variatie in de vorming van stabiele stikstofhoudende verbindingen.

## Literatuur

Haren, R.J.F. van & D.M. Jansen, 1999.

LINBAL, Light interception by active leaf layers. Description and application of a water, nitrogen and late blight limited potato growth model for the Andean Ecoregion. Note 16, Plant Research International.

Metselaar, K. & R. van Haren, 2000.

Ideotypering voor zetmeelaardappels. Deel I: Methodiek ontwikkeling - toepassing voor productie onder niet-limiterende condities (potentiële productie). Nota 6 (vertrouwelijk). Plant Research International, februari 2000.

Steenhuizen, J.W., R.J.F. van Haren, K. Metselaar, J.R. Begeman & K.H. Wijnholds, 2000.

Proefveld- en praktijkgegevens betreffende de aardappelteelt voor de zetmeelindustrie ten behoeve van modellering. Groeicurves van zetmeelaardappelrassen op de noordelijke zand- en veenkoloniale gronden (1973-1999). Nota 10 (vertrouwelijk). Plant Research International, januari 2000.



## **Appendix I.**

### **Geselecteerde jaren en management**

Overzicht over rassen, locaties, planttijdstippen en oogsttijdstippen voor de geselecteerde jaren in deze studie.  
 gv: Geert Veenhuizen hoeve in Borgvercompagnie; kb: Kooijenburg, Rolde; kp: Kompas.

Jaar	Ras	KB	KP	Rapport tabel 1-1 poten-opkomst-eindoogst	Aangevuld op basis van jou-files en schatting
76	gebaseerd op jou-files prominent	gv76 98-286	gv76 98-286	gv-xxx-x-286	gv-105-135-286
77	prominent	gv77 77-277	gv77 77-277	gv-xxx-x-277	gv-84-122-277
84	astarte	kb84 84-289	gv84 75-303	kb-90-x-289	kb-90-131-289
86	astarte	kb86 86-266	vm86 102-282	gv-101-x-303 kb-107-136-266	gv-101-128-303 kb-107-136-266
87	astarte	kb87 94-294	vm87 94-294	vm-107-140-282 vm-117-x-294	vm-107-140-282 vm-117-137-294
91	astarte	kb91 94-266	kp91 100-280	kb-113-x-294 kb-101-x-266	kb-113-137-294 kb-101-129-266
92	laat	kb92 113-248 elkana	kp92 113-286 astarte	kp-107-x-280 kb-120-x-248	kp-107-131-280 kb-120-139-248
98	laat	kb98 124-285 floriijn	kp98 108-278 elles	kp-120-x-286 kb-125-133-285	kp-120-143-286 kb-125-133-285
9	laat	kb99 116-284 floriijn	kp99 112-284 elles	kp-119-133-278 kb-120-x-284	kp-119-133-278 kb-120-132-284
				kp-119-133-284	kp-119-133-284

## Appendix II.

### Gebruikte parameterwaarden

*De onderstaande parameterwaarden zijn hier gepresenteerd om de studie te kunnen reproduceren.  
Bodemnummers: voor Kooijenburg: 4070; voor Kompas: 2160*

Number	Variety	Parametername	Default value	Calibrated value
*	*	alphafrrrelartfert	*	5
85	Karakter	alphakscan	0,229	0,229055
45	Karakter	alphalvaget	3	3,003297
19	Karakter	alphastableaf	729,9	1893,462
21	Karakter	alphastabstem	330,33	332,508
*	*	alphat	*	0,542
43	Karakter	anstab	50	24,78632
88	Karakter	bage	0,7	0,7
*	*	bagelue	*	0,04
*	*	betafrrrelartfert	*	0,5
86	Karakter	betakscan	1,319	1,319322
46	Karakter	betalvaget	2	2,03199
20	Karakter	betastableaf	1,25E-02	3,75E-02
22	Karakter	betastabstem	1,25E-02	1,27E-02
84	Karakter	betastrsar	0,00E+01	3,10E-02
*	*	betat	*	7
*	*	betweenrugdistance	*	0,75
24	Karakter	bnlvag	-0,1	-0,174993
18	Karakter	bnrgrl	1,25E-03	1,74E-03
44	Karakter	bnstab	7,50E-04	7,50E-04
26	Karakter	bnstag	0,5	0,508547
16	Karakter	ConvReserveDM	1	0,750122
*	*	deltat	*	29,5
32	Karakter	DMNstabLeafMax	18,84	18,86761
33	Karakter	DMNstabLeafMin	1,99	0,616438
*	*	dmnstabrootmax	*	2
*	*	dmnstabrootmin	*	2
34	Karakter	DMNstabStemMax	15	4,666667
35	Karakter	DMNstabStemMin	3	4,084249
36	Karakter	DMNstabTuberMax	1,292	1,279143
37	Karakter	DMNstabTuberMin	2,04	2,39233
29	Karakter	DMNstrucLeaf	100	39,84127
*	*	dmnstrucroot	*	50
30	Karakter	DMNstrucStem	144,5	168,7774
31	Karakter	DMNstrucTuber	305,7	831,2875
*	*	ecpdf	*	0,8
*	*	ecpdfstem	*	0
*	*	fractubstruc	*	0
*	*	fracabovestruc	*	0
*	*	frnstabretr	*	1

*Vervolg Tabel.*

Number	Variety	Parametername	Default value	Calibrated value
89	Karakter	gage	1E-02	2,49E-03
*	*	gammat	*	0,489
51	*	ghg	3	2,914066
52	*	glg	2	1,985397
*	*	gvileaves	*	1,463
*	*	gvireserves	*	1,111
*	*	gvistems	*	1,513
*	*	gvitubers	*	1,285
*	*	kagelue	*	500
40	Karakter	kdestableaf	0,1497	0,149718
*	*	kdestabroot	*	0,15
42	Karakter	kdestabstem	0,1523	0,152467
41	Karakter	kdestabtuber	0,1501	0,168885
14	Karakter	knlue	5	5
23	Karakter	knlvag	0,2	0,403272
17	Karakter	knrgrl	90	68,9011
25	Karakter	knstag	10	10,00733
76	*	kst(3)	21,47	8,592719
77	*	kst(4)	21,47	9,391749
78	*	kst(5)	24,33	9,580495
79	*	kst(6)	24,33	24,31752
80	*	kst(7)	64,22	63,02029
90	Karakter	kstrsage	7	7,31282
83	Karakter	kstrsar	1	27,69109
*	*	kstrslue		0,01
*	*	kstrsrgrl		0,1
39	Karakter	ksynstab	0,2656	0,265956
91	Karakter	leafagemx	2600	2659,048
3	Karakter	leafargrowthref	4,00E-03	4,00E-03
*	*	leafpar	*	2,50E-00
*	*	leafstemratio	*	0,6
2	Karakter	lue	4	4,05348
*	*	maxfrrelartfert	*	0,65
49	*	maxnupratemax	1	2,602711
*	*	ndilutionpar	*	1
*	*	nexpsoil	*	2,5
15	Karakter	noffset	0,00E+01	6,40E-02
*	*	nsolconci	*	0,01
8	Karakter	nstableafmax	30	28,80952
11	Karakter	nstableafmin	2,5	7,677045
13	Karakter	nstablimit	0,25073	0,283941
*	*	nstabrootmax	*	0,01
9	Karakter	nstabstemmax	32,17	16,45815
12	Karakter	nstabstemmin	5,178	31,07432
7	Karakter	nstabtubemax	2,17E-02	2,17E-02
10	Karakter	nstabtubermin	0,00E+01	0,00E+01



Vervolg Tabel.

Number	Variety	Parametername	Default value	Calibrated value
6	Karakter	nstrucleafmin	2,158	3,486
*	*	nstrucrootmin	*	0,006
5	Karakter	nstrucstemmin	12,647	12,70877
4	Karakter	nstructubermin	2,51E-03	1,72E-03
53	*	perch(1)	0,00E+01	1,436996
54	*	perch(2)	0,00E+01	1,761343
55	*	perch(3)	2,95	2,63274
56	*	perch(4)	2,95	2,950288
57	*	perch(5)	1,9	1,857128
58	*	perch(6)	1,9	1,89884
59	*	perch(7)	0,4	0,472556
60	*	pernh(1)	0,00E+01	1,456117
61	*	pernh(2)	0,00E+01	0,362686
62	*	pernh(3)	0,295	0,281658
63	*	pernh(4)	0,295	0,294819
64	*	pernh(5)	0,19	8,65E-02
65	*	pernh(6)	0,19	0,162031
66	*	pernh(7)	4,00E-02	4,71E-02
82	*	pexposedl	1	0,881343
*	*	rainintpar	*	0,25
27	Karakter	rellossdeadleaves	1	1,062515
28	Karakter	rellossdeadstems	5,00E-02	5,22E-02
87	Karakter	relresptuber	2,00E-03	2,00E-03
1	Karakter	rgrl	1,20E-02	1,26E-02
48	Karakter	RootDepthCropMx	0,9	0,900769
47	Karakter	RootDepthGrowthPar	2,00E-02	1,65E-02
*	*	rugheightbottom	*	0,2
*	*	rugheighttop	*	0,2
*	*	rugwidthbottom	*	0,75
*	*	rugwidthcentre	*	0,4
*	*	rugwidthtop	*	0,15
*	*	sla	*	0,0043
38	Karakter	StVolLfAreaRatio	0,2	0,203150
*	*	tmbase	*	2
50	*	waterextrpar	1,67E-02	4,08E-02
81	*	watup	100	195,1282
69	*	wcst(3)	0,424	0,220759
70	*	wcst(4)	0,424	0,425149
71	*	wcst(5)	0,389	0,387318
72	*	wcst(6)	0,389	0,126275
73	*	wcst(7)	0,345	0,196106

