

# **TCG\_CROP, een model voor berekening van produktie- en milieu- variabelen van verschillende gewassen**

ontwikkeld ten behoeve van het project  
'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw'

B. Habekotté

**cabo-dlo**

---

## **Simulation Reports CABO-TT**

Simulation Reports CABO-TT is a series giving supplementary information on agricultural simulation models that have been published elsewhere. Knowledge of those publications will generally be necessary in order to be able to study this material.

Simulation Reports CABO-TT describe improvements of simulation models, new applications or translations of the programs into other computer languages. Manuscripts or suggestions should be submitted to: H. van Keulen (CABO) or J. Goudriaan (TPE).

Simulation Reports CABO-TT are issued by CABO and TPE and they are available on request. Announcements of new reports will be issued regularly. Addresses of those who are interested in the announcements will be put on a mailing list on request.

---

### **Address**

Simulation Reports CABO-TT  
P.O. Box 14  
6700 AA Wageningen  
The Netherlands

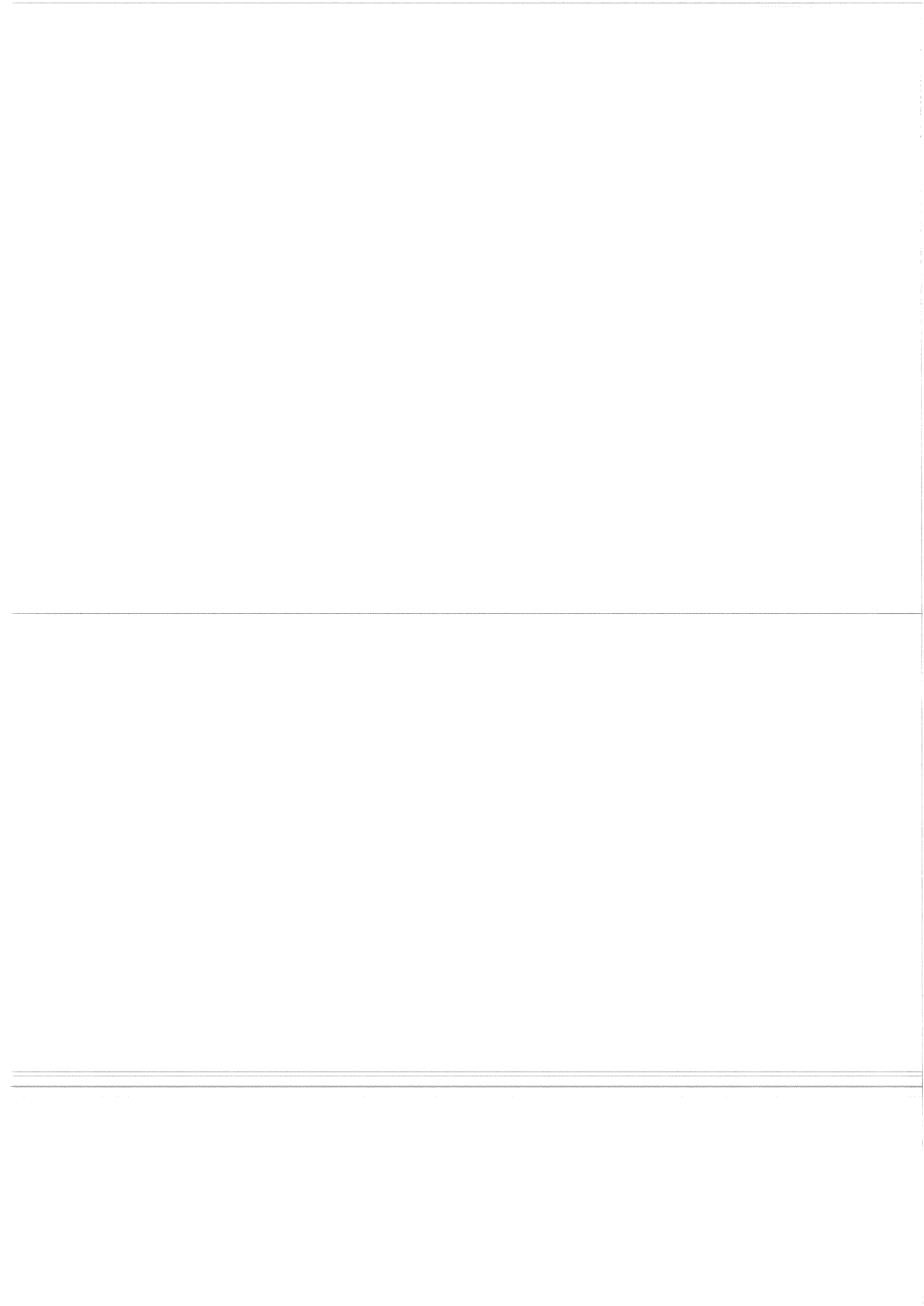
---

---

## Voorwoord

De huidige akkerbouwbedrijfssystemen verschillen in de mate waarin voldaan wordt aan economische en ecologische doelstellingen. Naar aanleiding van de toename van de milieubelasting in de landbouw en de door de overheid ingestelde reductiedoelstellingen voor meststoffen en chemische middelen (Anonymus, 1990a,b) en het streven naar ruimte voor invulling van een ecologische infrastructuur (Anonymus, 1989) is het van toenemend belang verschillende doelstellingen in de bedrijfsvoering te combineren. Resultaten zijn hiermee behaald binnen de geïntegreerde bedrijfsstrategie op drie proefbedrijven voor bedrijfssystemenonderzoek (Wijnands en Vereijken, 1992; Wijnands et al., 1992b). In een gezamenlijk project van voorlichting (DLV, IKC-AGV), onderzoek (PAGV, AB-DLO, LEI-DLO) en ondernemers van 38 'innovatiebedrijven' verspreid over Nederland, wordt in navolging van de resultaten op de drie proefbedrijven de geïntegreerde bedrijfsstrategie geïntroduceerd naar de praktijk (Wijnands et al., 1992a).

Binnen dit project is door het AB-DLO een optimaliseringsmodel ontwikkeld, waarmee akkerbouwproductiesystemen modelmatig geoptimaliseerd kunnen worden naar verschillende doelen (Schans, 1994). De inputs en outputs van de theoretisch optimale bedrijfssystemen zullen worden vergeleken met de resultaten van de innovatie-bedrijven, gevolgd door een evaluatie van de mogelijke verschillen. Tevens zal worden nagegaan in hoeverre het streven naar een bepaald doel ten koste gaat van het bereiken van een ander doel (uitruilwaarden van doelen) en worden verschillende mogelijkheden voor invulling van de geïntegreerde bedrijfsstrategie verkend. Verkenningen die in de praktijk minder snel kunnen en zullen worden uitgevoerd, vanwege respectievelijk experimentele beperkingen op proefbedrijven en mogelijke risico's voor betrokken ondernemers op innovatie-bedrijven. Voor de optimalisatie is kwantitatieve informatie nodig van de effecten van verschillende omgevingsfactoren en een breed scala van teelttechnieken op de geformuleerde economische en ecologische doelvariabelen. Deze informatie wordt beschreven in dit rapport en is toegankelijk gemaakt voor het optimaliseringsmodel met een daarvoor ontwikkeld model: TCG\_CROP (Technical Coefficient Generator for arable Crops).



# Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
Dankwoord	2
1. Inleiding	3
1.1. Akkerbouwbedrijfssystemen	3
1.2. TCG_CROP	3
1.3. Modelgebruik	5
2. Grondgebruiksvariabelen	9
2.1. Inleiding	9
2.2. Gewassen	9
2.3. Omgeving	9
2.4. Rotatie	10
2.5. Variëteit	10
2.6. Gewasbescherming	14
2.7. Groenbemester en gewasresten	14
2.8. Nutriënten	17
3. Productie-variabelen	19
3.1. Gewasopbrengst	19
3.1.1. Omgevingsfactoren	19
3.1.2. Rotatie 20	20
3.1.3. Variëteit	20
3.1.4. Onkruiden, ziekten en plagen	20
3.1.5. Nutriënten	21
3.2. Opbrengst-kwaliteit en -variabiliteit	24
3.3. Produktiemiddelen en taaktijden	24
4. Ecologische doelvariabelen	27
4.1. Nutriënten-balans	27
4.2. Inzet van gewasbeschermingsmiddelen	29
4.3. Ruimte voor natuur en landschap	29
Literatuur	31
Lijst van gebruikte afkortingen	33

Appendix I:	Terminologie	2 pp.
Appendix II:	Omgeving	3 pp.
II.1	Omgevingsvarianten	
II.2	Standaardopbrengst per gewas en omgeving	
II.3	Omgeving en rotatie-effecten	
Appendix III:	Rotatie	1 p.
Appendix IV:	Variëteiten	1 p.
Appendix V:	Gewasbescherming	39 pp.
V.1	Gewasbeschermingsvarianten en gewasopbrengst	
V.2	Gewasbeschermingsvarianten en inzet van actieve stof	
V.3	Gewasbeschermingsvarianten, produktiemiddelen en taakuren	
Appendix VI:	Nutriënten	14 pp.
VI.1	Nutriëntvarianten, produktiemiddelen en taakuren	
VI.2	Standaardwaarden	
Appendix VII:	Groenbemester, productie-middelen en taakuren	1 p.
Appendix VIII:	Vaste productie-middelen en taakuren	22 pp.
Appendix IX:	Machines	2 pp.
Appendix X:	Berekening van technische coëfficiënten	2 pp.
Appendix XI:	Gewasbeschermingsmiddelen	9 pp.
Appendix XII:	Acronyemen	9 pp.
Appendix XIII:	Model-listing TCX_CROP	19pp.

---

---

# Samenvatting

Binnen het project 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw' is door het AB-DLO een optimaliseringsmodel ontwikkeld waarmee akkerbouwbedrijfssystemen modelmatig geoptimaliseerd kunnen worden naar verschillende doelen (Schans, 1994). Voor de optimalisatie is kwantitatieve informatie nodig van de effecten van verschillende omgevingsfactoren en een breed scala van teelttechnieken op de geformuleerde economische en ecologische doelvariabelen. Deze informatie wordt beschreven in dit rapport en is toegankelijk gemaakt voor het optimaliseringsmodel met een daarvoor ontwikkeld model: TCG\_CROP.

Binnen de structuur van TCG\_CROP zijn drie onderdelen te onderscheiden:

- I: karakterisering van de omgeving en teeltwijze van een gewas;
- II: berekening van de doelvariabelen of onderdelen daarvan;
- III: een output-file met technische coëfficiënten, geschikt voor input in het optimaliseringsmodel.

Voor het onderscheiden van de omgevingsvarianten en teeltwijze van de gewassen wordt gebruik gemaakt van zes componenten: omgeving, rotatie, variëteit, protectie, gewasrest en groenbemester, nutriënten. De variabelen per component zijn geformuleerd langs de gradiënt van een gangbare naar geïntegreerde teeltwijze. Daarbij is uitgegaan van de werkwijze in 1992. Per specifieke omgeving (CZK-klei of NON-zand) en teeltwijze van een gewas (grondgebruiksvariabele) worden de technische coëfficiënten berekend. De technische coëfficiënten bestaan uit de fysieke opbrengst van het gewas, de rotatieduur, de benodigde produktiemiddelen en taakuren voor de teelt van een gewas, totaal stikstofverlies en onderdelen daarvan en inzet van actieve stof van gewasbeschermingsmiddelen.

De technische coëfficiënten worden ingelezen door het optimaliseringsmodel en gebruikt voor berekening van de economische en ecologische doelvariabelen: de saldoberekening van de gehele rotatie, het totale stikstofverlies (of onderdelen daarvan) van de gehele rotatie, de totale inzet van actieve stof van gewasbeschermingsmiddelen en de ruimte voor natuur en landschap.

In TCG\_CROP wordt de benodigde mestgift afgestemd op één gewas en is het niet mogelijk een rotatiebemesting toe te passen. Tevens is het aantal mogelijkheden voor overdracht-effecten van stikstof naar een volgend gewas via de stikstof die is ingebouwd in moeilijk afbreekbare organische stof in organische mest en via gewasresten en/of groenbemester beperkt. Op dit vlak sluit de formulering in TCG\_CROP niet aan bij de praktijk. In een volgende versie van het optimaliseringsmodel wordt hier aandacht aan besteed en zal de berekening van de benodigde bemesting en de nutriëntenbalans in het optimaliseringsmodel plaatsvinden (Schans, 1994).

## Dankwoord

Bij het formuleren van de teeltmaatregelen in verschillende gewassen en bij het kwantificeren van het effect van omgevingsfactoren en teeltmaatregelen op de produktie en milieuvariabelen zijn regelmatig deskundigen geraadpleegd.

Op deze plaats wil ik graag de volgende personen bedanken voor hun medewerking daarbij: P. Baltus (PAGV), R. de Boer (IKC-AGV), G.E.L. Borm (PAGV), A. Darwinkel (PAGV), G.J.M. van Dongen (PAGV), C.D. van Loon (PAGV), L. Molendijk (PAGV), J.J. Neuvel (PAGV), M. van Oijen (AB-DLO), J. Schans (AB-DLO), J.A. Schoneveld (PAGV), J.J. Schröder (AB-DLO), R. Timmer (PAGV), C.L.M. de Visser (PAGV), J. Wander (PAGV), C.E. Westerdijk (PAGV).

Voor het doorlezen van het verslag en het voorzien van kritische kanttekeningen wil ik bedanken: J.E. Jansma (TPE-LUW), F.W.T. Penning de Vries (AB-DLO), F. J. de Ruiter (AB-DLO), J.J. Schröder (AB-DLO), J. Schans (AB-DLO), en F.G. Wijnands (PAGV).

Verder wil ik graag G. van de Ven (AB-DLO) en J. Schans (AB-DLO) bedanken voor de advisering bij het formuleren van de structuur van het model TCG\_CROP en J.M. Braber (AB-DLO) en J.M. Huisman (AB-DLO) voor de hulp bij de layout van dit verslag.

Barbara Habekotté

---

---



# 1. Inleiding

## 1.1. Akkerbouwbedrijfssystemen

Een akkerbouwbedrijfssysteem kan omschreven worden als een rotatie met een bepaalde gewaskeuze en -volgorde, in een gedefinieerde omgeving met een specifieke teeltwijze van de gewassen (grondgebruiksvariabelen) en de daarbij benodigde produktiemiddelen, gewasopbrengst, milieubelasting en ruimte voor natuur en landschap. De huidige bedrijfssystemen in de akkerbouw kunnen worden ingedeeld naar de mate waarin economische en ecologische doelstellingen worden geïntegreerd. De systemen die eenzijdig gericht zijn op het bereiken van een hoog financieel bedrijfsresultaat (gangbare systemen) worden gekenmerkt door nauwe rotaties van hoogsalderende gewassen gebaseerd op een hoge inzet van pesticiden en meststoffen. Weinig aandacht wordt besteed aan overige doelstellingen als beperking van de verliezen van nutriënten, van de inzet en emissie van pesticiden en ruimte voor natuur en landschap. Binnen geïntegreerde akkerbouwbedrijfssystemen wordt gestreefd naar integratie van bovengenoemde doelstellingen. In deze systemen worden potentieel schadelijke pesticiden zoveel mogelijk vervangen door kennis-intensieve en niet-chemische methoden. De bemesting is mede gericht op maximale benutting door het gewas, minimale emissie naar het milieu en het voorkómen van ophoping in de bodem. De gewasbeschermings- en bemestingsstrategie worden ondersteund door de vruchtwisseling. Voor een uitgebreide karakterisering van de gangbare en geïntegreerde produktie-systemen wordt verwezen naar Wijnands et al. (1992b).

## 1.2. TCG\_CROP

Met behulp van een optimaliseringsmodel is het mogelijk akkerbouwproduktiesystemen modelmatig te optimaliseren naar verschillende doelen en gegeven beperkingen (Schans, 1994). Voor de optimalisatie is kwantitatieve informatie nodig over de effecten van verschillende omgevingen en een breed scala van teelttechnieken op de gestelde doelen en beperkingen. Deze kwantitatieve informatie wordt berekend met een hiervoor ontwikkeld model beschreven in dit rapport: TCG\_CROP. Binnen de structuur van TCG\_CROP zijn drie onderdelen te onderscheiden:

I: karakterisering van de omgeving en teeltwijze van een gewas;

II: berekening van de doelvariabelen;

III: een output-file met technische coëfficiënten.

De output-file wordt ingelezen door het optimaliseringsmodel voor het uitvoeren van de optimalisatie. Voor het onderscheiden van de omgevingsvarianten en teeltwijzen van de gewassen wordt gebruik gemaakt van zes componenten (zie Tabel 1.2.1). De variabelen per component worden geformuleerd langs de gradiënt van gangbare naar geïntegreerde produktiesystemen en worden beschreven in hoofdstuk 2. Per specifieke omgeving en teeltwijze van een gewas (grondgebruiksvariabele) worden de doelvariabelen en taaktijden berekend (Tabel 1.2.2). De ecologische doelstellingen zijn binnen dit project concreet vertaald naar totaal stikstofverlies (ofwel onderverdeeld naar N-vervluchtiging, N-uitspoeling en N-denitrificatie) en N-mineraal in de herfst en inzet van actieve stof van gewasbeschermingsmiddelen (Schans, 1994). In het optimaliseringsmodel wordt de ruimte voor de ecologische infra-

structuur in rekening gebracht (Schans, 1994). Tijdens de optimalisering worden de (optimale) rotaties samengesteld op basis van vooraf gekozen doelen en beperkingen en op basis van gegevens van de afzonderlijke gewassen (Tabel.1.2.2). Met behulp van TCG\_CROP worden de in Tabel 1.2.3 genoemde technische coëfficiënten berekend per grondgebruiksvariabele en deze zijn via de output-file beschikbaar voor het optimaliseringmodel. Tijdens de optimalisering vindt de saldoberekening van de gehele rotatie plaats en worden ook het totale N-verlies (of onderdelen daarvan) en de inzet van actieve stof gesommeerd over de gehele rotatie.

Tabel 1.2.1 Componenten (codes in hoofdletters) die de verschillende teeltwijzen per gewas karakteriseren: grondgebruiksvariabele

Component-omschrijving	Component-code
Omgeving	ENV ironment
Rotatie	ROT ation
Variëteit	VAR iety
Gewasbescherming	PRO tection
Groenbemester en gewasresten	CPC atch crop and crop rest
Nutriënten	NUT rients

Tabel 1.2.2. Doelvariabelen (en onderdelen) en beperkingen voor optimalisering gebruikt (Schans, 1994)

---

**Economische doelvariabele:** saldo van de gehele rotatie, gebaseerd op:

---

- opbrengst hoofdprodukt (handelsgewicht, inclusief vocht %)
- kwaliteit hoofdprodukt (zover van belang voor de prijs)
- machinekosten
- loonwerkkosten
- kosten van overige productie-middelen

---

**Ecologische doelvariabelen:**

---

- totaal N-verlies (of onderdelen daarvan)
- N-mineraal in de herfst
- inzet van actieve stof van gewasbeschermingsmiddelen
- ruimte voor invullingen van een ecologische infrastructuur (in % van het bedrijfsareaal)

---

**Beperkingen:**

---

- taakuren per periode van twee maanden
  - beschikbaar areaal
-

Tabel 1.2.3. Technische coëfficiënten in de output-file van TCG\_CROP

Afkorting in TCG_CROP	Omschrijving	Eenheid	Afkorting in optimaliseringsmodel
CRYM1	verse opbrengst met hoge kwaliteit	t/ha	YHQ (yield high quality)
CRYM2	opbrengst met lage kwaliteit	t/ha	YLQ (yield low quality)
LROT	rotatieduur	jaar	RDU (rotation duration)
MAN1,2	hoeveelheid organische mest	t/ha	MAN (manure)
NAFE	hoeveelheid N-kunstmest	kg/ha	FEN (nitrogen fertilizer)
PHFE	hoeveelheid P-kunstmest	kg/ha	FEP (phosphate fertilizer)
POFE	hoeveelheid K-kunstmest	kg/ha	FEK (potassium fertilizer)
MACOST	machinekosten	fl	CMA (costs of machinery)
COCOST	loonwerkkosten	fl	CCL (costs of contract labour)
MECOST	kosten van andere middelen	fl	COI (costs other means)
HOUT(1-6)	taakuren per periode van twee maanden	uur	LAB (1-6; bimonthly labour)
ACTI	hoeveelheid actieve stof	kg/ha	PES (active substance)
NLOS	totaal stikstofverlies	kg/ha	NLOS (total nitrogen loss)
NO <sub>3</sub>	N-uitspoeling via NO <sub>3</sub>	kg/ha	NO <sub>3</sub>
NH <sub>3</sub>	N-vervluchtiging via NH <sub>3</sub>	kg/ha	NH <sub>3</sub>
N <sub>2</sub> O	N-denitrificatie via N <sub>2</sub> O	kg/ha	N <sub>2</sub> O
NREST	N-mineraal in de herfst	kg/ha	NREST (N-mineral in autumn)

### 1.3. Modelgebruik

Het model TCG\_CROP is geschreven in FORTRAN en maakt gebruik van een 'FORTRAN utility library' (TTUTIL) met ondersteunende subroutines en functies (Rappoldt en van Kraalingen, 1990). Het model kan gebruikt worden op een personal computer (IBM-personal computer of compatible met minimaal 2 Mbyte RAM en Microsoft FORTRAN powerstation (compiler)). In Tabel 1.3.1 zijn de verschillende input- en output-files, het hoofdprogramma en de subroutines beschreven die van belang zijn bij het gebruik van TCG\_CROP.

Voor het maken van een uitvoerfile voor optimalisatie, dient met behulp van de input-file COMP.DAT de te gebruiken gewassen, de omgeving en de teeltwijzen van de gewassen opgegeven te worden met behulp van de component-variabelen. In COMP.DAT zijn de mogelijke component-variabelen per gewas in cijfers weergegeven. De beschrijving van de component-variabelen per gewas is te vinden in hoofdstuk 2 en de bijbehorende appendices van dit verslag.

Voor controle van de ingevoerde gegevens in de datafiles van het model kan gebruik gemaakt worden van twee controle-output-files: CONT.OUT en PEST.OUT. Met de eerstgenoemde kan een breed scala van invoergegevens gecontroleerd worden, door de betreffende variabelen te laten wegschrijven naar deze output-file per model-run. De keuze van de variabelen uitvoer naar CONT.OUT wordt geregeld door kleine wijzigingen in de subroutines SCON1 en SCON2. De gegevens in CONT.OUT kunnen direct vergeleken worden met de overeenkomstige gegevens beschreven in dit verslag. Daarbij is het handig om gebruik te maken van de overzichtstabellen in de verschillende appendixen (zoals Tabel II.2.1, V.1.1, V.2.1, V.3.1, V.3.2, VI.1, VI.2, VIII.1). Specifiek voor controle van de invoerfile voor gewasbeschermingsmiddelen (PEST92.DAT) en de gebruikte middelen (nummer, hoeveelheid en

kosten) per gewas, omgeving en gewasbeschermingsniveau, kan gebruik gemaakt worden van de controle-output-file PEST.OUT. De uitkomsten in deze file dienen overeen te komen met de gewasbeschermingsmiddelen beschreven per gewas in Appendix V.3 en met de overzichtstabel van gewasbeschermingsmiddelen in Appendix XI.

Tenslotte kan een beeld verkregen worden van de orde van grootte van de technische coëfficiënten beschreven in Tabel 1.2.3 door de betreffende variabelen te laten wegschrijven naar CONT.OUT. Een voorbeeld hiervan is gegeven in Appendix X.

---

---

---

Tabel 1.3.1. De verschillende onderdelen van het model TCG\_CROP

Onderdeel		Beschrijving
input-files:	COMP.DAT	file voor opgave van keuze van gewassen, omgeving en teeltwijzen per gewas met behulp van de componenten zoals beschreven in 1.2
	PARIN.DAT	input-file met gewas-onafhankelijke parameters
	PEST92.DAT	input-file met nummers van gewas-beschermingsmiddelen (Appendix X), bijbehorende prijzen en gehalten aan actieve stof voor het jaar 1992
	WAPX.DAT SEPX.DAT,...enz.	input-files per gewas met gewasspecifieke parameterwaarden (zie voor afkortingen Tabel 2.1.1 en Appendix XI)
output-files:	TCCROPS.DAT	output-file voor het optimaliseringmodel (Schans, 1994) met de in Tabel 1.2.3 beschreven technische coëfficiënten
	CONT.OUT PEST.OUT	controle-output-file controle-outputfile voor gewasbeschermingsmiddelen
hoofdprogramma:	TCG_CROP	het hoofdmodel
subroutines:	READF	subroutine voor inlezen van de gewas-specifieke parameterwaarden per gewas
	NPHPO	subroutine voor berekenen van onderdelen van de NPK-balans: de benodigde hoeveelheid meststof, de stikstofverliezen en N-mineraal in de herfst (3.1.5 en 4)
	SCON1	subroutine voor genereren van kolomtitels in CONT.OUT
	SCON2	subroutine voor wegschrijven van technische coëfficiënten naar CONT.OUT
	SPEST	subroutine voor wegschrijven van gebruikte gewasbeschermingsmiddelen naar PEST.OUT (nummer, hoeveelheid en kosten) per gewas, omgeving en gewasbeschermingsniveau.
	FOPEN	subroutine voor het openen van TCCROPS.DAT met een regellengte van 500
	SUBOUT	subroutine voor het wegschrijven van de technische coëfficiënten (Tabel 1.2.3) naar TCCROPS.DAT



## 2. Grondgebruiksvariabelen

### 2.1. Inleiding

In de volgende paragrafen worden de te gebruiken gewassen en de mogelijke teeltwijzen per gewas uitgewerkt. Voor het formuleren van de varianten langs de gradiënt van gangbaar naar geïntegreerd is gebruik gemaakt van advies van deskundigen en beschikbare literatuur.

### 2.2. Gewassen

In TCG\_CROP zijn de gewassen opgenomen die veel geteeld worden in de huidige gangbare en geïntegreerde akkerbouwproductiesystemen. Daarbij zijn niet alle mogelijke gewassen opgenomen, maar is getracht de verschillende mogelijkheden te karakteriseren met de meest belangrijke gewassen uit verschillende gewasgroepen voor de gedefinieerde omgevingsvarianten (kleigrond van de Centrale zeelei en zandgrond in Noord-Oost Nederland; zie 2.3).

### 2.3 Omgeving

De omgevingscomponent ENV heeft betrekking op de omgeving van het gewas en staat voor de omgevingsfactoren die van belang zijn voor het formuleren van de standaardopbrengst per gewas en per omgeving (Appendix II-2), dat wil zeggen de maximale opbrengst die bij verder optimale teeltomstandigheden behaald kan worden onder gegeven milieu-omstandigheden. Hierbij spelen vooral mee de vochtvoorziening en de bodemsoort. Verder heeft deze component betrekking op rotatie-effecten die bepaald worden door andere gewassen in de rotatie (structuur- en waardplant-effecten) en die opbrengstdepressies tot gevolg hebben. Pas bij het optimaliseren worden rotaties samen gesteld van verschillende gewassen. Afhankelijk van de gekozen gewassen en gewasvolgorde in de rotatie wordt tijdens de optimalisering gekozen voor een ENV-variant met of zonder rotatie-effecten. Bij genoemde rotatie-effecten wordt de standaardopbrengst gereduceerd met een vast percentage per gewas en omgeving (zie Appendix II-3). Rotatie-effecten die bepaald worden door de zelfverdraagzaamheid en daarmee samenhangende frequentie van de teelt van een gewas worden beschreven met de component ROT. Rotatie-effecten die invloed hebben op de NPK-balans (nawerking voorvrucht en toepassing van groenbemesters) worden beschreven met de component CPC van 'Catch crop and crop rest' (zie 2.7).

Verder is voor berekening van de depositie van stikstof (zie 4.1) de regio van de teelt van het gewas van belang. Gekozen is voor vier omgevingsvarianten: de eerste twee varianten hebben betrekking op kleigrond in de Centrale klei (CZK), respectievelijk zonder en met genoemde rotatie-effecten. De derde en vierde variant hebben op dezelfde wijze betrekking op de zandgrond van Noord-Oost Nederland (NON; zie Appendix II-1).

Tabel 2.1.1.: Gewasgroepen en gewassen in TCG\_CROP per omgevingsvariant (CZK: Centrale zeelei; NON: Noord-Oost Nederland)

Nummer	Gewas	Afkorting	Omgeving
<i>Rooivruchten</i>			
1	consumptie aardappelen	WAP	CZK-klei
2	pootaardappelen	SEP	CZK-klei
3	fabrieksaardappelen	STP	NON-zand
4	suikerbieten	SUB	CZK-klei NON-zand
<i>Granen</i>			
5	wintertarwe	WIW	CZK-klei NON-zand
6	zomergerst	SBA	CZK-klei NON-zand
7	snij-maïs	MAI	CZK-klei NON-zand
<i>Groentegewassen</i>			
8	zaai-ui	SON	CZK-klei
9	winterpeen	WCA	CZK-klei
10	doperwt	PPE	CZK-klei
<i>Peulvruchten</i>			
11	droge erwt	DPE	CZK-klei NON-zand
12	veldboon	FAB	CZK-klei NON-zand
<i>Handelsgewassen</i>			
13	graszaad	GRS	CZK-klei NON-zand
<i>Overig</i>			
14	groene braak	FAL	CZK-klei NON-zand

## 2.4. Rotatie

De component ROT van rotatie heeft betrekking op de frequentie van de teelt van een gewas en loopt op van 1:2 tot 1:8. Opbrengstreducties worden veroorzaakt door bodemgebonden ziekten en plagen die beïnvloed worden door de teeltfrequentie van het gewas (zie Appendix III-1).

## 2.5. Variëteit

Bij rassenkeuze kunnen meespelen: omgeving, opbrengst en kwaliteit, resistentie/tolerantie ten aanzien van ziekten en plagen, legering en onderdrukkend vermogen ten aanzien van onkruiden. Voor gebruik in TCG\_CROP is de variëteit-keuze per gewas gebaseerd op deskundigen-advies en is in combinatie met de wijze van gewasbescherming en op basis van de



rassenlijst 1992 (Anonymus, 1991) ingevuld. Daarbij is 1992 als standaard jaar gekozen. Veelbelovende nieuwe rassen, die in 1993 op de rassenlijst zijn geplaatst, zijn niet opgenomen in TCG\_CROP. En indien er geen of weinig aanleiding is om in de verschillende teeltsystemen verschillende variëteiten op te nemen, worden voor het betreffende gewas geen VAR-varianten onderscheiden in TCG\_CROP.

### Aardappel

Bij de keuze van aardappel-variëteiten moet vooral gelet worden op opbrengst, kwaliteit, afzetmogelijkheden, bewaarbaarheid van de knol, aardappelmoehed en virussen (Wijnands et al, 1992; Anonymus, 1992c). Voor de geïntegreerde teelt moet tevens gestreefd worden naar een ras met minimaal een 6 voor *Phytophthora*-resistentie in zowel loof als knol. Bij aanwezigheid van aardappelmoehed moet de rassenkeuze afgestemd worden op resistentie ten aanzien van het aanwezige pathotype. In eerste instantie zijn op basis van het belang van *Phytophthora*-resistentie, het wel of niet aanwezig zijn van het aardappelcyste-aaltje, aaltjes-resistentie en het wel of niet uitvoeren van grondontsmetting een aantal abstracte variëteit-varianten geformuleerd (zie Tabel 2.5.1). Vervolgens zijn voor consumptie-, poot- en fabrieksaardappelen met behulp van de rassenlijst van 1992 (Anonymus, 1991) en pers. med. Van Loon (1993) de varianten concreet ingevuld. Daarbij is bij invulling van aaltjesresistentie en schade uitgegaan van het meest voorkomende aardappelcyste-aaltje per gebied: *Globera rostochiensis* (ro-1) in de CZK en *Globera pallida* (pa-2) in NON (pers. med. C.D. van Loon, 1993; pers. med. M. van Oijen, 1993). De schade door de aanwezigheid van aaltjes wordt besproken in 3.1.2.

Tabel 2.5.1. Invulling van aardappel-variëteit-varianten naar *Phytophthora*-resistentie, het aanwezig zijn van aardappelcyste-aaltje, en het uitvoeren van grondontsmetting (voor berekening van de schade door aaltjes zie 3.1.2)

VAR	variëteit			phyto.- resist.	aaltjes aanw.	aaltjes- resist.	grond- ontsm.	schade aaltjes
	WAP	SEP	STP					
1	Bintje	Bintje	Belita	-	+	-	-	+
2	Eba	Eba	Astarte	+	+	-	-	+
3	Agria	Agria	Elles	+	+	+	-	-
4	Marijke	Marijke	Vebesta	-	+	+	-	-
5	Bintje	Bintje	Belita	-	+	-	+	-
6	Eba	Eba	Astarte	+	+	-	+	-
7	Bintje	Bintje	Belita	-	-	-	-	-
8	Eba	Eba	Astarte	+	-	-	-	-

### Suikerbiet

De volgende criteria spelen een rol bij de keuze van suikerbiet-variëteiten (Anonymus, 1992c) suikergehalte en winbaarheid (>100), rooibaarheid (>7), grondtarra (<100). Bij de geïntegreerde teelt zijn tevens van belang de loofhoeveelheid (>7,5) en de onkruidonderdrukking (>7). De volgende variëteiten zijn gekozen voor toepassing in de TCG\_CROP: Univers (veel geteeld, goede financiële opbrengst, en vrij goede winbaarheidsindex en suikergehalte, weinig grondtarra, matige loofontwikkeling), Furore (vrij goede financiële opbrengst, goede winbaarheidsindex en goed suikergehalte, middelmatig tot vrij weinig grondtarra en goede loofontwikkeling). Bij de teelt van suikerbiet wordt steeds van de situatie uitgegaan dat schadelijke aaltjes (met name het witte of gele bietecyste-aaltje; *Heterodera* sp.) in potentie aanwezig zijn en dus vooral in nauwe rotaties op den duur opbrengstderving geven indien

geen grondontsmetting binnen de rotatie wordt toegepast (pers. med. C.E. Westerdijk, 1993, pers. med. L. Molendijk, 1994; Tabel III.1.1). Twee extra VAR-varianten met dezelfde variëteiten zijn geformuleerd met uitvoering van grondontsmetting (binnen de rotatie kan dit ook de grondontsmetting voor het aardappel-cyste-aaltje zijn; zie Tabel 2.5.2). De gevolgen voor de bietenopbrengst wordt besproken in 3.1.2.

Tabel 2.5.2. VAR-varianten van suikerbiet

VAR	variëteit	aaltjes aanwezig	grondontsmetting	schade aaltjes
1	Univers	+	-	+
2	Furore	+	-	+
3	Univers	+	+	+
4	Furore	+	+	+

#### Wintertarwe

Bij de keuze van variëteit is het van belang te letten op het teeltdoel (baktarwe of voertarwe) en resistentie tegen de belangrijkste ziekten (zoals meeldauw, gele en bruine roest, voetziekten en afrijpingsziekten). Daarnaast moet gelet worden op legeringsgevoeligheid en erecte groeiwijze zodat onkruidbestrijding door middel van eggen mogelijk is in de geïntegreerde teelt (pers. med. F.P. Wijnands, 1994).

Voor gebruik in TCG\_CROP zijn de volgende variëteiten opgenomen: Ritmo (baktarwe, goede tot zeer goede opbrengsten, matige resistentie tegen verschillende ziekten, goede resultaten op klei- en zandgrond) en Obelisk (voertarwe, sinds 1986 veel geteeld in GI en GA, redelijke opbrengst op klei-, zand- en dalgrond, matig tot goede resistentie voor verschillende ziekten). Bij de variëteit keuze is met name gelet op het teeltdoel (bak- of voertarwe), de geschiktheid van de variëteit voor teelt op klei- en zandgrond, en resistentie tegen ziekten en plagen en stevigheid van het gewas. Voor de gangbare en geïntegreerde gewasbescherming zijn dezelfde variëteiten opgenomen (pers.med. A. Darwinkel,1993).

#### Zomergerst

De variëteit-keuze wordt in eerste instantie bepaald door het wel of niet telen van brouwgerst. Bij brouwgerst is de keuze beperkt en wordt mede in overleg met de afnemende handelaar of coöperatie bepaald. Bij voergerst zijn er meer mogelijkheden tot keuze.

Bij de keuze zijn van belang: opbrengt, snelle grondbedekking (in verband met onkruidonderdrukking), stevigheid van het stro, bladstand in 2 - 5 bladstadium, resistentie tegen met name meeldauw en gele roest (Anonymus, 1992c). In TCG\_CROP wordt uitgegaan van één variëteit: Prisma, geschikt als brouw- en voergerst, inzetbaar bij zowel gangbare als geïntegreerde gewasbescherming, veel geteeld, vrij goede opbrengsten op verschillende grondsoorten, brouwkwaliteit is goed, gevoelig voor meeldauw, redelijk resistent tegen gele roest (pers. med. A. Darwinkel, 1993; Anonymus. 1991).

#### Snijmaïs

Bij de rassenkeuze van snijmaïs zijn van belang vroegheid en tijdige afrijping in het najaar, voederwaarde en snelle beginontwikkeling en grondbedekking (Anonymus, 1992c).

In TCG\_CROP zijn de volgende variëteiten opgenomen (pers. med. J.J. Schröder, 1993):

- Scana: veel geteeld, geschikt als snijmaïs, CCM en MKS, middenvroeg bloei en afrijping middenlaat, hoog VEM-gehalte en goede VEM-opbrengst, vrij goede tot goede korrelopbrengst, toepasbaar bij gangbare gewasbescherming in CZK.

- Allegro: geschikt als snijmaïs, CCM en MKS, vroege bloei en afrijping, stevig, zeer goede VEM-opbrengst en hoog drogestofgehalte, geschikt bij geïntegreerde gewasbescherming in de CZK en gangbare gewasbescherming in NON.
- Aviso: geschikt als snijmaïs en korrelmaïs, vroege bloei en afrijping, VEM-gehalte is hoog, goede VEM-opbrengst, vrij goede korrelopbrengst, inzetbaar bij geïntegreerde gewasbescherming in NON.

#### *Zaai-ui*

Eigenschappen die van belang zijn voor de zaai-uinteelt zijn: vroegrijpheid, produktiviteit, gezonde uien na bewaring en huidvastheid. Ziekte-resistentie en/of tolerantie zijn niet aanwezig in het huidige rassenbestand en er wordt in de rassenlijst geen onderscheid gemaakt in onkruikdonderdrukkend vermogen (Anonymus, 1992c). De variëteit Hyfield scoort hoog voor de verschillende criteria (Anonymus, 1991, pers. med. C.L.M. de Visser, 1993). In TCG\_CROP wordt uitgegaan van één variëteit.

#### *Winterpeen*

Bij de rassenkeuze zijn van belang: kwaliteitseigenschappen als de in- en uitwendige kleur, opbrengst, vroegheid en stevigheid van het loof en ziektegevoeligheid voor met name 'cavity spot' (Anonymus, 1992c). De variëteit-keuze wordt voornamelijk bepaald door het teelt-doel (sap, drogerij, diepvries, vers; pers. med. J.A. Schoneveld, 1993). Gekozen is voor één variëteit: Narbonne: herfstteelt van BC-peen, verse markt, vrij stevig loof, weinig gevoelig voor groene koppen en voor barsten, vrij goede opbrengst (Anonymus, 1992b).

#### *Doperwt*

Bij de rassenkeuze spelen de volgende eigenschappen een rol: type, vroegheid, plantgetal, lengte en stevigheid stro, bloeiduur, vatbaarheid voor ziekten, verwerkingskwaliteit, opbrengst, sortering, geschiktheid voor mechanische oogst (Anonymus, 1992b). De rassenkeuze wordt bepaald in overleg met de afnemer. Gekozen is voor één variëteit Alouette (voldoet goed voor de teelt voor de industrie, opbrengst (extreem) goed, matig stevig, korte bloeiduur, niet vatbaar voor Amerikaanse vaatziekte).

#### *Droge groene erwt*

Bij de rassenkeuze spelen mee de opbrengst, consumptiekwaliteit, stevigheid van het stro en korthed van de bloei, gevoeligheid voor kwade harten en slecht weer, resistentie tegen ziekten en geschiktheid voor machinale oogst (teeltschema NZK, 1993). Gekozen is voor één variëteit Solara (veel geteeld, semi-bladloos ras, vrij goede tot goede opbrengsten, weinig gevoelig voor kwade harten, resistentie redelijk, geschikt voor machinale oogst, inzetbaar bij gangbare en meer geïntegreerde gewasbescherming)(pers.med., R. Timmer, 1993; Anonymus, 1991)

#### *Veldboon*

Bij de rassenkeuze spelen mee opbrengst, stevigheid, vroegheid en ziekteresistentie. In TCG\_CROP is gekozen voor de volgende variëteiten:

- Victor: vrij goede tot goede opbrengsten, stevig stro, aantasting door topvergeling en middelmatige aantasting door chocoladevlekkenziekte, matig vroege bloei, gemiddeld eiwitgehalte, bontbloeiend, veel gebruikt in combinatie met gangbare gewasbescherming (pers.med. R. Timmer, 1993; Anonymus, 1991)

- Toret: vrij goede tot goede opbrengsten, stevig stro, weinig aantasting door topvergeling en vrij weinig aantasting door chocoladevlekkenziekte, geen vroege bloei, hoog tot zeer hoog eiwitgehalte, witbloeiend, inzetbaar in combinatie met geïntegreerde gewasbescherming (pers. med. R. Timmer, 1993, Anonymus, 1991)

#### *Graszaad*

In TCG\_CROP is gekozen voor de teelt van Engels raaigras (grasveldtype), omdat dit gras veel geteeld wordt, goede opbrengsten oplevert en tevens goede mogelijkheden biedt voor mechanische onkruidbestrijding in de geïntegreerde teelt (Anonymus, 1991; Anonymus, 1992c). Bij de rassenkeuze spelen mee ziekteresistentie (kroonroest), een vlotte beginontwikkeling en bodembedekking. De keuze van een ras wordt verder in overleg met de afnemer bepaald. In TCG\_CROP wordt uitgegaan van één variëteit: Troubadour (Engels raai-grasveldtype, weinig vatbaar voor kroonroest, wintervast, snelle opkomst, matige ontwikkelingssnelheid in het voorjaar).

## 2.6. Gewasbescherming

Bij het formuleren van de varianten van gewasbescherming langs de gradiënt van gangbaar naar geïntegreerd zijn voorlopig twee niveaus van gewasbescherming onderscheiden. Ieder niveau van gewasbescherming heeft per gewas een specifiek pakket van maatregelen. De eerste variant sluit aan bij de gangbare akkerbouw en is ingevuld op basis van KWIN92 (Anonymus, 1992a). De tweede variant is een meer geïntegreerde variant en is ingevuld op basis van teelt-deskundigen advies (zie Appendix V.3)

## 2.7. Groenbemester en gewasresten

Met de component CPC ('catch crop and crop rest') worden gewasteelt-varianten beschreven waarbij groenbemesters en gewasresten wel en niet een rol spelen voor de berekening van de stikstofbalans. De varianten dienen voor alle gewassen hetzelfde te zijn in tegenstelling tot de overige componenten. Dit heeft te maken met de invloed van de varianten op de N-balans van voorgaande en volgende gewassen en het feit dat rotaties van de gewassen pas tijdens de optimalisering worden samengesteld. De varianten dienen daarom herkenbaar te zijn voor het optimaliseringsmodel en op die manier kan rekening gehouden worden met overheveling van stikstof naar het volggewas of extra beschikbaarheid van stikstof voor het gekozen gewas na een bepaalde voorvrucht met gewasrest en/of groenbemester. Tevens is getracht het aantal CPC-varianten tot vier te beperken, vanwege begrensde ruimte in het optimaliseringsmodel (pers. med. J. Schans, 1994).

Bij het formuleren van de CPC-varianten is gebruik gemaakt van de in Tabel 2.7.1 beschreven kwantificering van stikstof-nalevering van gewasresten en groenbemester en het schema in Tabel 2.7.2 met mogelijkheden per gewas in TCG\_CROP (pers. med. J.J. Schröder, 1993).

Aangezien in TCG\_CROP bij wintertarwe en zomergerst er steeds vanuit wordt gegaan dat het stro wordt afgevoerd van het perceel, vervalt de N-nalevering uit gewasresten bij granen als voorvrucht.

Tabel 2.7.1. Kwantificering van stikstof-nalevering (N-beschikbaar voor het volgende gewas) door gewasresten en groenbemester (naar pers. med. J.J. Schröder, 1993). De stikstof-nalevering heeft betrekking op het totaal van extra beschikbare stikstof voor het volgende gewas. Daarbij is rekening gehouden met wisselingen in N-mineraal in het voorjaar en stikstof-mineralisatie uit organisch materiaal tijdens het groeiseizoen

Voorvrucht/groenbemester	Stikstof nalevering (kg/ha)	Opmerking
bietenloof	25	
graanstro	30	alleen indien in de herfst wordt bemest en het stro niet wordt afgevoerd van het perceel
éénjarige vlinderbloemigen (inclusief stro)	20	
groenbemester	30	indien bemest in de herfst (CZK) of bij hoge N-mineraal in de stoppel (NREST > 50 kg/ha) van voorgaande gewas
overige gewassen	0	

Bij het opstellen van de mogelijke CPC-varianten zijn de volgende vereenvoudigingen aangebracht om tot een maximum van vier CPC-varianten te komen en toch een redelijke kwantificering van de genoemde effecten te handhaven.

- a: Herfstbemesting vindt plaats of nrest in de stoppel is altijd hoog genoeg (> 50 kg/ha) voor het groenbemesters effect van 30 kg/ha.
- b: Er is of geen na-effect, of een gewasresteffect of een groenbemestereffect na het betreffende gewas, maar nooit een combinatie van gewasrest en groenbemesters-effect. De teelt van de vlinderbloemigen met groenbemester in de stoppel wordt dus uitgesloten.
- c: Het effect van de gewasresten van suikerbiet (SUB) en van de vlinderbloemigen (PPE, DPE en FAB) wordt gelijk verondersteld tot één waarde: 30 kg/ha.
- d: In het optimaliseringsmodel is het noodzakelijk om in combinatie met deze formuleringen de teelt van gewassen met een groenbemester uit te sluiten voorafgaande aan wintertarwe en graszaad.

Op basis van de formuleringen in Tabel 2.7.1 en 2.7.2 en de genoemde vereenvoudigingen zijn de in Tabel 2.7.3 genoemde CPC-varianten geformuleerd. In een volgende versie wordt de gehele NPK-balans in het optimaliseringsmodel opgenomen en worden de CPC-varianten uitgebreid (Schans, 1994).

Tabel 2.7.2. Mogelijkheden per gewas in TCG\_CROP voor de teelt van een gewas met gewasrest-effect van voorafgaande gewas voor het betreffende gewas, groenbemester vooraf, gewasrest-effect na het betreffende gewas en teelt van groenbemester na het betreffende gewas (CZK: bladrammenas; NON: winterrogge; +/-: wel/niet mogelijk; pers. med. J.J. Schröder, 1994).

Gewas	Vooraf: SUB, PPE, DPE of FAB	Vooraf groen- bemester	Gewasrest- effect na	Groenbemester na
WAP	+	+	-	-
SEP	+	+	-	+
STP	+	+	-	-
SUB	+	+	+	-
WIW	+	-	-	+
SBA	+	+	-	+
MAI	+	+	-	+
SON	+	+	-	-
WCA	+	+	-	-
PPE	+	+	+	+
DPE	+	+	+	+
FAB	+	+	+	+
GRS	+	-	-	+
FAL	+	+	-	-

Tabel 2.7.3. CPC-varianten geformuleerd in TCG\_CROP op basis van de Tabellen 2.7.1 en 2.7.2 en de genoemde vereenvoudigingen in de tekst (C1=1/2: geen/wel voorvrucht- of groenbemestereffect vooraf aan het betreffende gewas; C2=1/2: geen/wel gewasrest of groenbemesters effect na het betreffende gewas.)

CPC	C1	C2	Gewassen
1	1	1	alle gewassen behalve SUB, PPE, DPE, FAB
2	2	1	idem
3	1	2	- SUB, PPE, DPE, FAB: zonder groenbemester - overige gewassen: met groenbemester (zonder fallow)
4	2	2	idem

## 2.8. Nutriënten

Deze component NUT heeft betrekking op de methode en hoeveelheid bemesting. In TCG\_CROP wordt de N,P,K-behoefte in eerste instantie gerelateerd aan de door de overige teeltmaatregelen bepaalde gewasopbrengst (gerelateerd aan de voorgaande componenten). Vervolgens kan met deze NUT-component ook gekozen worden voor nutriënten-limitering, waarbij de toegediende hoeveelheid bemesting minder is dan de berekende behoefte (dan een NUT-variant kiezen met gewasopbrengst < 100%). Afhankelijk van de bemestingsmethode en de N-beschikbaarheid uit andere bronnen wordt de benodigde mest-gift voor de uiteindelijke gewasopbrengst berekend (zie 3.1.5) De volgende onderdelen spelen een rol bij het formuleren van NUT-varianten (zie voor toedieningsperiode Tx(1-12) en inwerkssnelheid Ax(1-3) Appendix VI.2):

- gewasopbrengst-N	: 100, 95, 90,... %
- keuze van organische meststof (2 types mogelijk)	: M1 en M2
- toedieningsperiode	: T1(1-12) en T2(1-12)
- inwerkingssnelheid	: A1(1-3) en A2(1-3)
- kunstmest (KM,niet/wel)	: FF= 1/2
- verhouding P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -toediening door M1 en M2	: RM12
- verhouding P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -toediening door M1+2 en KM	: RMF

In overleg met teeltdeskundigen zijn de bemestingsvarianten geformuleerd. Daarbij zijn voor alle gewassen drie varianten met kunstmest met verschillende opbrengstniveaus geformuleerd (1,0, 0,95 en 0,9) en voor WAP, SEP, STP, SUB en MAI tevens drie varianten met organische mest (zie Appendix VI.1). In de CZK wordt daarbij organische mest in de herfst uitgereken en in NON in het voorjaar. De organische-mestgift is afgestemd op de fofaat-behoefte van het betreffende gewas. In de CZK wordt voor de bovengenoemde gewassen de organische-mestgift in de herfst toegediend, echter dit is niet altijd mogelijk bij een bepaalde (theoretisch geformuleerde) gewasvolgorde. In het optimaliseringsmodel wordt de mogelijkheid uitgesloten van een gewasopvolging van suikerbiet voorafgaande aan een gewas met een organische mestgift in de herfst, omdat het niet waarschijnlijk is dat een organische-mestgift kan worden toegediend in de herfst na de teelt van suikerbieten (pers. med. J.J. Schröder, 1994).

In TCG\_CROP wordt steeds per gewas de mestgift en de uitspoeling berekend. Het is niet mogelijk de organische mestgift af te stemmen op de fosfaat- en kalium-behoefte van de gehele rotatie, zoals veelal in de praktijk plaatsvindt. Op dit vlak sluit TCG\_CROP niet aan bij de praktijksituatie. In een volgende versie van het optimaliseringsmodel en TCG\_CROP zal aan dit aspect aandacht besteed worden en zal de berekening van de benodigde bemesting en de nutriëntenbalans in het optimaliseringsmodel plaatsvinden (Schans, 1994).





### 3. Productie-variabelen

#### 3.1. Gewasopbrengst

De gewasopbrengst (CRYM, ton/ha, vers) wordt gerelateerd aan de van belang zijnde component-varianten. De effecten van de genoemde varianten worden per omgeving (ENV= 1 of 3) geformuleerd als relatieve vermenigvuldigingsfactoren (ENY, ROY, VAY, PRY, PRY, NUY) ten opzichte van een standaardopbrengst (STY). De vermenigvuldigingsfactor wordt gerelateerd aan meerdere component-varianten indien sprake is van een interactief effect van verschillende componenten op de gewasopbrengst. Hieronder volgt een voorbeeld:

$$\text{CRYM} = \text{STY}(\text{ENV}) \times \text{ENY}(\text{ENV}) \times \text{ROY}(\text{ROT}) \\ \times \text{VAY}(\text{VAR}) \times \text{PRY}(\text{PRO}, \text{VAR}) \times \text{NUY}(\text{NUT})$$

De kwantificering van de opbrengstvorming is gebaseerd op literatuur en deskundigenadvies. In een voorgaande studie is de mogelijkheid onderzocht de gewasopbrengst te berekenen met behulp van een gewasgroeimodel (Habekotté, 1994), echter de huidige modellen bleken daarvoor (nog) niet geschikt.

##### 3.1.1. Omgevingsfactoren

De ingevoerde standaardopbrengsten per gewas en omgeving (ENV=1 en ENV=3) zijn de gemiddelde maximale praktijkopbrengsten die bij verder optimale teeltomstandigheden (zoals beschreven met de overige componenten) en zonder nadelige rotatie-effecten in de praktijk behaald kunnen worden. Dit zijn veelal niet de theoretisch berekende potentiële opbrengsten (De Koning et al., 1992) aangezien bij de berekening van deze uitgegaan wordt van zeer homogene percelen met perfecte structuur en vochtvoorziening, optimale opname en benutting van meststoffen; zaken die in de praktijk moeilijk te reguleren zijn. Voor het formuleren van de standaard-opbrengsten per gewas voor klei (ENV=1) is voornamelijk aansluiting gezocht bij veldproeven uitgevoerd op proefbedrijven gelegen op klei- en zavelgrond van de Centrale zeeklei (met name proefbedrijf 'De Schreef' (klei, CZK) en proefbedrijf 'de OBS' (zavel, CZK). De standaard-opbrengsten zijn gebaseerd op de gemiddelde opbrengsten van de verschillende gewassen bij zoveel mogelijk ruime vruchtwisseling en optimale teeltomstandigheden van minimaal 5 jaar in de periode van 1976 t/m 1992 (zie Appendix II.2). De standaard-opbrengsten voor de zandgrond (NON, ENV=3) zijn gebaseerd op veldproeven uitgevoerd op proefbedrijf 'De Kooyenburg' in NON (zandgrond) of gebaseerd op gegevens van de rassenlijst (1992) en ingevuld in interactie met de variëteit-keuze (VAR=1). In het laatste geval worden de standaardopbrengsten berekend door vermenigvuldiging van de standaardopbrengst voor klei met een relatieve vermenigvuldigingsfactor voor zand (NON, voor de gewassen wintertarwe en zomergerst). Opgemerkt dient te worden dat de geformuleerde standaard-opbrengsten geen absolute indicaties zijn van maximaal mogelijke opbrengsten in de praktijk. De getallen geven een indicatie van de relatieve verschillen tussen de gewassen per omgeving. Met andere woorden het is zeer wel mogelijk dat door specifieke omstandigheden op bedrijven in dezelfde regio (zoals bij de bedrijven van de deelnemende ondernemers aan het project 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw') andere standaard-

opbrengsten gelden. Het is echter niet mogelijk en wenselijk het model in die mate van gedetailleerdheid op te zetten. De omgevingsvarianten 2 en 4 hebben betrekking op rotatie-effecten per omgeving, die bepaald worden door andere gewassen in de rotatie (structuur- en waardplant-effecten) en die opbrengstdepressies tot gevolg hebben (zie 2.3 en Appendix II.3).

### 3.1.2. Rotatie

De invloed van de teeltfrequentie van een gewas (ROT-varianten) wordt bepaald door de mate van zelfverdraagzaamheid van een gewas (inclusief de invloed van aaltjes) en wordt relatief weergegeven ten opzicht van een maximale opbrengst bij ruime vruchtwisseling (Appendix III.1). Bij aardappelen is met behulp van het populatie-dynamica model AMPOP (Stol, 1987; pers. med. J. Schans, 1994) voor de verschillende VAR-varianten bij aanwezigheid van het aardappelcyste-aaltje (*Globera rosrostochiencis* (ro-1) in de CZK en *Globera pallida* (pa-2) in NON) met wel/niet uitvoeren van grondontsmetting (met 80% doding van de aanwezige populatie aaltjes) en wel/niet resistentie van de variëteiten (zie 2.5) in combinatie met verschillen in frequentie van de teelt van aardappelen (van 1:2 tot en met 1:8) de populatie-dichtheid van de aaltjes berekend. Vervolgens is met behulp van een formule ontwikkeld door Seinhorst (1986) de opbrengst-reductie van aardappelen berekend:

$$Y = m + (1 - m) \times z^{(P_i - T)} \text{ voor } P_i > T; \quad Y = 1 \text{ voor } P_i \leq T$$

Daarbij is uitgegaan van de volgende parameterwaarden (Seinhorst, 1986; pers. med. J. Schans, 1993):  $m=0,4$ ;  $T = 2$  eieren/g;  $z = 0,975$ .

### 3.1.3. Variëteit

De standaardopbrengst is gedefinieerd per omgevingsvariant (ENV=1 en ENV=3) en is per gewas gekoppeld aan één variëteit (VAR=1). De invloed van de verschillende variëteiten op de gewasopbrengst wordt relatief uitgedrukt ten opzichte van de eerste variëteit (Anonymus, 1991).

### 3.1.4. Onkruiden, ziekten en plagen

Per gewas en per niveau van gewasbescherming (PRO-varianten per gewas) is door verschillende teeltdeskundigen een schatting gemaakt van de te verwachten gewasopbrengst relatief ten opzichte van de opbrengst bij de meest intensieve gewasbescherming (zie Appendix V.1). Hierbij gaat het om de ziekten en plagen waarvan de invloed op het betreffende gewas onafhankelijk is van de overige gewassen in de rotatie en de rotatie frequentie (zie daarvoor 3.1.1 en 3.1.2). Wanneer bij de geïntegreerde gewasbescherming (PRO=2) voor het behalen van het genoemde opbrengstniveau een daarvoor geschikte variëteit nodig is, wordt voor de combinatie van een gangbare variëteit (VAR=1) en geïntegreerde gewasbescherming (PRO=2) geen opbrengst berekend (=0.0; bij aardappelen, maïs, veldboon)

### 3.1.5. Nutriënten

#### *Gewasopbrengst, N-opname en N-beschikbaar*

Door Schröder et al. (1993a) zijn relaties afgeleid voor de totale N-opname en de gewasopbrengst (hoofd- en bijproduct), en voor de beschikbare hoeveelheid N en de totale N-opname voor verschillende gewassen (aardappel, suikerbiet, wintertarwe, korrelmaïs). Deze relaties kunnen tevens als kenmerkend voor verschillende gewasgroepen gezien worden. Aardappel staat model voor een gewas dat een relatief geringe fractie van de aangeboden N opneemt, maar de opgenomen N wel voor een groot deel in de te oogsten organen investeert (lage N-recovery, hoge N-harvest index), korrelmaïs voor een gewas dat een relatief geringe fractie van de aangeboden N opneemt en de opgenomen N bovendien voor een groot deel in de niet te oogsten organen investeert (lage N-recovery, lage N-harvest index), wintertarwe voor een gewas dat een relatief grote fractie van de aangeboden N opneemt en de opgenomen N bovendien voor een groot deel in de te oogsten organen investeert (hoge N-recovery, hoge N-harvest index) en suikerbiet voor een gewas dat een relatief grote fractie van de aangeboden N opneemt, maar de opgenomen N wel voor een groot deel in de niet te oogsten organen investeert (hoge N-recovery, lage N-harvest index). De verschillende gewassen in TCG\_CROP zijn voor het beschrijven van de relaties van gewasopbrengst, N-opname en N-beschikbaar ingedeeld in verschillende gewasgroepen (zie Tabel VI.2.3; pers. med. J.J. Schröder, 1993). Per gewasgroep zijn op basis van de geformuleerde relaties door Schröder et al. (1993a) de waarden bepaald van de N-harvest index van hoofd- en bijproduct (NHI, vrijwel constant voor verschillende niveaus van N-opname). Tevens is het relatieve verloop van het N-gehalte bij de verschillende NUT-varianten bepaald ( CNYMR(N) ). Daarbij is er van uitgegaan, dat de maximale praktijkopbrengsten (bij N-variant=1, zonder N-limitering) wat lager zijn dan de maximaal mogelijke opbrengsten bij zeer ruime N-voorziening, namelijk 90% van het maximaal mogelijke niveau. De N-concentraties in het hoofdproduct bij teeltomstandigheden zonder N-limitering zijn gebaseerd op Stouthart en Leferink (1992). De N-opname van het hoofdproduct wordt nu berekend door vermenigvuldiging van de berekende drogestofopbrengst van het hoofdproduct (CRYMD; op basis van de component-varianten en de gekozen NUT-variant) met het N-gehalte (CNYMxCNYMR(N) ) behorend bij de gekozen NUT-variant (Tabel VI.2.4). De totale N-opname (NUYT) wordt berekend door middel van de N-oogstindex van het hoofdproduct :

$$NUYT = CRYMD \times CNYM \times CNYMR(N) \times (1/NHI)$$

Voor vlinderbloemigen die middels bacteriën zelf in de benodigde N voorzien is aangenomen dat de N-concentratie in het hoofdproduct voor alle N-varianten gelijk is (pers. med. J.J. Schröder, 1993).

Op basis van de relaties voor gewasopbrengst en N-opname, en voor N-opname en N-beschikbaar (NAYT), zijn voor de verschillende gewasgroepen, voor verschillende opbrengstniveaus (maximale praktijkopbrengst x (1,0, 0,95, 0,9, 0,85, ...enz)) de N-benutting berekend (NREC(NUT) = N-opname/N-beschikbaar). In TCG\_CROP wordt nu met behulp van deze N-recoveries per NUT-variant de N-behoefte (NAYT) berekend met de volgende formulering:

$$NAYT = NUYT/NREC(NUT)$$

Voor vlinderbloemigen die middels bacteriële binding zelf in de benodigde N voorzien, is aangenomen dat de N-opname en daarmee de opbrengst, onafhankelijk is van de beschikbare minerale bodem-N (Schröder et al., 1993a). Bij groene braak (FAL) wordt geen bemesting verondersteld, evenmin wordt het gewas afgevoerd van het perceel (pers. med. J.J. Schröder, 1993).

#### *NPK-behoefte van het gewas en mestgift*

Bij het berekenen van de mestgift wordt naast de behoefte van het gewas uitgegaan van een evenwichtssituatie van de NPK-balans (zie 4.1). Uitgangspunt daarbij is dat de  $P_2O_5$  en  $K_2O$  voorraden in de bodem binnen een gewenst streeftraject liggen. Om deze toestand te handhaven is het vervolgens van belang de fosfaat- en kalium-gift af te stemmen op de jaarlijkse afvoer van het perceel inclusief onvermijdelijke verliezen: 5 kg/ha  $P_2O_5$  en 25 kg/ha  $K_2O$  (PHRE en PORE)(pers. med. J.J. Schröder, 1993).

De fosfaat- en kalium-opname wordt analoog berekend aan de N-opname met constant veronderstelde gehalten bij de verschillende N-varianten (CPHYM en CPOYM) (Tabel VI.2.1 en Tabel VI.2.2; Stouthart en Leferink, 1992).

$$PHRE = CPHYM \times CRYMD \times (1/PHHI) + 25 \quad \text{of} \quad PHRE = CPHYM \times CRYMD + 25$$

$$PORE = CPOYM \times CRYMD \times (1/POHI) + 5 \quad \text{of} \quad PORE = CPOYM \times CRYMD + 5$$

Voor berekening van de benodigde mestgift om de geschatte gewasopbrengst te behalen speelt voor stikstof de beschikbaarheid van N uit verschillende bronnen een rol. Hierbij wordt uitgegaan van algemeen geaccepteerde aanvoerbronnen voor perceels- of bedrijfsniveau (Stouthart en Leferink, 1992) en wordt tevens uitgegaan van een evenwichtssituatie in de N-balans (zie 4.1) wat inhoudt dat de jaarlijkse N-mineralisatie gelijk is aan de vastlegging van stikstof aan organische stof. Tevens is een basishoeveelheid N-mineraal in het voorjaar geformuleerd, ervan uitgaande dat in een evenwichtssituatie deze steeds van dezelfde grootte-orde is, afgezien van effecten van gewasresten en groenbemesters. De bijdrage van de gewasresten en groenbemesters aan de stikstof-beschikbaarheid van het gewas worden apart berekend. Alleen bij gebruik van organische mest vindt een geringe ophoping van de moeilijk afbreekbare organische stof en van de moeilijk afbreekbare organisch gebonden stikstof in de bodem plaats door input van deze organische stof en stikstof in de organische mest. Met de huidige model-formulering is het niet mogelijk om rekening te houden met het vrijkomen van deze stabiele stikstoffractie in de jaren na toediening van de organische mest. Bij berekening van de benodigde mestgift om de geschatte gewasopbrengst te behalen, spelen de volgende bronnen een rol (Schröder et al., 1993b, Stouthart en Leferink, 1992):

- werkzame organisch gebonden N in organische mest;
- werkzame ammonium-N in organische mest;
- N uit kunstmest;
- werkzame N uit depositie;
- N in zaai- en pootgoed;
- basis hoeveelheid N-mineraal in het voorjaar (0-60 cm);
- beschikbaar komen van stikstof door gewasresten en/of groenbemesters.

Afhankelijk van de bemestingsmethode en beschikbare-N uit andere bronnen wordt de behoefte aan kunstmest (NAFE, PHFE, POFE) en organische mest (MAN1 en MAN2) berekend om de benodigde N,P,K-beschikbaar te halen. Berekeningen van de benodigde mestgift zijn gebaseerd op de volgende formuleringen (naar Schröder et al., 1993b):

- werkzame organisch gebonden-N uit organische mest	=	gift x (gehalte organisch gebonden-N) x werkingsfactor
NAMA1	=	MAN1 x CNOM(M1(NUT)) x WCOM(T1(NUT)) + MAN2 x CNOM(M2(NUT)) x WCOM(T2(NUT))
- werkzame ammonium-N uit organische mest	=	gift x NH <sub>3</sub> -N-gehalte x werkingsfactor(inwerking) x werkingsfactor(uitrijtjdstip)
	=	MAN1 x CNMM(M1(NUT)) x WCMM1(T1(NUT)) x WCMM2(T1(NUT)) + MAN2 x CNMM(M2(NUT)) x WCMM1(T2(NUT)) x WCMM2(T2(NUT))

De gehalten organisch gebonden-N (CNOM) en ammonium-N (CNMM) in organische mest zijn gebaseerd op basis van verstekwaarden (Tabel VI.2.8; Stouthart en Leferink, 1992). De werkingsfactor voor organische gebonden-N (WCOM) is alleen afhankelijk gesteld van het tijdstip van uitrijden (T1 en T2) (Tabel VI.2.9; Schröder, 1993b). De werkingsfactoren voor de ammonium-N (WCMM1 en WCMM2) zijn afhankelijk van het tijdstip van uitrijden en de snelheid van inwerken (A1 en A2) (Tabel VI.2.9 en VI.2.10; Schröder, 1993b).

- N uit kunstmest (NAFE)

- N in zaai- en pootgoed (NISE) = standaardwaarden per gewas

Voor standaardwaarden zie Tabel VI.2.11

- werkzame N uit depositie = jaarlijkse depositie x 0,50

= NDEP(ENV) x WCDE

~~Van de jaarlijkse regionale depositie (Tabel VI.2.7) wordt namelijk aangenomen dat de helft tijdens het groeiseizoen beschikbaar komt.~~

- N-mineraal in het voorjaar (NMS; 0-60 cm; exclusief de aanvoer van minerale N (kunstmest-N en niet vervluchtigde ammonium-N in organische mest) gedurende herfst en winter is ca. 60 kg N/ha (pers. med. J.J. Schröder).

In de ecologische landbouw, wordt alleen organische mest toegediend, zonder aanvullende kunstmestgift. Het is mogelijk dat bij de huidige formulering in TCG\_CROP, waarbij de hoeveelheid organische mest wordt afgestemd op de fosfaatbehoefte van het gewas, de beschikbaarheid van kalium en/of stikstof niet voldoende is om de gegeven gewasopbrengst te behalen. Voor berekeningen voor de ecologische landbouw zal TCG\_CROP aangepast moeten worden.

## 3.2. Opbrengst-kwaliteit en -variabiliteit

Tot nog toe is bij kwantificering van TCG\_CROP geen onderscheid gemaakt in verschillende kwaliteitsklassen van de geproduceerde produkten. Bij het berekenen van de rotatie-saldo's in het optimaliseringsmodel wordt uitgegaan van een standaardkwaliteit met bijbehorende prijzen zoals vermeld in KWIN92 (Anonymus, 1992; Schans, 1994).

Bij de huidige berekening van de gewasopbrengsten in TCG\_CROP wordt geen rekening gehouden met mogelijke variabiliteit van de opbrengsten onder invloed van omgevingsfactoren en telersbeslissingen. De opbrengst- en opbrengstreductiegegevens zijn gemiddelde getallen per gewas gebaseerd op deskundigen-advies en literatuur. De huidige werkwijze biedt geen aanknopingspunten voor analyse van de invloed van opbrengstvariatie op de economische en ecologische doelvariabelen. Hierbij gaat het niet alleen om de variatie per gewas, maar ook om het samenvallen van opbrengstpieken en -dalen van verschillende gewassen in de rotatie. De mogelijkheid is onderzocht om de opbrengst-variatie te kwantificeren met behulp van een gewasgroeimodel, echter, de beschikbare modellen bleken daarvoor niet geschikt (Habekotté, 1994). In de toekomst is het wellicht mogelijk de huidige empirische wijze van berekening van de gewasopbrengsten te vervangen door berekeningen met een gewasgroeimodel, waarbij tevens rekening gehouden kan worden met de opbrengst-variabiliteit.

## 3.3. Produktiemiddelen en taaktijden

Bij de invulling van de produktie-middelen en taaktijden in TCG\_CROP is onderscheid gemaakt in:

- a) kosten van middelen (zoals van pootgoed, zaaizaad van hoofdgewas en groenbemester, verzekering, rente, drogen/schonen, touw, gewasbeschermingsmiddelen);
- b) type middel en hoeveelheid (van: organische mest, kunstmest);
- c) kosten van machines
- d) kosten loonwerk.
- e) taaktijden in u/ha per periode van twee maanden

Per onderdeel en gewas is onderscheid gemaakt in:

- A Vaste produktie-middelen en taaktijden (alleen afhankelijk van de omgeving van het gewas (ENV-varianten, zie Appendix VIII);
- B Produktie-middelen en taaktijden die samenhangen met de componenten: PRO, CPC, NUT (zie Appendix V, VI en VII).

De taaktijden hebben alleen betrekking op de veldwerkzaamheden. Hiervoor is de formulering en invulling zoals gehanteerd in KWIN92 (Anonymus, 1992) gehanteerd: mantijd (in uren per ha) die nodig is om het gehele werk te kunnen uitvoeren. Dit is de totale werktijd

voor een bewerking vermenigvuldigd met het aantal personen dat daarbij betrokken is. Hierbij is er vanuitgegaan, dat werkzaamheden die met meer dan één persoon worden uitgevoerd met collega-ondernemers worden uitgevoerd, zodat inderdaad de totale werktijd per persoon gelijk is aan de bewerkingstijd vermenigvuldigd met het aantal personen dat erbij betrokken is.

De kosten van gewasbeschermingsmiddelen zijn gebaseerd op een standaardlijst voor het jaar 1992 (zie Appendix XI; naar van Asperen et al., 1993). De kosten van meststoffen en grondontsmetting worden berekend met behulp van het optimaliseringsmodel (Schans, 1994). De kosten van de overige productie-middelen zijn overgenomen uit KWIN92 (Anonymus, 1992). Loonwerkkosten zijn tevens gebaseerd op de standaardwaarden vermeld in KWIN92 (Anonymus, 1992). Kosten van machines zijn gebaseerd op verrekenprijzen bij onderling gebruik van landbouwwerktuigen, zoals vermeld in KWIN92 (Anonymus, 1992). De te gebruiken machines per veldwerkzaamheid zijn afgestemd op wat op een bedrijf in de CZK en in NON te verwachten is. De invulling is gebaseerd op de advisering van G.J.M. van Dongen (1993) en op de vermelde machines en werkbreedtes in KWIN92 (Anonymus, 1992). Bij ontbreken van gegevens van de verrekenprijs van een bepaald machine in KWIN92 is in overleg met R. de Boer (1993) de verrekenprijs ingevuld (zie Appendix IX). De verrekenprijzen zijn gebaseerd op de vervangingswaarde van de betreffende machine, de jaarlijkse kosten (zoals o.a. onderhoud en rente), de levensduur van de machine en de benutting per jaar in uren of per hectare. Het is duidelijk dat deze waarden per ondernemer kunnen verschillen en afhankelijk zijn van de wijze van gebruik van de machine. Binnen de beschikbare periode voor kwantificering van de verschillende onderdelen in TCG\_CROP was het echter niet mogelijk om dit onderdeel met meer nuancering in te vullen. Globaal kan verondersteld worden dat bij een intensiever gebruik van de machine, de benutting per jaar hoger is, maar wellicht de totale levensduur wat korter en bij een minder intensief gebruik andersom, zodat de standaard waarden toch van dezelfde orde blijven.

In het optimaliseringsmodel worden de prijzen van de verschillende producten gekoppeld aan de gewasopbrengsten en vindt de uiteindelijke saldo-berekening van de gekozen rotatie plaats (Schans, 1994).





## 4. Ecologische doelvariabelen

### 4.1. Nutriënten-balans

Binnen TCG\_CROP wordt de NPK-balans per gewas, per jaar berekend. Pas bij het optimaliseren worden gewasrotaties samengesteld. Op basis van deze werkwijze is het dus niet mogelijk de nutriënten-balans veranderingen van gewasrotaties door te rekenen langs een gradiënt van enkele jaren tot een lange reeks van jaren. Deze tekortkoming wordt in TCG\_CROP opgelost door uit te gaan van lange-termijneffecten, waarbij wordt aangenomen dat het organische-stofgehalte in de bodem een 'steady state'-toestand heeft bereikt en waarbij de input van organische stof (resten van gewassen en groenbemesters, organische stoffen in organische mest, depositie van organische verbindingen) in evenwicht is met verliezen door decompositie. Tevens wordt een evenwicht van N-mineralisatie en N-vastlegging in vaste organische stof verondersteld (netto = 0). Pas na 30-50 jaar zal een dergelijk evenwicht zijn bereikt (Van Keulen & Van Heemst, 1982; De Willigen, 1986). Alleen bij gebruik van organische mest vindt een geringe ophoping van de moeilijk afbreekbare organische stof en de hieraan gebonden stikstof (NST) in de bodem plaats via input met de organische mest. Met de huidige modelformulering is het niet mogelijk om rekening te houden met het vrijkomen van de stabiele stikstof in de organische mest in de jaren na toediening van de organische mest.

Ten aanzien van de fosfaat- en kalium-voorraden in de bodem wordt verondersteld dat deze binnen gewenste streeftrajecten liggen. Om deze toestand te handhaven wordt de mestgift (3.1.5) afgestemd op de fosfaat- en kalium-afvoer van het perceel per jaar, inclusief de onvermijdelijke verliezen van respectievelijk 5 kg/ha en 25 kg/ha (pers. med. J.J. Schröder, 1993). De uitkomsten van de NPK-balans berekeningen van TCG\_CROP zijn in veel gevallen dus niet direct vergelijkbaar met praktijk-resultaten van proefbedrijven, waarbij de beschreven evenwichtssituatie nog niet is bereikt. Met veranderingen in de N-balans op kortere termijn kan mogelijk rekening gehouden worden door uit te gaan van een veronderstelde jaarlijkse netto stikstofmineralisatie. Aan dit aspect zal in een volgende versie van het optimaliseringsmodel waarbij de berekening van de NPK-balans binnen het optimaliseringsmodel plaatsvindt, aandacht besteed worden (pers. med. J. Schans, 1994).

In TCG\_CROP worden op de hieronder beschreven wijze de verschillende onderdelen van de N-balans (zie Tabel 4.1.1) beschreven. Standaardwaarden zijn vermeld in Appendix VI.2.

*Input van stikstof per perceel per jaar (kg/ha):*

NINPUT =	MAN1xCNTM(M1(NUT))	N-organische mest
	+ MAN2xCNTM(M2(NUT))	
	+ NAFE	N-kunstmest
	+ NISE	N-zaaizaad of pootgoed
	+ NDEP(ENV)	N-depositie
	+ NUYT	N-biologische binding (alleen bij vlinderbloemigen)
	+ NMS	N-mineraal in voorjaar
	+ NOR	organisch gebonden-N in de bodem
	+ NAPC	N-gewasrest of groenbemester (keuze)

Output van stikstof per perceel per jaar ( kg/ha):

NOUT = NUYM (of NUYT)	N-afvoer via gewasprodukt
+ NLOS	totaal N-verlies
+ NAPC	N-gewasrest of groenbemester (keuze)
+ NMS	N-mineraal in het voorjaar
+ NOR	organisch gebonden-N in de bodem
+ NST	stabele N-organisch in organische mest

NST wordt berekend door vermenigvuldiging van de hoeveelheid organische mest (MAN1,2) met het gehalte van de organisch gebonden stikstof in de mest (CNOM) en met de fractie stabiele stikstof in de organisch gebonden stikstof in de mest (FNST).

Het totale N-verlies kan onderverdeeld worden in ammoniak-vervluchtiging (NH<sub>3</sub>), nitraat-uitspoeling (NO<sub>3</sub>) en denitrificatie (N<sub>2</sub>O). NH<sub>3</sub>-vervluchtiging is berekend via de gift van organische mest (MAN1 en MAN2), de gehalten NH<sub>3</sub>-N in de organische mest (CNMM) en het complement van de werkingscoëfficiënt (WCMM2), gerelateerd aan de snelheid van inwerken van de organische mest (A1 en A2):

$$NH_3 = \frac{MAN1 \times CNMM(M1(NUT)) \times (1-WCMM2(A1(NUT))) + MAN2 \times CNMM(M2(NUT)) \times (1-WCMM2(A2(NUT)))}{2}$$

Nitraat-uitspoeling en de denitrificatie van stikstof zijn gelijk verondersteld (RDEN=0,5). Een nadere kwantificering vergt een nauwkeuriger beschrijving van omgevingsfactoren als hoeveelheid neerslag en grondwaterstand (De Koning et al., 1992):

$$N_2O = (NLOS - NH_3) \times RDEN$$

$$NO_3 = (NLOS - NH_3 - N_2O)$$

Verder wordt de hoeveelheid N-mineraal in de herfst (NREST, kg/ha) berekend op basis van formuleringen van Schröder et al. (1993a). Hierbij worden dezelfde gewasgroepen onderscheiden als bij berekening van N-opname door het gewas en N-beschikbaar (zie 3.1.5). NREST wordt voor een aantal gewassen gerelateerd aan de hoeveelheid beschikbare N voor het gewas in het voorjaar (NAYT) en wordt als volgt gekwantificeerd:

NREST = RNA x NAYT + RNB x NAYT + RNC	(maïs)
NREST = RNA x NAYT	(overige gewassen)
NREST = 75	(vlinderbloemigen)
NREST = 30	(groene braak, pers. med. J.J. Schröder, 1993)

Wanneer organische mest is toegediend wordt de NREST met 5 % van de totale N in organische mest verhoogd (Schröder, et al. 1993a). De parameterwaarden RNA, RNB en RNC zijn te vinden in Tabel VI.2.6.

## 4.2. Inzet van gewasbeschermingsmiddelen

De inzet van gewasbeschermingsmiddelen wordt berekend aan de hand van de inzet van de hoeveelheid actieve stof per gewasbeschermingspakket (zie Appendix V en XI).

## 4.3. Ruimte voor natuur en landschap

Tijdens de optimalisering wordt de ruimte voor natuur en landschap in rekening gebracht. In TCG\_CROP worden geen berekeningen uitgevoerd en zijn geen technische coëfficiënten geformuleerd die daarmee verband houden.

Tabel 4.1.1. Onderdelen van de stikstofbalans per perceel per jaar

---

### Onderdelen stikstofbalans per perceel per jaar

---

#### I) Input van stikstof per perceel per jaar:

##### *Van buiten:*

- Meststoffen-inzet:
  - a) dosis N
  - b) methode (mestsoort; toedieningstijp; inwerksnelheid)
- Zaaizaad of pootgoed
- Depositie
- Biologische binding vlinderbloemigen

##### *Overheveling van voorgaande jaar:*

- N-organische stof in de bodem
- N-mineraal, voorjaar (basishoeveelheid constant verondersteld)
- N-voorvruchtresten
- N-groenbemester

#### II) Output van stikstof per perceel per jaar:

##### *Naar buiten:*

- Afvoer stikstof in hoofdprodukt of in hoofd- en bijprodukt
- N-verlies:
  - + Vervluchtiging van ammoniak ( $\text{NH}_3$ )
  - + Denitrificatie ( $\text{N}_2\text{O}$ )
  - + Uitspoeling en afspoeling ( $\text{NO}_3^-$ )

##### *Overheveling naar volgende jaar:*

- N-organische stof in de bodem (const. of geringe ophoping via stabiele N-org. in mest)
- N-mineraal, voorjaar (basishoeveelheid constant)
- N-voorvruchtresten
- N-groenbemester

---

### III) INPUT-OUTPUT

---

N-input - N-output = 0. of < 0. bij geringe ophoping via stabiele N-organisch in organische mest

---



## Literatuur

Anonymus, 1989.

Natuurbeleidsplan. Staatsdrukkerij Uitgeverij, Den Haag, 190 pp.

Anonymus, 1990a.

Structuurnota Landbouw, beleidsvoornemen, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Staatsdrukkerij, Den Haag, 58 pp.

Anonymus, 1990b.

Rapportage Werkgroep Akkerbouw, Achtergronden Meerjarenplan Gewasbescherming. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Staatsdrukkerij Uitgeverij, Den Haag, 66 pp.

Anonymus, 1991.

67<sup>e</sup> Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1992. CPRO-DLO, Wageningen, 333 pp.

Anonymus, 1992a.

Kwantitatieve informatie 1992 - 1993 voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, PAGV-IKC-AGV, Lelystad, 212 pp.

Anonymus, 1992b.

37<sup>e</sup> Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen voor de Teelt in de Vollegrond 1992/1993, CPRO-DLO, Wageningen, 280 pp.

Anonymus, 1992C.

Telen met perspectief. Geïntegreerde teeltstrategieën gericht op een vermindering van kosten en milieubelasting, IKC-AGV, Lelystad, 62 pp.

Asperen, van P., J. Schans & F.G. Wijnands, 1993.

FARM-R 1.0: een registratiesysteem voor de bedrijfsvoering. Ontwikkeld ten behoeve van het project 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw'. AB-DLO-rapport, Wageningen, 68 pp.

Bosch, H. & P. de Jonge, 1989.

Handboek voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1989. Publikatie nr. 47, PAGV-IKC-AGV, Lelystad, 251 pp.

Floot, H.W.G., J.G. Lamers & W. van den Berg, 1992.

De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld FH 82). PAGV-verslag nr. 139, Lelystad, 127 pp.

Habekotté, 1994.

Evaluatie van een gewasgroeimodel voor opbrengstberekening van verschillende gewassen. Uitgevoerd ten behoeve van het project: 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw'. Simulation Reports CABO-TT nr.36, Wageningen, 23 pp.

Hoekstra, O. & J.G. Lamers, 1993.

28 jaar De Schreef. PAGV-verslag nr. 67, Lelystad, 207 pp.

Huiskamp, T., 1989.

De invloed van hoge teeltfrequentie op opbrengst en kwaliteit van (fijne) peen. PAGV-verslag nr. 83, Lelystad, 57 pp.

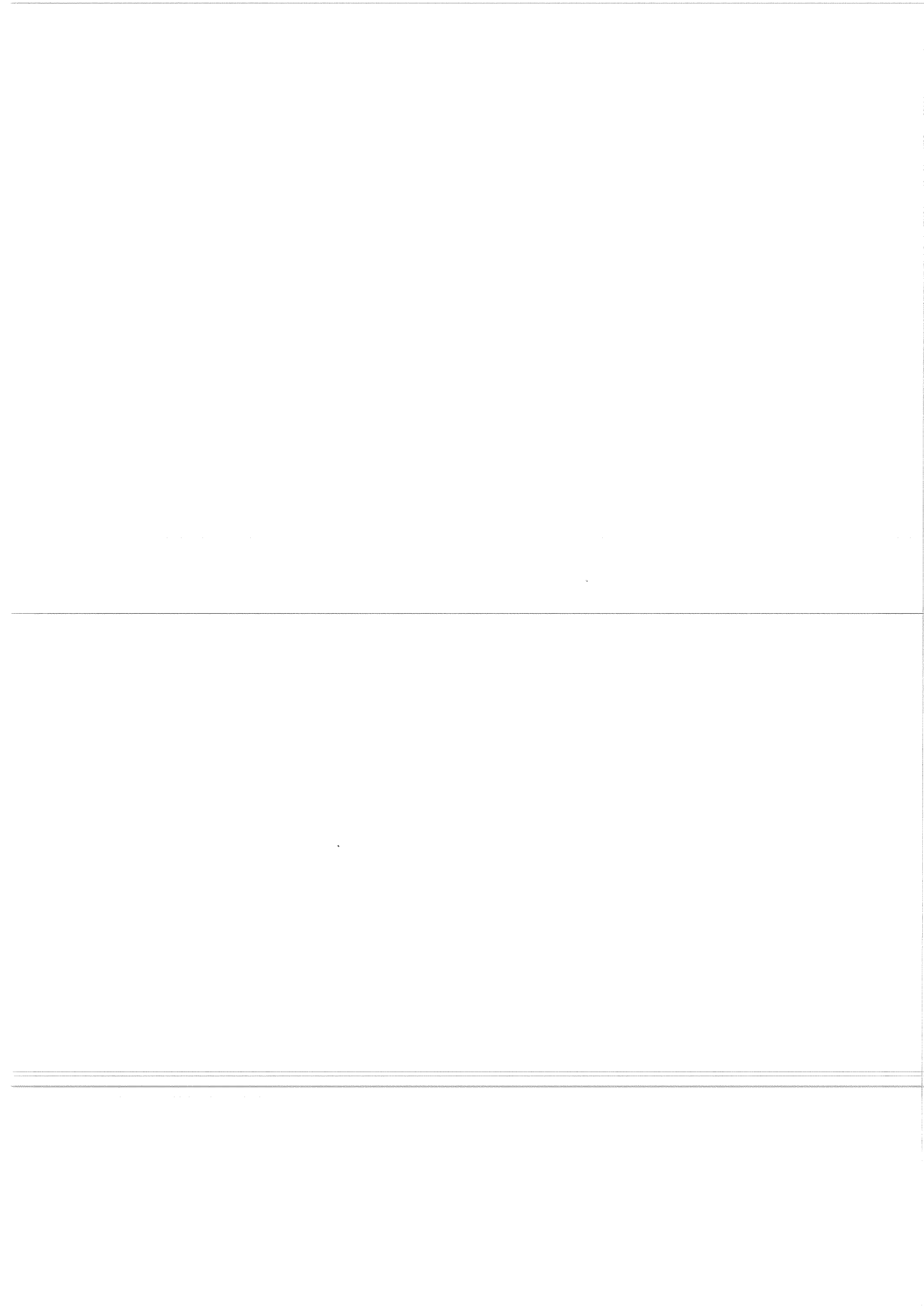
Huiskamp, T. & J.G. Lamers, 1992.

Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaai-  
uilen. PAGV-verslag nr. 143, Lelystad, 82 pp

- Keulen, H. van & H.D.J. van Heemst, 1982.  
Crop response to the supply of macronutrients. Agricultural Research Reports 916, PUDOC, Wageningen, 46 pp.
- Koning, G.H.J. de, H. Janssen & H. van Keulen, 1992.  
Input and Output coefficients of Various Cropping and Livestock Systems in the European Communities. Publicatie van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR), W62, Den Haag, 71 pp.
- Neuvel, J.J. & S. Zwanepol, 1992.  
Teelt van Doperwten. Teelthandleiding nr. 48, PAGV-IKC-AGV, Lelystad, 92 pp.
- Rappoldt, C. & D.W.G. van Kraalingen, 1990.  
Reference manual fo the FORTRAN utility library TTUTIL with applications, Simulation Reports CABO-TT nr. 20, CABO-DLO, Wageningen Agricultural University, 122 pp.
- Schans., J., 1994.  
MGOPT\_CROP een model voor optimalisering van gewasrotaties naar economische en ecologische doelen. AB-DLO-rapport (in voorbereiding)
- Schröder, J.J., P. van Asperen, G.J.M. van Dongen & F.G. Wijnands, 1993a.  
Nutriëntenbenutting en -verlies bij akkerbouwgewassen: een theoretische verkenning. Deelstudie voor het project 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw', Verslag 186, CABO-DLO, Wageningen, 25 pp.
- Schröder, J.J., P. van Asperen, G.J.M. van Dongen & F.G. Wijnands, 1993b.  
Nutriëntenbenutting en -verlies bij akkerbouwgewassen: een evaluatie van praktijkgegevens van innovatiebedrijven in 1990 en 1991. Deelstudie voor hetproject 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw'. Verslag 187, CABO-DLO, Wageningen, 54 pp.
- Seinhorst, J.W., 1986.  
Effects of nematode attack on the growth and yield of crop plants. In: Lamberti, F. & Taylor, C.E. (Eds), Cyst nematodes, Plenum Press, New York: 191-209
- Stol, W, 1989.  
De populatiedynamiek van aardappelcyste-alen onder invloed van teeltmaatregelen. Het AMPOP-model; een systeem-analyse. Interne mededeling nr. 486, PAGV, Lelystad, 39 pp.
- Stouthart, F. & J. Leferink, 1992. Mineralenboekhouding (incl. werkboeken voor begeleider en deelnemer), IKC, DLV, CLM, 20+32+57 pp.
- Wijnands, F.G., S.R.M. Janssens, P., van Asperen & K. van Bon, 1992a.  
Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw: opzet en eerste resultaten. PAGV-verslag nr. 144, Lelystad, 88 pp.
- Wijnands, F.G., B.M.A. Kroonen-Backbier, Y. Hofmeester, W.K. van Leeuwen-Haagsma, J. Boerma & G.J.M. van Dongen, 1992b.  
Ontwikkeling van geïntegreerde bedrijfssystemen. Themadag Bedrijfssystemen voor een akkerbouw met toekomst. PAGV-themaboekje nr. 14, 9-180.
- Wijnands, F.G. & P. Vereijken, 1992.  
Region-wise development of prototypes of integrated arable farming and outdoor horticulture. Netherlands Journal ofAgricultural Science, 40, 3, 225-238
- Willigen, P. de, 1986.  
Supply of soil nitrogen to the plant during the growing season. In: Lambers, H., J.J. Neeteson, I. Stulen (eds), Fundamental, ecological and agricultural aspects of nitrogen metabolism in higher plants, RUG/IB, Groningen, 417-432.

## Lijst van gebruikte afkortingen

AB-DLO	Het DLO-Instituut voor Agrobiologisch en Bodem-vruchtbaarheidsonderzoek
CZK	Centrale Zeeklei
DLO	Dienst Landbouwkundig Onderzoek
DLV	Dienst Landbouwvoorlichting
IKC-AGV	Informatie- en Kenniscentrum afdeling Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond
KWIN92	Kwantitatieve Informatie 1992 - 1993 (Anonymus, 1992a)
LEI-DLO	DLO-Landbouw Economisch Instituut
NON	Noord-Oost Nederland
PAGV	Proefstation voor Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond
TPE-LUW	Vakgroep Theoretische Productie Ecologie van de Landbouw Universiteit Wageningen
LUW	Landbouw Universiteit Wageningen





# Appendix I:

## Terminologie

Term	Definitie
akkerbouwbedrijfssysteem	een rotatie met een bepaalde gewaskeuze en -volgorde, in een gedefinieerde omgeving met specifieke teeltwijze van de gewassen, inzet van produktie-middelen, taakuren, opbrengsten, milieubelasting en ruimte voor natuur en landschap.
TCG_CROP	Technicall Coefficient Generator for arable Crops: een model voor het berekenen van technische coëfficiënten waarmee optimalisatie naar economische en ecologische doelvariabelen kan worden uitgevoerd van een akkerbouwbedrijfssysteem
doelvariabele	een doelstelling voor optimalisering
gangbaar akkerbouwbedrijfssysteem	vertaald in een kwantificeerbare grootheid
geïntegreerde akkerbouwbedrijfssysteem	een akkerbouwbedrijfssysteem dat vooral gericht is op economische doelstellingen (saldo) op korte termijn een akkerbouwbedrijfssysteem waarmee een integratie van economische (saldo) en ecologische doelstellingen (lange termijn bodemvruchtbaarheid, minimale inzet van gewasbeschermingsmiddelen die schadelijk zijn voor het milieu, minimaliseren van nutriëntenverlies en ruimte voor natuur en landschap) wordt nagestreefd
grondgebruiksvariabele	één specifieke omgeving en teeltwijze van een gewas gekarakteriseerd met de componenten omgeving (ENV), rotatie (ROT), variëteit (VAR), gewasbescherming (PRO), gewasrest en groenbemester (CPC) en bemesting (NUT)

component	één van de zes componenten (omgeving (ENV), rotatie (ROT), variëteit (VAR), gewasbescherming (PRO), gewasrest en groenbemester (CPC) en bemesting (NUT)) die worden gebruikt bij het karakteriseren van de verschillende omgevingsvarianten en teeltwijzen van de gewassen
technische coëfficiënt	een kengetal van een grondgebruiksvariabele geproduceerd door TCG_CROP. Het kengetal is via een uitvoer-file van TCG_CROP toegankelijk voor invoer in het optimaliseringsmodel

## Appendix II:

# Omgeving

### II.1: Omgevings-varianten

Tabel II.1.1 Omschrijving van de omgevings-varianten

ENV	Grondsoort	Rotatie-effecten door overige gewassen in rotatie	Regio
1	klei	afwezig	CZK
2	klei	aanwezig	CZK
3	zand	afwezig	NON
4	zand	aanwezig	NON

## II.2: Standaardopbrengst per gewas en omgeving

Tabel II.2.1 Standaardopbrengst (STY) per gewas (zie tabel 2.1.1 voor de gewascode) en omgevingsvariant: ENV=1 (CZK-klei) en ENV=3 (NON-zand)

gewas	ENV	opbrengst	bron, jaren, opmerkingen
		(t/ha. vers gewicht)	
1 WAP	1	59	Schreef (1981-'90)
2 SEP	1	42	OBS (1983-'89)
3 STP	3	61	Kooyenburg (1987-'91)
4 SUB	1	69	Schreef (1980-'86)
	3	57	Kooyenburg (1985-'91)
5 WIW	1	8.4	Schreef (1991-'86)
	3	7.9	Rassenlijst lbg'92
6 SBA	1	6.7	Schreef (1981-'85)
	3	6.6	Rassenlijst'92
7 MAI(s)	1	46.7	Schröder, 1993 (pers. med.)
	3	39.2	Schröder, 1993 (pers. med.)
8 SON	1	44	OBS (1984-'89)
9 WCA	1	67.3	OBS (1985-'89)
10 PPE	1	5.5	Kandelaar (1984-'89)
	3	5.3	(zelfde verhouding als bij DPE genomen)
11 DPE	1	5.1	Schreef (1976-'81)
	3	4.9	Kooyenburg (1986-1991)
12 FAB	1	7.3	Bouwing (1980-'88)
	3	7.0	(zelfde verhouding als bij DPE genomen)
13 GRS	1	1.4	Bemmelenhoeve (1983-'89)
	3	1.2	Pers. med. Meyer, 1993

## II.3: Omgeving en rotatie-effecten

Tabel II.3.1 Omgeving en rotatie-effecten per gewas (zie tabel 2.1.1 voor de gewascodes) samengevat in een opbrengstvermenigvuldigings-factor (ENY) behorende bij ENV=2 en 4

gewas	rotatie	opbrengst reductie	oorzaak	ENY	bron
WAP/STP/S EP	voorvrucht erwten en veldboon	- 5 %	Verticillium dahliae	0.93	Hoekstra en Lamers, 1993; de Koning et al., 1992
	voorvrucht suikerbiet en ROT voor aardappelen > 1:6	- 9 %	onbekend		
SUB	voorvrucht aardappelen	0 - 5 %	deels opslagplanten en structuurschade	0.975	Hoekstra en Lamers, 1993; Floot et al., 1992
WIW	voorvrucht rogge, gerts of tarwe	- 15 %	voetziekten	0.875	Hoekstra en Lamers, 1993
	één pauze jaar na rogge, gerst of tarwe	- 10 %	voetziekten	0.875	Hoekstra en Lamers, 1993
DPE/PPE	voorvrucht aardappelen of suikerbiet	- 2 %	onbekend	niet	Hoekstra en Lamers, 1993
	voorvrucht zomergerst	-3 %	Pratylenchus neglectus	0.95	Hoekstra en Lamers, 1993
FAB	meerdere jaren vooraf waardplanten	-7 %	idem		
	voorv. aardappel.	-5 %	Verticillium Dahliae	0.95	Hoekstra en Lamers, 1993

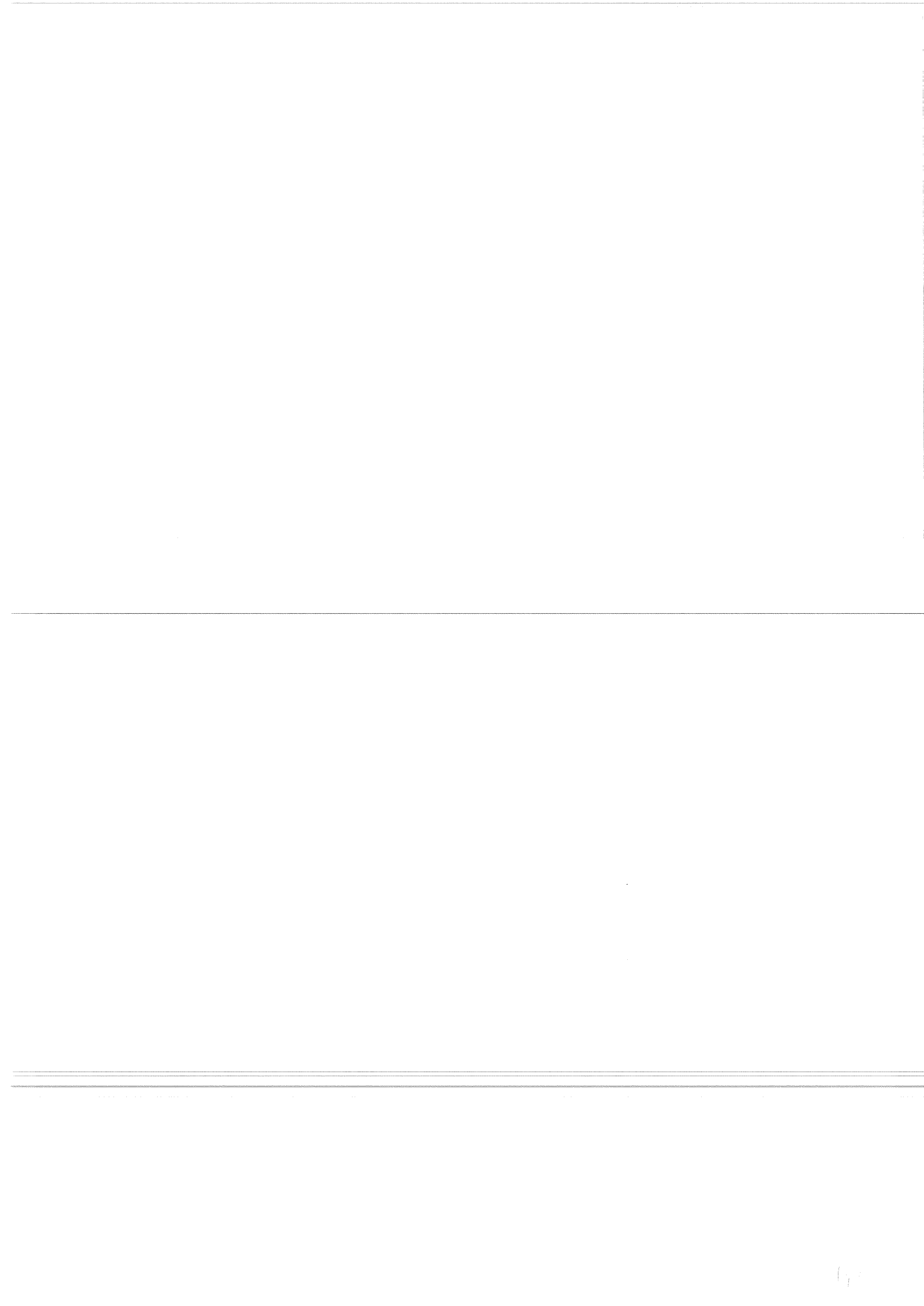


## Appendix III:

### Rotatie

Tabel III.1.1 Frequentie van de teelt van een gewas en bijbehorende vermenigvuldigingsfactor voor berekening van de gewasopbrengst, gerelateerd aan de zelfverdraagzaamheid van het gewas. De nummering van de ROT-varianten loopt op van 1 tot  $\geq 6$  voor de frequentie 1:2 tot  $\geq 1:7$ . Bij aardappelen is tevens een extra vermenigvuldigings-factor voor de gewasopbrengst berekend in geval van schade door aaltjes. Bij suikerbieten is onderscheid gemaakt in gewasopbrengst met en zonder grondontsmetting (i: interpolatie; bronnen 1: Hoekstra en Lamers, 1993, 2: Floot et al., 1992, 3: Bosch en de Jonge, 1989, 4: Huiskamp en Lamers, 1992, 5: Huiskamp, 1989, 6: Stol, 1989, 7: Seinhorst, 1986; 8: pers. med. C.D. van Loon, 1993 en M. van Oijen, 1993)

Gewas	ROT							Oorzaak	Bron
	1 (1:1)	2 (1:2)	3 (1:3)	4 (1:4)	5 (1:5)	6 (1:6)	7 ( $\geq 1:7$ )		
1:WAP	0.75	0.85	0.85	0.87	0.91 i	0.96	1.0	Verticillium dahliae, Streptomyces spp.;	1,2, 3
2:SEP									
3:STP	0.4	0.68	0.82	0.95	0.99	1.0	1.0	Rhizoctonia solani (CZK, klei) schade door Globera rostochiensis (ro-1)	6,7, 8,9
	0.82	0.87	0.91	0.99	1.0	1.0	1.0	(NON, zand) schade door Globera pallida (pa-2)	6,7, 8,9
4:SUB	0.52	0.63	0.74	0.9	0.95	1.0	1.0	zonder grondontsmetting	1,3
	0.72	0.83	0.94	1.0	1.0	1.0	1.0	met grondontsmetting	
5:WIW	0.85	0.95 i	0.99	1.0	1.0	1.0	1.0	onbekend	3
6: SBA	0.85	0.95 i	0.99	1.0	1.0	1.0	1.0	als WIW	
7 :MAI	0.87	0.896 i	0.922 i	0.948 i	0.974 i	1.0	1.0	Pythium spp.	5
8:SON	0.90	0.92 i	0.94 i	0.96 i	0.98 i	1.0	1.0	Bodemstructuur, onkruiden	5
9:WCA	-	0.77	0.84	0.894	0.947	1.0	1.0	met Paratylenchus bukowinensis en Pythium violae	2
10:PPE	0.62	0.696 i	0.772	0.848	0.924	1.0	1.0	Voetziekte-complex;	4
11:DPE								Bladrandkevers; onkruiden	
12:FAB	0.86	0.888 i	0.916 i	0.944 i	0.972	1.0	1.0	Wortelrot:bladvlekken- ziekte; bladrandkevers	4
13GRS								als WIW	





## Appendix IV: Variëteiten

Tabel IV.1.1 Variëteit-varianten (VAR) per gewas en bijbehorende vermenigvuldigingsfactor (VAY) voor berekening van de gewasopbrengst en drogestof-gehalte (VAS), mede bepaald door de omgevingsvarianten (ENV)

Gewas	VAR	Variëteit	ENV=1		ENV=2	
			VAY	VAS	VAY	VAS
WAP/ SEP	1	1 Bintje	1.00	1.00		
	2	2 Eba	1.00	1.09		
	3	3 Agria	1.05	0.98		
	4	4 Marijke	1.00	1.08		
	5	5 Bintje	1.00	1.00		
	6	6 Eba	1.00	1.09		
	7	7 Bintje	1.00	1.00		
	8	8 Eba	1.00	1.09		
STP	1	Belita			1.00	1.00
	2	Astarte			1.11	1.06
	3	Elles			1.10	1.10
	4	Vebesta			1.00	1.00
	5	Belita			1.00	1.00
	6	Astarte			1.11	1.06
	7	Belita			1.00	1.00
	8	Astarte			1.11	1.06
SUB	1	Univers	1.00		1.00	
	2	Furore	0.96		0.96	
	3	Univers	1.0		1.00	
	4	Furore	0.96		0.96	
WIW	1	Ritmo	1.00		1.00	
	2	Obelisk	0.89		0.90	
MAI	1-CZK	Scana	1.00	1.00 (ds)		
				1.00 (VEM)		
	2-CZK	Allegro	0.99	1.00 (ds)		
				0.99 (VEM)		
	1-NON	Allegro			1.00	1.00 (ds) 1.00(VEM)
2-NON	Aviso			0.95	1.00 (ds) 0.98 (VEM)	
FAB	1	Victor	1.00	1.00	1.00	1.00
	2	Toret	0.99	1.00	0.99	1.00



## Appendix V: Gewasbescherming

### V.1: Gewasbeschermings-varianten en gewasopbrengst

Tabel V.1.1 Verschillende niveau's van gewasbescherming (PRO) en gewasopbrengst (PRY) per omgevings-variant (ENV) geschat door teeltdeskundigen. Wanneer bij de geïntegreerde gewasbescherming (PRO=2) een andere variëteitkeuze van belang is, wordt voor de combinatie van gangbare variëteit (VAR=1) en geïntegreerde gewasbescherming (PRO=2) de gewasopbrengst op 0.0 gesteld in TCG\_CROP (i).

Gewas	ENV	PRO		pers. mededeling
		1	2	
1 WAP (i)	1	1.0	1.0	C.D. van Loon, 1993
2 SEP (i)	1	1.0	1.0	"
3 STP (i)	3	1.0	1.0	"
4 SUB	1	1.0	0.98	C.E. Westerdijk, 1993
	3	1.0	0.95	"
5 WIW	1	1.0	0.92	A. Darwinkel, 1993
	3	1.0	0.875	"
6 SBA	1	1.0	0.95	"
	3	1.0	0.95	"
7 MAI(sny;i)	1	1.0	0.975	J.J Schröder, 1993
	3	1.0	0.975	"
8 SON	1	1.0	1.0	C.L.M. de Visser, 1993
9 WCA	1	1.0	1.0	J.A.Schoneveld, 1993
10 PPE	1	1.	0.95	J.J Neuvel, 1993
	3			"
11 DPE	1	1.	0.95	R. Timmer, 1993
	3	1.0	0.95	"
12 FAB (i)	1	1.0	0.97	"
	3	1.0	0.95	"
13 GRS	1	1.0	0.95	J. Wander, 1993; G.E.L.Borm, 1993
	3	1.0	0.95	"

## V.2: Gewasbeschermings-varianten en inzet van actieve stof

Tabel V.2.1 Verschillende niveau's van gewasbescherming (PRO-varianten) en totale inzet aan actieve stof (ACTI; kg/ha)

Gewas	ENV	PRO	
		1	2
1 WAP	1	21.6	17.7
2 SEP	1	21.0	15.3
3 STP	1	100.0	14.2
4 SUB	1	3.4	1.6
	3	4.9	1.6
5 WIW	1	4.3	1.4
	3	4.2	1.3
6 SBA	1	1.1	0.8
	3	1.3	0.9
7 MAI (s)	1	4.1	1.8
	3	4.1	1.8
8 SON	1	18.7	10.0
9 WCA	1	8.4	3.1
10 PPE	1	2.9	1.9
	3	2.6	0.6
11 DPE	1	3.8	1.9
	3	2.3	0.6
12 FAB	1	2.4	0.7
	3	1.9	0.7
13 GRS	1	2.3	1.3
	3	2.3	1.3

## V.3: Gewasbeschermings-varianten, produktie-middelen en taakuren

Tabel V.3.1 Overzicht van middelenkosten (mecosp) machinekosten (macosp) en taakuren per periode van 2 maanden (houp(1-6)) voor ENV=1 (CZK) per gewas en protectie niveau (PRO). Er worden geen loonwerkkosten gemaakt (cocosp = 0.)

Gewas	PRO	mecosp	macosp	houp()					
				1	2	3	4	5	6
1 WAP	1	850.85	464.00	0	0	2.5	4	2	0
	2	687.00	567.5	0	0	3.25	4	1.75	0
2 SEP	1	1531.25	456.00	0	0	4	3	0	0
	2	1150.58	547.50	0	0	4.25	3	0	0
4 SUB	1	255.88	259.20	0	0	16.3	4	0	0
	2	137.16	486.00	0	5	14	5.5	0	0
5 WIW	1	421.25	196.00	0	0	3.5	0	0	0
	2	222.50	245.20	0	1.2	2.6	0	0	0
6 SBA	1	89.50	56.00	0	0	1	0	0	0
	2	88.50	175.20	0	1.2	1.35	0	0	0
7 MAI	1	126.85	35.00	0	0	0.625	0	0	0
	2	112.50	168.4	0	0	3.475	0	0	0
8 SON	1	1131.88	387.1	0	0.5	17.9	2.5	1	0
	2	797.38	401.30	0	5.6	18.1	1.0	0	0
9 WCA	1	1050.25	384.4	0	0	3.3	3.7	0.6	0
	2	432.27	467.80	0	0	8.4	4.8	0	0
10 PPE	1	202.28	126.00	0	0.5	1.75	0	0	0
	2	174.50	265.2	0	0	6.05	0	0	0
11 DPE	1	294.35	140	0	0	2.5	0	0	0
	2	174.50	265.2	0	0	6.05	0	0	0
12 FAB	1	328.85	225.2	0	0	3.8	0.5	0	0
	2	146.86	312.9	0	0	5.57	0	0	0
13 GRS	1	257.66	112	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5
	2	337.50	234.80	0	1.2	1.0	0	0	2.0

Tabel V.3.2 Overzicht van middelenkosten (mecosp) machinekosten (macosp) en taakuren per periode van 2 maanden (houp(1-6)) voor ENV=2 (NON) per gewas en protectie niveau (PRO). Er worden geen loonwerkkosten gemaakt (cocosp = 0.)

Gewas	PRO	mecosp	macosp	houp()					
				1	2	3	4	5	6
3 STP	1	1119.15	715.00	0	0	2.5	3.5	3.5	0
	2	1076.50	614.20	0	0	6.45	3	1.5	0
4 SUB	1	411.48	191.2	0	0.3	15	8	0	0
	2	116.35	535.2	0	5	15.8	9.5	0	0
5 WIW	1	373.49	112.00	0	0.5	1.5	0	0	0
	2	142.49	217.2	0	1.2	2.1	0	0	0
6 SBA	1	148.75	56	0	0	1	0	0	0
	2	81.00	189.2	0	1.2	1.6	0	0	0
7 MAI	1	126.85	35.00	0	0	0.625	0	0	0
	2	112.50	168.4	0	0	3.475	0	0	0
10 PPE	1	188.78	154	0	0	2.75	0	0	0
	2	99.33	308.4	0	0	5.7	0	0	0
11 DPE	1	321.85	140	0	0	2.5	0	0	0
	2	99.33	308.4	0	0	5.7	0	0	0
12 FAB	1	265.85	197.2	0	0	2.8	1	0	0
	2	146.86	312.90	0	0	5.6	0	0	0
13 GRS	1	257.66	112.00	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5
	2	337.5	234.80	0	1.2	1	0	0	2

Tabel V.3.3 Gewasbescherming, produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van consumptie-aardappelen in de Centrale zeeklei (PRO=1; Anonymus, 1992a; bi=bintje; pers. med. G.J.van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van 2 maanden)

WAP	PRO=1								
Maatregel	machine/middel; merknaam -no (werkzame stof)	wb	hoev./ha	kosten	-gld/ha	uren/ ha/per	per		
		m.		middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>	veldsp.,aanb mn-354 (metribuzin bi)	21	0.75	101.25	16	0.5x24	-	0.5	3
<b>Ziekt./plagen</b>	intensiev. bm (nematoden)		0.5	120.00					
	mn-200								
Fungiciden (Phytophthora)	veldsp.,aanb mn-51 (maneb/fentin)	21	12x2.2	396.00	12x16	12x0.5x 24		2,3,1	3,4,5
Insecticiden (luizen)	veldsp.,aanb mn-145 (parathion 25%)	21	1	9.85	16	0.5X24		0.5	4
	veldsp21m,aanb mn148 (pirimicarb)	21	0.5	60.00	16	0.5x24		0.5	4
Loofdoden	veldsp.,aanb mn350 (diquat)	21	2.5	73.75	16	0.5x24		0.5	5
	veldsp.,aanb mn-339 (metoxuron)	21	1.5	90.00	16	0.5x24		0.5	5
<b>totaal:</b>				850.85	272	192			
<b>periode</b>		1	2	3	4	5	6		
<b>uren</b>		0	0	2.5	4	2	0		

Tabel V.3.4 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van consumptie-aardappelen in de Centrale zeelei (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers.med. C.D. van Loon, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van 2 maanden)

WAP	PRO=2									
Maatregel	middel;	wb	hoev./ha	kosten	-gld/ha	uren/	per			
	merknaam-no							ha/per		
	(werkzame st)	m		middel	mach.	trekker	loonw.			
<b>Onkruiden:</b>										
mechanisch	rijenfrees	3			97	0.75	-	0.75	3	
						x30				
chemisch	veldsp., aanb. mn-354 (metribuzin)	21	0.25	33.75	16	0.5x24		0.5	3	
	met metribuzin mn-387 (minerale olie)		2	10.90						
<b>Ziekt./plagen</b>										
intensiev. bm (nematoden)	mn-200		0.5	120.00						
Fungiciden (phytophthora)	veldsp.,aانب. mn-51 (maneb/fentin)	21	9x1.65 2x2.2	288.75	11x16	11x0.5x 24		2, 3, 0.5	3, 4, 5	
insecticiden (bladluizen)	veldsp.,aانب. mn-145 (parathion)	21	1.	9.85	16	0.5x24		0.5	4	
	veldsp.,aانب mn-148 (pirimicarb)	21	0.5	60.00	16	0.5x24		0.5	4	
loofdoden (chemisch)	veldsp., aanb. mn-350 (diquat)	21	2.5	73.75	16	0.5x24		0.5	5	
	veldsp.,aانب. mn-339 (metoxuron)	21	1.5	90.00	16	0.5x24		0.75	5	
totaal:				687.00	353	214.5				
periode		1	2	3	4	5	6			
uren		0	0	3.25	4.0	1.75	0			



Tabel V.3.5 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van poot-aardappelen in de Centrale zeelei (PRO=1; Anonymus, 1992a; vrije rassen; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van 2 maanden)

SEP	PRO=1								
Maatregel	machine/ merknaam-no (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten middel	gld/ha mach. trekker	uren/ ha/per	per		
<b>Onkruiden:</b>	veldsp., aanb. mn-331 (metobromuron)	21	2	85.00	16	0.5x24	-	0.5	3
<b>Ziekt./plagen</b>									
intensiev. bm	mn-200		1.0	240.00					
ontsmetten pootgoed	mn-100		3200	192.00					
	mn-46 (imazalil/thiaben- dazol)		4.2	63.00					
rhizoctonia, grondbehand.	rijenspuit op pootmachine mn-63 (pencycuron 25%)	3	10	485.00					
	veldsp., aanb. mn-54 (maneb 80%)	21	3x3	80.10	3x16	3x0.5 x24		1.5	3
	veldsp., aanb. mn-51 (maneb/fentin)	21	5x2.25	168.75	5x16	5x 0.5x24		1, 1.5	3, 4
	veldsp., aanb. mn-145 (parathion 25%)	21	4	39.40	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.5	60.00	16	0.5x24		0.5	3
loofdoden mechanisch	loofklapper	3			93	1x24		1	4
loofdoden	veldsp., aanb. mn-350 (diquat)	21	4	118.00	16	0.5x24		0.5	4
<b>totaal:</b>				1531.25	288	168			
<b>periode</b>		1	2	3	4	5	6		
<b>uren</b>		0	0	4.0	3.0	0	0		

Tabel V.3.6 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van poot-aardappelen (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers.med. C.D. van Loon, 1993 (wb:werkbreedte, per:periode van 2 maanden)

SEP	PRO=2								
Maatregel	machine/ merknaam-no (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
1) via rugopb., zie vaste prod. midd.									
2) aanaarden	rijenfrees	3			97	0.75 x30	-	0.75	3
<b>Ziekt./plagen</b>									
intensiev. bm	mn-200		1.0	240.00					
rhizoctonia, grondbehand.	rijenspuit op pootmachine mn-63 (pencycuron 25%)	3	10	485.00					
phytphtora	veldsp., aanb. mn-54 (maneb 80%)	21	3x2.25	60.07	3x16	3x0.5 x24		1.5	3
	veldsp., aanb. mn-51 (maneb/fentin)	21	5x1.7	127.50	5*16	2.5x24		1, 1.5	3, 4
	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	2x0.5	120.00	2x16	1.0x24		1.0	3
loofdoden mechanisch	loofklapper	3			93	1x24		1	4
loofdoden	veldsp., aanb. mn-350 (diquat)	21	4	118.00	16	0.5x24		0.5	4
totaal:				1150.58	369	178.5			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0	0	4.25	3.0	0	0		

Tabel V.3.7 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van fabrieks-aardappelen in de Veenkoloniën (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van 2 maanden)

STP	PRO=1							
Maatregel	machine/ merknaam-no (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha		kosten mach.	gld/ha trekker	uren/ ha/per loonw.	per
<b>Onkruiden:</b>								
	veldsp., aanb. mn-354 (metribuzin)	21	0.5	67.50	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp., aanb. mn-284 (dinoterb)	21	4.0	66.00	16	0.5x24	0.5	3
	met dinoterb mn-387 (minerale olie)		2	10.90				
<b>Ziekt./plagen</b>								
aaltjes	mn-201		1.5	36.00				
onderzoek								
	schaarinjecteur mn-182 (metam-natrium)	2.5	150	315.00	174	60	2.0	5
pootg. ontsmetten	met poten mn=187 (ethoprofos)		12.5	218.75				
phytophthora	veldsp., aanb. mn-51 (maneb/fentin)	21	10x 2.5	375.00	10x16	10x0.5 x24	1., 3.5, 0.5	3, 4, 5
luizen	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.25	30.00	16	0.5x24	0.5	3
loofdoden	loofklapper	3			93	1x24	1	5
totaal:				1119.15	475	240		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0	0	2.5	3.5	3.5	0	

Tabel V.3.8 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van fabrieks-aardappelen in de Veenkoloniën (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers.med. C.D. van Loon, 1993; Anonymus, 1992a; wb:werkbreedte, per:periode van 2 maanden)

STP	PRO=2							
Maatregel	machine/ merknaam-no (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha		kosten middel	gld/ha mach. trekker loonw.	uren/ ha/per	per
<b>Onkruiden:</b>								
eggen	onkruiddeg	6			30	1.2x24	1.2	3
schoffelen	schoffel	3			26	1.5x24	1.5	3
aanaarden	aanaarder				22	0.75 x24	0.75	3
chemisch	veldsp., aanb. mn-354 (metribuzin)	21	0.8x3	324.00	3x16	3x0.5 x24	1.5	3
<b>Ziekt./plagen</b>								
aaltjes	mn-201		1.5	36.00				
onderzoek								
pootg.	met poten		5	430.00				
ontsmetten	mn=81 (validamycine)							
phytophthora	veldsp., aanb. mn-51 (maneb/fentin)	21	9 x1.9	256.50	9x16	9x0.5 x24	1., 3., 0.5	3, 4, 5
luizen	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.25	30.00	16	0.5x24	0.5	3
loofdoden	loofklapper	3			93	1x24	1	5
totaal:				1076.50	379	235.2		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0	0	6.45	3	1.5	0	

Tabel V.3.9 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van suikerbieten in de centrale zeeklei (PRO=1; Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

SUB, CZK Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam-no  (act. stof)	wb m	hoev./		kosten -gld/ha			uren/ ha/per	per
			ha	middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
Schoffelen	schoffel-machine	3			2x26	3x24		3.0	3
Handwieden	veldsp.,aanb. mn-266 (fenmedifam)	21	3x0.5	41.25	3x16	1.5x24		11, 4	3, 4
	met fenmedifan mn-322 (metamitron)		3x0.5	91.50	met fenme.				
	met fenmedifan mn-261 (ethofumesaat200g/ l)		3x0.5	71.25	met fenme				
	met fenmedifan mn-387 (minerale olie)		3x0.5	8.18	met fenme				
<b>ziekt/ plagen</b>									
	veldsp., aanb. mn-145 (parathion25%)	21	2	19.70	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.2	24.00	16	0.3x24		0.3	3
totaal:				255.88	132	127.2			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.0	0.0	16.3	4	0.0	0.0		

Tabel V.3.10 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van suikerbieten in de Centrale zeelei (Anonymus, 1992a; pers. med. C.E. Westerdijk, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

SUB, CZK Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam-no  (werkzame stof)	wb m	hoev./		kosten			-gld/ha uren/ ha/per	per
			ha	middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
eggen	onkruideg	6			2x30	2x0.6		1.2	3
						x24			
schoffelen	schoffelmachine	3			4x26	4x1.5		2x1.5	2
						x36		1.5	3
								1.5	4
handwieden								11,	3,
								4	4
chemisch	lage doseringssp. mn-266 (fenmedifan)	3	2x0.4	22.00	2x1.0	2x1.		2x1.	2
	met fenm. mn-322 (metamitron)		2x0.4	48.80	met fenm.				
	met fenm. mn-261 (ethofumesaat)		2x0.4	38.00	met fenm.				
	met fenm. mn-387 (minerale olie)		2x0.4	4.36	met fenm.				
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.2	24.00	16	0.3x24		0.3	3
totaal:				137.16	186	300.			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.	5.0	14.0	5.5	0.	0.		

Tabel V.3.11 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van suikerbieten in de Veenkoloniën (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

SUB, NON Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam-no  (act. stof)	wb m	hoev./ ha					uren/ ha/per	per
				kosten middel	-gld/ha mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
handwieden								12, 8	3, 4
	veldsp., aanb. mn-361 (quizalofop-ethyl)	21	0.5	48.00	16	0.3x24		0.3	2
	veldsp.,aانب. mn-266 (fenmedifam)	21	5x0.5	68.75	5x16	5x0.5 x24		2.5	3
	met fenmedifan mn-322 (metamitron)		5x0.5	152.50	met fenme.				
	met fenmedifan mn-261 (ethofumesaat200g/ l)		5x0.5	118.75	met fenme				
	met fenmedifan mn-387 (minerale olie)		5x 0.5	16.63	met fenme				
<b>ziekt/ plagen</b>									
	veldsp., aanb. mn-145 (parathion25%)	21	1	9.85	16	0.5x24		0.5	3
totaal:				411.48	112	79.2			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.0	0.3	15.0	8.0	0.0	0.0		

Tabel V.3.12 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van suikerbieten in de Veenkoloniën (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. C.E. Westerdijk, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

SUB, NON Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam-no  (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten -gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
eggen	onkruideg	6			3x30	3x0.6		1.8	3
						x24			
schoffelen	schoffelmachine	3			4x26	4x1.5		2x1.5	2
						x36		1.5	3
								1.5	4
handwieden								12,	3,
								8	4
chemisch	lage doseringssp. mn-266 (fenmedifan)	3	2x0.4	22.00	2x1.0	2x1.		2x1.	2
	met fenm. mn-322 (metamitron)		2x0.4	48.80	met fenm.				
	met fenm. mn-261 (ethofumesaat)		2x0.4	38.00	met fenm.				
	met fenm. mn-387 (minerale olie)		2x0.4	4.36	met fenm.				
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp., aanb. mn-146 (dimethoat)	21	0.25	3.19	16	0.5x24		0.5	3
totaal:				116.35	216	319.2			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.	5.0	15.8	9.5	0.	0.		



Tabel V.3.13 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van wintertarwe (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte; per:periode van twee maanden)

WIW,CZK	PRO=1	wb	hoev./	kosten			uren/	per
	machine/ merknaam-no			middel	mach.	-gld/ha		
	(werkzame stof)	m	ha			trekker	loonw.	
<b>Onkruiden:</b>								
	veldsp.aanb. mn-317 (MCPA 500)	21	2	19.50	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp.,aanb. mnn-231 (bentazon/ mecoprop-p)	21	2	84.00	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp., aanb. mn-270 (fluroxypr)	21	1	76.00	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp.aanb. mn-169 (chloormequat)	21	1.5	14.25	16	0.5x24	0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>								
	veldsp., aanb. mn-22 (fenpropimorf)	21	1.0	82.50	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp., aanb. mn-88 (propiconazool)	21	0.5	70.00	16	0.5x24	0.5	3
	met propi. mn-84 (prochloraz)		0.5	45.00				
	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.25	30.00	16	0.5x24	0.5	3
	<b>totaal</b>			421.25	112	84		
	<b>periode</b>		1	2	3	4	5	6
	<b>uren</b>		0.	0.	3.5	0.	0.	0.

Tabel V.3.14 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van wintertarwe in de Centrale zeelei (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte; per:periode van twee maanden)

WIW,CZK Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam-no  (werkzame stof)	wb m	hoev./		kosten			uren/ ha/per	per
			ha	middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
eggen	onkruiddeg	6	3x		3x30	3x0.6		1.2,	2,
						x24		0.6	3
	veldsp., aanb. mn-270 (fluroxypyr)	21	0.5	38.00	16	0.5x24		0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp., aanb. mn-22 (fenpropimorf)	21	1.0	82.50	16	0.5x24		0.5	3
	met propi. mn-84 (prochloraz)	21	1.	90.00	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.1	12.00	16	0.5x24		0.5	3
totaal				222.50	154	91.2			
periode			1	2	3	4	5	6	
uren			0.	1.2	2.6	0.	0.	0.	

Tabel V.3.15 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van wintertarwe in de Veenkoloniën (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte; per:periode van twee maanden)

WIW, NON Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam-no  (werkzame stof)	wb m	hoev./		kosten -gld/ha			uren/ ha/per	per
			ha	middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
	veldsp., aanb. mn-277 (isoproturon/ dinoterb)	21	6	150.00	16	0.5x24	0.5	2	
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp., aanb. mn-12 en mn-36 (triadimenol en anilazin)	21	0.824 (-12) & 0.176 (-36)	107.12 & 3.87	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp., aanb. mn-22 (fenpropimrof)	21	1.0	82.50	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.25	30.00	16	0.5x24	0.5	3	
<b>totaal</b>				<b>373.49</b>	<b>64</b>	<b>48</b>			
<b>periode</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>uren</b>			<b>0.</b>	<b>0.5</b>	<b>1.5</b>	<b>0.</b>	<b>0.</b>	<b>0.</b>	

Tabel V.3.16 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van wintertarwe in de Veenkoloniën (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte; per:periode van twee maanden)

WIW, NON Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam-no  (werkzame stof)	wb m	hoev./		kosten			uren/ ha/per	per
			ha	middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
eggen	onkruiddeg	6	3x		3x30	3x0.6		1.2,	2,
						x24		0.6	3
	veldsp., aanb. mn-317 (MCPA)	21	2.	19.50	16	0.5x24		0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp., aanb. mn-12 en mn-36 (triadimenol en anilazin)	21	0.824 (-12) & 0.176 (-36)	107.12 & 3.87	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.1	12.00	16	0.5x24		0.5	3
totaal				142.49	138	79.2			
periode		1		2	3	4	5	6	
uren		0.		1.2	2.1	0.	0.	0.	

Tabel V.3.17 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van zomergerst (brouwwaardig) in de Centrale zeekei (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkingsbreedte; per:periode van twee maanden)

SBA, CZK Maatregel	PRO=1	wb	hoev./	kosten				uren/ per
	machine/ merknaam/ (werkzame stof)			m	ha	middel	mach.	
<b>Onkruiden:</b>								
	veldsp., aanb. mn-317 (MCPA 500)	21	2	19.50	16	0.5x24	0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>								
	veldsp., aanb. mn-88 (propiconazool)	21	0.5	70.00	16	0.5x24	0.5	3
Totaal:				89.50	32	24		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0.	0.	1.	0.	0.	0.	

Tabel V.3.18 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van zomergerst (brouwwaardig) in de Centrale zeekei (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte; per:periode van twee maanden)

SBA, CZK Maatregel	PRO=2	wb	hoev./	kosten				uren/ per
	machine/ merknaam/ (werkzame stof)			m	ha	middel	mach.	
<b>Onkruiden:</b>								
eggen	onkruideg	6	3x		3x30	3x0.6 x24	1.2 0.6	2, 3
<b>ziekt/plagen</b>								
	veldsp., aanb. mn-22 (fenpropimorf)	21	1.	82.50	16	0.5x24	0.5	3
1 keer per 2 jaar	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	1/2 x0.1	6.00	1/2x16	1/2 x0.5 x24	1/2 x0.5	3
Totaal:				88.50	114	61.2		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0.	1.2	1.35	0.	0.	0.	

Tabel V.3.19 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van zomergerst in de Veenkoloniën (brouwwaardig) (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkingsbreedte; per:periode van twee maanden)

SBA, NON Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten -gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>	veldsp., aanb. mn-255 (dinoterb/ mecocrop-p)	21	3.5	78.75	16	0.5x24		0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>	veldsp., aanb. mn-88 (propiconazool)	21	0.5	70.00	16	0.5x24		0.5	3
Totaal:				148.75	32	24			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.	0.	1.	0.	0.	0.		

Tabel V.3.20 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van zomergerst in de Veenkoloniën ( PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte; per:periode van twee maanden)

SBA, NON Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/  (werkzame stof)	wb	hoev./	kosten				uren/	per
		m	ha	middel	mach.	trekker	loonw.	ha/per	
<b>Onkruiden:</b>									
eggen	onkruiddeg	6	3x		3x30	3x0.6		1.2	2,
						x24		0.6	3
1 keer per 2 jaar	veldsp., aanb. mn-255 (dinoterb/ mecoprop-p)	21	1/2 x3.0	33.75	1/2 x16	1/2 x0.5		1/2 x0.5	3
						x24			
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp., aanb. mn-22 (fenpropimorf)	21	0.5	41.25	16	0.5x24		0.5	3
1 keer per 2 jaar	veldsp., aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	1/2 x0.1	6.00	1/2x16	1/2 x0.5		1/2 x0.5	3
						x24			
Totaal:				81.00	122	67.2			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.	1.2	1.6	0.	0.	0.		

Tabel V.3.21 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van snijmaïs (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. J.J. Schröder, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte; per:periode van twee maanden)

MAI, CZK en NON Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten -gld/ha			uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker loonw.		
<b>Onkruiden:</b>					16	0.5x24		
	veldsp.,aanb. mn-298 (atrazin/ bentazon) met atrazin mn-387 (minerale olie)	21	4	88.00			0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>								
eens per 4 jaar	veldsp.aanb. mn-303 (pyridaat)	21	1/4x2	22.50	1/4x16	1/4 x.05 x24	1/4 x0.5	3
Totaal:				126.85	20	15		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0.	0.	0.625	0.	0.	0.	



Tabel V.3.22 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van snijmaïs in de Centrale zeelei (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. J.J. Schröder, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkingsbreedte; per:periode van twee maanden)

MAI, CZK en NON Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
eggen	onkruideg	6			30		0.6x24	0.6	3
schoffelen	schoffelmachine	3			26		1.5 x24	1.5	3
2e keer, eens per 4 jaar	schoffelmachine	3			1/4 x26		1/4 x1.5 x24	1/4 x1.5	3
<b>ziekt/plagen</b>									
	rijenspuit mn-229 (aclonifen)	3	3	112.50	3	24		1.0	3
Totaal:				112.50	85	83.4			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.	0.	3.475	0.	0.	0.		

Tabel V.3.23 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van zaai in de Centrale zeelei (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. C.L.M. de Visser, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

SON, CZK Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/  (werkzame stof)	wb	hoev./	kosten				uren/	per
		m	ha	middel	mach.	trekker	loonw.	ha/per	
<b>Onkruiden:</b>									
	veldsp.aanb. mn-335 (propachloor 575g/l)	21	4	95.00	16	0.5x24		0.5	2
	met propa. mn-360 (pendimethalin)	21	2	80.00	met propa.				
	veldsp.aanb. mn-328 (paraquat+diquat)	21	3	93.00	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp.aanb. mn-307 (difenoxuron)	21	1.5	165.00	16	0.3x24		0.3	3
	met difeno. mn-335 (propachloor 575g/l)	21	4 l	95.00	met difeno				
		4.5			29.5	1.1x24		1.1	3
								15	3
	<b>ziekt/plagen</b>								
	veldsp.aanb. mn-28 (maneb/ chloortha-lonil)	21	6	171.00	3x16	3x0.5 x24		0.5, 0.5, 0.5	3, 4, 5
	veldsp.aanb. mn-72 (vinchlozolil/maneb )	21	7.5	185.63	3x16	3x0.5 x24		0.5, 0.5, 0.5	3, 4, 5
	veldsp.aanb. mn-119 (deltamethrin)	21	2x0.3	66.00	2x16	2x0.5 x24		1.	4
	veldsp.aanb. mn-163 (maleine hydrazide)	21	12.5	181.25	16	0.5x24		0.5	4
<b>totaal:</b>				<b>1131.88</b>	<b>221.5</b>	<b>165.6</b>			
<b>periode</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		
<b>uren</b>		<b>0.</b>	<b>0.5</b>	<b>17.9</b>	<b>2.5</b>	<b>1.</b>	<b>0.</b>		

Tabel V.3.23 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van zaai in de Centrale zeelei (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. C.L.M. de Visser, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

SON, CZK Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/  (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten -gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
	veldsp.aanb. mn-335 (propachloor 575g/l)	21	4	95.00	16	0.5x24		0.5	2
	met propa. mn-360 (pendimethalin)	21	2	80.00	met propa.				
	veldsp.aanb. mn-328 (paraquat+diquat)	21	3	93.00	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp.aanb. mn-307 (difenoxuron)	21	1.5	165.00	16	0.3x24		0.3	3
	met difeno. mn-335 (propachloor 575g/l)	21	4 l	95.00	met difeno				
		4.5			29.5	1.1x24		1.1	3
	<b>machinaal schoffelen</b>							15	3
	<b>handwieden</b>								
	<b>ziekt/plagen</b>								
	veldsp.aanb. mn-28 (maneb/ chloortha-lonil)	21	6	171.00	3x16	3x0.5 x24		0.5, 0.5, 0.5	3, 4, 5
	veldsp.aanb. mn-72 (vinchlozolil/maneb )	21	7.5	185.63	3x16	3x0.5 x24		0.5, 0.5, 0.5	3, 4, 5
	veldsp.aanb. mn-119 (deltamethrin)	21	2x0.3	66.00	2x16	2x0.5 x24		1.	4
	veldsp.aanb. mn-163 (maleine hydrazide)	21	12.5	181.25	16	0.5x24		0.5	4
<b>totaal:</b>				<b>1131.88</b>	<b>221.5</b>	<b>165.6</b>			
<b>periode</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		
<b>uren</b>		<b>0.</b>	<b>0.5</b>	<b>17.9</b>	<b>2.5</b>	<b>1.</b>	<b>0.</b>		

Tabel V.3.24 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van zaaiui in de Centrale zeelei (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. C.L.M. de Visser, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

SON, CZK Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/  (werkzame stof)	wb	hoev./	kosten				uren/	per
		m	ha	middel	mach.	trekker	loonw.	ha/per	
<b>Onkruiden:</b>									
eggen	onkruideg	6	2x		2x30	2x0.6		0.6,	2,
						x24		0.6	3
schoffelen	schoffelmachine	4.5	1x		29.5	1.5x24		1.5	3
handwieden								15	3
	rijenspuit (40%) mn-335 en mn-360 (propachloor en pendimethalin)	3	1.6 (-335) & 0.5 (-360)	38.00 & 20.00	3	24		1.0	2
	rijenspuit (40%) mn-335 (propachloor)		3.2	76.00	4x3	4x1.0		4.0	2
	met propa. (40%) mn-212 (chloridazon)		0.8	36.40		x24			
	met propa. (40%) mn-360 (pendimethalin)		1.6	64.00					
	met propa.(40%) mn-206 (ioxynil)		1.2	45.60					
<b>ziekt./plagen</b>									
uienvlieg	steriele insecten techniek mn-154			240,-					
	veldsp.aanb. mn-28 (maneb/ chloorthalonil)	21	4	114.00	2x16	2x0.5		0.5,	3,
						x24		0.5,	4
	veldsp.aanb. mn-72 (vinchlozolil/maneb)	21	2.5	61.88	16	0.5		0.5	3
						x24			
	veldsp.aanb. mn-163 (maleine hydrazide)	21	7	101.50	16	0.5x24		0.5	4
totaal:				797.38	168.5	232.8			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.	5.6	18.1	1.0	0.	0.		

Tabel V.3.25 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van winterpeen in de Centrale zeelei (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. J. A. Schoneveld, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

WCA, CZK Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten		-gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
<b>Onkruiden:</b>									
Schoffelen/ aanaarden		3	1x		26	1.8x		1.2	4,
						24		0.6	5
	veldsp.aanb. mn-256 (LDS) (metoxuron)	21	3x0.5	99.75	3x16	3x0.8 x24		3x0.8	3
	veldsp.aanb. mn-315 (chloorbromuron) met chloorbrom. mn-377 (exell)	21	3x0.5	111.00	3x16	3x0.5 x24		1.5	3
<b>ziekt./plagen</b>									
	veldsp.aanb. mn-153 (bromofos 40%)	21	7.5	300.00	16	0.5x24		0.5	4
	veldsp.aanb. mn-74 (iprodition 50%)	21	2x1.5	292.50	2x16	2x 0.5x24		2x0.5	4
	veldsp.aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.5	60.00	16	0.5x24		0.5	4
	vedlsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1.	100.00	16	0.5x24		0.5	4
totaal:				1050.25	202	182.4			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.	0.	3.3	3.7	0.6	0.		

Tabel V.3.26 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van winterpeen in de Centrale zeelei (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. J. A. Schoneveld, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

WCA, CZK Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb	hoev./	kosten			-gld/ha	uren/	per
		m	ha	middel	mach.	trekker	loonw.	ha/per	
<b>Onkruiden:</b>									
Schoffelen/ aanaarden		3	4x		4x26		4x1.8x	3x1.8	3,
							24	1.8	4
	rijenspuit mn-256 (LDS) (metoxuron) met metoxuron mn-377 (exell)	3	3x0.15	29.92	3x3	3x1.0	x24	3x1.0	3
<b>ziekt./plagen</b>									
	veldsp.aanb. mn-74 (iprodition 50%)	21	1.5	146.25	16		0.5x24	0.5	4
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1	100.00	16		0.5x24	0.5	4
	rijenspuit mn-148 (pirimicarb)	3	0.25	30.00	3		1.0x24	1.0	4
	rijenspuit mn-153 (bromofos-ethyl vlb.)	21	2.5	100.00	3		1.0x24	1.0	4
totaal:				432.27	151		316.8		
periode		1	2	3	4		5	6	
uren		0	0	8.4	4.8		0.	0.	

Tabel V.3.27 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van doperwt van kleigebieden in de Centrale zeeklei (PRO=1; Neuvel, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

PPE, CZK Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten -gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
	veldsp.aanb. mn-284 (dinoterb)	21	2	33.00	16	0.5x24		0.5	2
	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon)	21	1	42.00	16	0.5x24		0.5	3
	met bentazon mn-383 (uitvloeier)		0.5	7.50					
<b>Ziekt/plagen</b>									
	veldsp.aanb. mn-145 (parathion 25%)	21	1.5	14.78	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin) (niet elk jaar)	21	1/2x 0.75	37.50	1/2x16	1/2x 0.5x24		1/2x 0.5	3
	mn-383 (uitvloeier)			7.50					
	veldsp.aanb. mn-148 (pirimicarb 50%)	21	0.5	60.00	16	0.5x24		0.5	3
totaal:				202.28	72	54			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0.	0.5	1.75	0	0	0		

Gewasbescherming (PRO=2) , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van doperwt van kleigebieden als: DPE, CZK, PRO=2 (pers. med., Neuvel, 1993)

Tabel V.3.28 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van doperwt van zandgebieden (NON, PPE, PRO=1; Neuvel, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

PPE, NON Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten			uren/ ha/per	per
				middel	mach.	-gld/ha trekker loonw.		
<b>Onkruiden:</b>								
	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon) met bentazon mn-383 (uitvloeier)	21	3x0.5	63.00	3x16	3x 0.5x24	3x0.5	3
			3x0.25	11.25				
<b>Ziekt/plagen</b>								
	veldsp.aanb. mn-145 (parathion 25%)	21	1.5	14.78	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin) (niet elk jaar)	21	1/2x 0.75	37.50	1/2x16	1/2x 0.5x24	1/2x 0.5	3
			0.15	2.25				
	mn-383 (uitvloeier) veldsp.aanb. mn-148 (pirimicarb 50%)	21	0.5	60.00	16	0.5x24	0.5	3
totaal:				188.78	88	66		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0.	0.	2.75	0.	0.	0.	

Gewasbescherming (PRO=2) , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van doperwt van veenkoloniën als: DPE, non, PRO=2 (pers. med., Neuvel, 1993)



Tabel V.3.29 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van droge groene erwten in de Centrale zeelei (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

DPE, CZK Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon)	21	2	84.00	16	0.5x24	0.5	3	
	met bentazon mn-383 (uitvloeier)		0.5	7.50					
	veldsp.aanb. mn-371 (methabenzthiazur.)	21	2	60.00	16	0.5x24	0.5	3	
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1	100.00	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp.aanb. mn-145 (parathion 25%)	21	1	9.85	16	0.5x24	0.5	3	
	met parathion mn-119 (deltamethrin)	21	0.3	33.00	16	0.5x24	0.5	3	
totaal:				294.35	80	60			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0	0	2.5	0	0	0		

Tabel V.3.30 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van droge groene erwten in de Centrale zeelei (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

DPE, CZK Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten			uren/ ha/per	per
				middel	mach.	-gld/ha trekker loonw.		
<b>Onkruiden:</b>								
eggen	onkruideg	6	3x		3x30	3x0.6 x24	3x0.6	3
schoffelen	schoffelmachine	3	1x		26	1.5x24	1x1.5	3
	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon)	21	2	84.00	16	0.5x24	0.5	3
	met bentazon mn383 (uitvloeier)		0.5	7.50				
<b>ziekt/plagen</b>								
1 keer per 2 jaar	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1/2x1	50.00	1/2x16	1/2 x0.5 x24	1/2x 0.5	3
	met parathion mn-119 (deltamethrin)	21	0.3	33.00	16	0.5x24	0.5	3
totaal:				174.50	156	109.2		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0	0	6.05	0	0	0	

Tabel V.3.31 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van droge groene erwten in de Veenkoloniën (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

DPE, NON Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten -gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon)	21	2	84.00	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp.aanb. mn-368 (ethofumesaat )	21	2	95.00	16	0.5x24		0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1	100.00	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp.aanb. mn-145 (parathion 25%)	21	1	9.85	16	0.5x24		0.5	3
	veldsp.aanb. mn-119 (deltamethrin)	21	0.3	33.00	16	0.5x24		0.5	3
totaal:				321.85	80	60			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0	0	2.5	0	0	0		

Tabel V.3.32 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van droge groene erwten in de Veenkoloniën (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

DPE, NON Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten			uren/ ha/per	per
				middel	mach.	-gld/ha trekker loonw.		
<b>Onkruiden:</b>								
eggen	onkruiddeg	6	3x		3x30	3x0.6 x24	3x0.6	3
schoffelen	schoffelmachine	3	2x		2x26	2x 1.5x24	2x1.5	3
1 keer per 3 jaar	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon) met bentazon mn-383 (uitvloeier)	21	1/3x1  1/3x 0.5	13.86  2.48	1/3x16	1/3x 0.5x24	1/3x 0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>								
1 keer per 2 jaar	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1/2x1	50.00	1/2x16	1/2 x0.5 x24	1/2x 0.5	3
	veldsp.aanb. mn-119 (deltamethrin)	21	0.3	33.00	16	0.5x24	0.5	3
totaal:				99.33	171.2	137.2		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0	0	5.7	0	0	0	

Tabel V.3.33 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van veldboon in rivierklei-gebied (PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

FAB, CZK Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten		-gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
	veldsp.aanb. mn-306 (linuron)	21	1.2	63.00	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon)	21	1.5	63.00	16	0.5x24	0.5	3	
schoffelen	schoffelmachine	3	1x		26	1.3x24	1.3	3	
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1	100.00	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp.aanb. mn-145 (parathion 25%)	21	1	9.85	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp.aanb. mn-119 (deltamethrin)	21	0.3	33.00	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp.aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.5	60.00	16	0.5x24	0.5	4	
totaal:				328.85	122	103.2			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0	0	3.8	0.5	0	0		

Tabel V.3.34 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van veldboon in rivierklei-gebied (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993;-pers. med. G.J.M. van Dongen 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

FAB, CZK Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten			uren/ ha/per	per
				middel	mach.	-gld/ha trekker loonw.		
<b>Onkruiden:</b>								
eggen	onkruiddeg	6	3x		3x30	3x0.6 x24	3x0.6	3
schoffelen	schoffelmachine	3	1x		2x26	2x 1.3x24	2x1.3	3
1 keer per 3 jaar	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon)	21	1/3x 1.0	13.86	1/3x16	1/3x 0.5x24	1/3x 0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>								
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1	100.00	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp.aanb. mn-119 (deltamethrin)	21	0.3	33.00	16	0.5x24	0.5	3
totaal:				146.86	179.3	133.6		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0	0	5.57	0	0	0	

Tabel V.3.35 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van veldboon in de Veenkoloniën (PRO=1; Anonymus 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

FAB, NON Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten -gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon)	21	1.5	63.00	16	0.5x24	0.5	3	
schoffelen	schoffelmachine	3	1x		26	1.3x24	1.3	3	
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1	100.00	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp.aanb. mn-145 (parathion 25%)	21	1	9.85	16	0.5x24	0.5	3	
	veldsp.aanb. mn-119 (deltamethrin)	21	0.3	33.00	16	0.5x24	0.5	4	
	veldsp.aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.5	60.00	16	0.5x24	0.5	4	
totaal:				265.85	106	91.2			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0	0	2.8	1.0	0	0		

Tabel V.3.36 Gewasbescherming , produktie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van veldboon in Veenkoloniën (PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993;-pers. med. G.J.M. van Dongen 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

FAB, NON Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten -gld/ha			uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker loonw.		
<b>Onkruiden:</b>								
eggen	onkruiddeg	6	3x		3x30	3x0.6 x24	3x0.6	3
schoffelen	schoffelmachine	3	1x		2x26	2x 1.3x24	2x1.3	3
1 keer per 3 jaar	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon)	21	1/3x 1.0	13.86	1/3x16	1/3x 0.5x24	1/3x 0.5	3
<b>ziekt/plagen</b>								
	veldsp.aanb. mn-70 (vinchlozolin)	21	1	100.00	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp.aanb. mn-119 (deltamethrin)	21	0.3	33.00	16	0.5x24	0.5	3
totaal:				146.86	179.3	133.6		
periode		1	2	3	4	5	6	
uren		0	0	5.6	0	0	0	

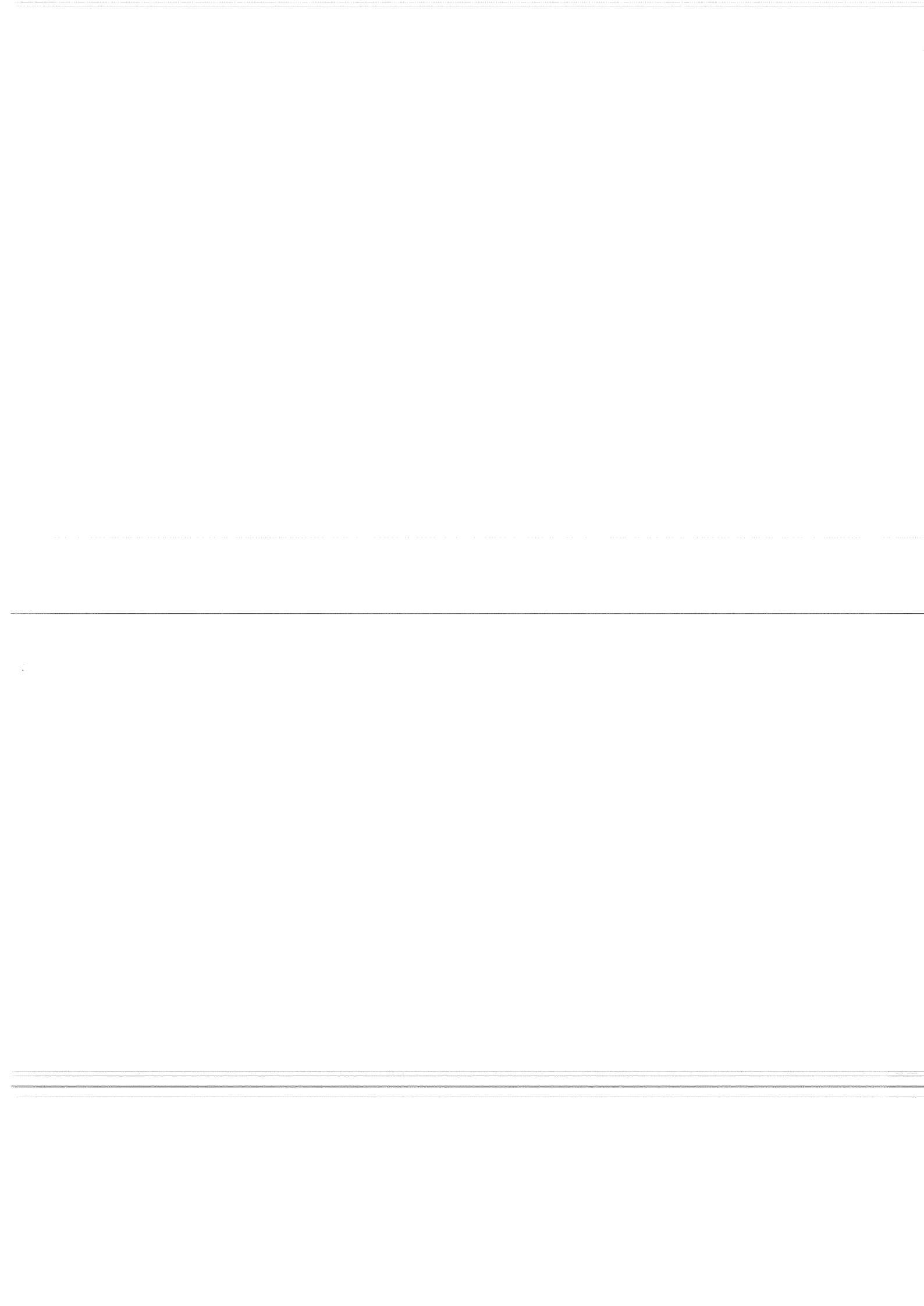


Tabel V.3.37 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van graszaad voor alle gebieden (eenjarig grasveldtype, PRO=1; Anonymus, 1992a; pers. med. G.E.L. Borm, J. Wander en P. Baltus, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

GRS, CZK en NON Maatregel	PRO=1 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekker	loonw.		
<b>Onkruiden:</b>									
1 keer per 2 jaar	veldsp.aanb. mn-371 (methabenzthiazur.)	21	1/2 x 1	4.88	1/2x16	1/2 x0.5 x24		1/2 x0.5	6
1 keer per 2 jaar	veldsp.aanb. mn-368 (ethofumesaat)	21	1/2x5.	118.75	1/2x16	1/2 x0.5 x24		1/2x 0.5	6
1 keer per 2 jaar	veldsp.aanb. mn-317 (MCPA 500)	21	1/2 x2.5	12.19	1/2x16	1/2 x0.5 x24		1/2 x0.5	2
1 keer per 2 jaar	veldsp.aanb. mn-231 (bentazon/ mecoprop-p)	21	1/2x2.	42.00	1/2x16	1/2 x0.5 x24		1/2 x0.5	2
<b>ziekt/plagen</b>									
	veldsp.aanb. mn-145 (parathion 25%)	21	1	9.85	16	0.5x24		0.5	5
	veldsp.aanb. mn-88 (propiconazool)	21	0.5	70.00	16	0.5x24		0.5	3
totaal:				257.66	64	48			
periode		1	2	3	4	5	6		
uren		0	0.5	0.5	0	0.5	0.5		

Tabel V.3.38 Gewasbescherming , productie-middelen en taakuren per periode van twee maanden van graszaad voor alle gebieden (eenjarig grasveldtype, PRO=2; Anonymus, 1992a; pers. med. G.E.L. Borm, Wander en Baltus, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

GRS, CZK en NON Maatregel	PRO=2 machine/ merknaam/ (werkzame stof)	wb m	hoev./ ha	kosten			uren/ ha/per	per
				middel	mach.	-gld/ha trekker loonw.		
<b>Onkruiden:</b>								
schoffelen	schoffelmachine	3	1x		26	1.5x24	1x1.5	6
eggen	onkruiddeg	6	2x		2x30	2x0.6 x24	2x0.6	2
	veldsp.aanb. mn-368 (ethofumesaat)	21	5.	237.50	16	0.5 x24	0.5	6
<b>ziekt/plagen</b>								
	veldsp.aanb. mn-148 (pirimicarb)	21	0.25	30.00	16	0.5x24	0.5	3
	veldsp.aanb. mn-88 (propiconazool)	21	0.5	70.00	16	0.5x24	0.5	
totaal:				337.50	134	100.8		
periode		1	2	3	4	5	6	
		0	1.2	1.0	0	0	2.0	



## Appendix VI:

# Nutriënten

### VI.1: Nutriënt-varianten, produktie-middelen en taakuren

De in dit rapport beschreven bemestings varianten (NUT-varianten) verschillen in de niveau's van N-limitering (NUY=1., 0.95 en 0.90), het wel of niet toepassen van organische mest en verder het tijdstip van bemesting, taakuren en machine- en trekkerkosten. De benodigde hoeveelheden bemesting worden berekend in TCG\_CROP en de kosten van de mestsoort worden in het optimaliseringsmodel berekend. Varianten met toepassing van organische mest zijn alleen geformuleerd voor de gewassen: wap, sep, stp, sub en mai (pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993). In geval van toepassing van organische mest is steeds 1 keer een gift varkensdrijfmest (MM1= 3; MM2=1) gekozen (pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993). Daarbij is de gehele fosfaat-behoefte van het betreffende gewas gedekt met organische mest (RMF=1.), de organische mest is steeds binnen 4 uur ingewerkt (AA1=1) en indien nodig wordt een aanvullende kunstmest-gift gegeven voor de voorziening van de kalium- en stikstof-behoefte van het gewas (FF=2). Voor toediening van kunstmest is een kunstmeststrooier van 1000 l. gebruikt (zie tabel IX.1). Voor vlinderbloemingen (PPE, DPE en FAB) wordt geen N-bemesting toegediend. De onderdelen die nodig zijn om verder de verschillende NUT-varianten te beschrijven zijn vermeld in de tabellen VI.1.1 en VI.1.2 (samenvatting) en VI.1.3-16 (per gewas).

Tabel VI.1.1 Overzicht van machinekosten (macosn), loonwerkkosten (cocosn) en taakuren per periode van 2 maanden (houn(1-6)) voor ENV=1( CZK) bij gebruik van alleen kunstmest (KM) en bij gebruik van varkensdrijfmest en kunstmest (VDM + KM) per gewas

Gewas	KM,VDM	macosn	cocosn	houn()					
				1	2	3	4	5	6
1 WAP	KM	148.00	0.00	0.4	0.8	0.4	0	0.4	0
	KM+VDM	128.40	188.00	0.4	0.4	0.4	0	0.4	0
2 SEP	KM	118.40	0.00	0.4	0.4	0.4	0.	0.4	0
	KM+VDM	88.80	188.00	0.4	0	0.4	0	0.4	0
4 SUB	KM	88.80	0.0	0	0.4	0.4	0	0.4	0
	KM+VDM	88.80	188.00	0	0.4	0.4	0	0.4	0
5 WIW	KM	148.00	0.00	1.2	0	0.8	0	0	0
6 SBA	KM	118.4	0.00	0	1.6	0	0	0	0
7 MAI	KM	88.8	0.00	0	0.4	0	0	0.4	0
	KM+VDM	88.80	188.00	0	0.8	0	0	0.4	0
8 SON	KM	118.40	0.00	0	1.2	0.4	0	0	0
9 WCA	KM	104.80	0.00	0	2.7	0	0	0	0
13 GRS	KM	88.80	0.00	0.4	0.8	0	0	0	0
14 FAL	KM	29.6	0.0	0.4	0	0	0	0	0

Tabel VI.1.2 Overzicht van machinekosten (macosn), loonwerkkosten (cocosn) en taakuren per periode van 2 maanden (houn(1-6)) voor ENV=3(NON) bij gebruik van alleen kunstmest (KM) en bij gebruik van varkensdrijfmest en kunstmest (VDM + KM) per gewas

Gewas	KM,VDM	macosn	cocosn	houn()					
				1	2	3	4	5	6
2 STP	KM	118.40	0.00	0.4	0.4	0.4	0	0.4	0
	KM+VDM	59.20	195.00	0	0.8	0	0	0	0
4 SUB	KM	118.40	0.00	0	0.4	0.8	0	0.8	0
	KM+VDM	59.60	195.00	0	0.4	0.4	0	0	0
5 WIW	KM	177.60	0.00	1.2	0	0.8	0	0.4	0
6 SBA	KM	118.40	0.00	0	1.6	0	0	0	0
7 MAI	KM	88.80	0.00	0	0.8	0	0	0	0
	KM+VDM	88.80	195.00	0	1.2	0	0	0	0
13 GRS	KM	88.80	0.00	0.4	0.8	0	0	0	0
14 FAL	KM	29.6	0	0.4	0	0	0	0	0

Tabel VI.1.3 Bemestings-varianten voor consumptie-aardappelen, CZK (Anonymus, 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; vdm= varkensdrijfmest; km=kunstmest)

WAP, CZK		wb	kosten		-gld/ha		uren/ha /per of /T1	per	T1
Maatregel	middel		m	mach.	trekker	loonw.			
<b>KM:</b>									
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20	0.4x24		0.4		2	
N	km	18	20x3	0.4x24x3		0.4, 0.4, 0.4		1,2,3	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4		5	
<b>totaal:</b>			100	48					
<b>VDM + KM:</b>									
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	vdm					188			2
N	km	18	3x20	3x0.4x24		0.4,		1,	
						0.4,		2,	
						0.4		3	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4		5	
<b>totaal:</b>			80	38.4		188			

## VI-4

Tabel VI.1.4 Bemestings-varianten voor poot-aardappelen, CZK (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; vdm= varkensdrijfmest; km=kunstmest)

SEP, CZK								
Maatregel	middel	wb	kosten			uren/ha /per of /T1	per	T1
			m	mach.	trekker			
<b>KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20	0.4x24		0.4	2	
N	km	18	2x20	2x0.4x24		0.4, 0.4	1,3	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4	5	
<b>totaal:</b>			80	38.4				
<b>VDM + KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	vdm				188			2
N	km	18	2x20	2x0.4x24		0.4, 0.4	1, 3	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4	5	
<b>totaal:</b>			60	28.8	188			

Tabel VI.1.5 Bemestings-varianten voor fabrieks-aardappelen, NON (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; km=kunstmest; vdm= varkensdrijfmest)

STP, NON								
Maatregel	machine/ middel	wb	kosten			uren/ha /per of /T1	per	T1
			m	mach.	trekker			
<b>KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20	0.4x24		0.4	2	
N	km	18	2x20	2x0.4x24		0.4,0.4	1,3	
K <sub>2</sub> O	met P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
MgO			20	0.4x24		0.4	5	
<b>totaal:</b>			80	38.4				
<b>VDM + KM</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	vdm				195			10
N	km	18	20	0.4x24		0.4	2	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4	2	
<b>totaal:</b>			40	19.2	195			

Tabel VI.1.6 Bemestings-varianten voor suikerbiet, CZK (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; vdm= varkensdrijfmest; km=kunstmest)

SUB, CZK								
Maatregel	middel	wb	kosten			uren/ha /per of /T1	per	T1
			m	mach.	trekker			
<b>KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20	0.4x24		0.4	5	
N	km	18	2x20	2x0.4x24		0.4,0.4	2,3	
K <sub>2</sub> O	km, met P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
<b>totaal:</b>			60	28.8				
<b>VDM + KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	vdm				188			2
N	km	18	2x20	2x0.4x24		0.4, 0.4	2, 3	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4	5	
<b>totaal:</b>			60	28.8	188			

Tabel VI.1.7 Bemestings-varianten van suikerbiet, NON (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; vdm= varkensdrijfmest; km=kunstmest)

SUB, NON								
Maatregel	middel	wb	kosten			uren/ha /per of /T1	per	T1
			m	mach.	trekker			
<b>KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20	0.4x24		0.4	2	
N	km	18	2x20	2x0.4x24		2x.04	3	
K <sub>2</sub> O	km, met P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
MgO	km	18	2x20	2x0.4x24		2x0.4	5	
<b>totaal:</b>			80	38.4				
<b>VDM + KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	vdm				195			10
N	km	18	20	0.4x24		0.4	3	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4	2	
<b>totaal:</b>			40	19.6	195			



VI-6

Tabel VI.1.8 Bemestings-varianten van wintertarwe in de CZK en NON (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; km=kunstmest)

WIW, CZK							
Maatregel	middel	wb	kosten		-gld/ha		T1
			m	mach.	trekker	loonw.	
<b>KM:</b>							
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20		0.4x24	0.4	1
N	km	18	3x20		3x0.4x24	0.4, 2x0.4	1, 3
K <sub>2</sub> O	km	18	20		0.4x24	0.4	1
<b>totaal:</b>			100		48		
<b>WIW, NON</b>							
<b>KM:</b>							
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20		0.4x24	0.4	1
N	km	18	3x20		3x0.4x24	0.4, 2x0.4	1, 3
K <sub>2</sub> O	km	18	20		0.4x24	0.4	1
MgO	km	18	20		0.4x24	0.4	5
<b>totaal:</b>			120		57.6		

Tabel VI.1.9 Bemestings-varianten van zomergerst in de CZK en NON (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; km=kunstmest)

SBA, CZK							
Maatregel	middel	wb	kosten		-gld/ha		T1
			m	mach.	trekker	loonw.	
<b>KM:</b>							
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20		0.4x24	0.4	2
N	km	18	2x20		2x0.4x24	2x0.4	2
K <sub>2</sub> O	km	18	20		0.4x24	0.4	2
<b>totaal:</b>			80		38.4		
<b>SBA, NON</b>							
<b>KM:</b>							
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20		0.4x24	0.4	2
N	km	18	2x20		2x0.4x24	2x0.4	2
K <sub>2</sub> O	km	18	20		0.4x24	0.4	2
<b>totaal:</b>			80		38.4		

Tabel VI.1.10 Bemestings-varianten van snijmaïs in de CZK (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; vdm=varkensdrijfmest; km=kunstmest)

MAI, CZK		wb	kosten		-gld/ha		uren/ha /per of /T1	per	T1
Maatregel	middel		m	mach.	trekker	loonw.			
<b>KM:</b>									
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km, met zaaien (zie tabel VIII.12)	3							
N	km	18	2x20	2x0.4x24		0.4		2	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4		5	
<b>totaal:</b>			60	28.8					
<b>KM + VDM:</b>									
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	vdm					188			2
N	km	18	2x20	2x0.4x24		2x0.4		2	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4		5	
<b>totaal:</b>			60	28.8		188.00			

Tabel VI.1.11 Bemestings-varianten van snijmaïs in NON (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; vdm=varkensdrijfmest; km=kunstmest)

MAI, NON		wb	kosten		-gld/ha		uren/ha /per of /T1	per	T1
Maatregel	middel		m	mach.	trekker	loonw.			
<b>KM:</b>									
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km, met zaaien (zie tabel VIII.13)	3							
N	km	18	2x20	2x0.4x24		0.4		2	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4		2	
<b>totaal:</b>			60	28.8					
<b>KM + VDM:</b>									
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	vdm					195			10
N	km	18	2x20	2x0.4x24		2x0.4		2	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4		2	
<b>totaal:</b>			60	28.8		195			

Tabel VI.1.12 Bemestings-varianten van zaaiui in de CZK (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; km=kunstmest)

SON, CZK								
Maatregel	middel	wb	kosten			uren/ha /per of /T1	per	T1
			m	mach.	trekker			
<b>KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20	0.4x24		0.4	2	
N	km	18	2x20	2x0.4x24		0.4	2,	
						0.4	3	
K <sub>2</sub> O	km	18	20	0.4x24		0.4	2	
<b>totaal:</b>			80	38.4				

Tabel VI.1.13 Bemestings-varianten van winterpeen in de CZK (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; km=kunstmest)

WCA, CZK								
Maatregel	middel	wb	kosten			uren/ha /per of /T1	per	T1
			m	mach.	trekker			
<b>KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	12	20	1.5x24		1.5	2	
N	km	12	20	1.2x24		1.2	2	
K <sub>2</sub> O	km, met P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
MgO	met N							
<b>totaal:</b>			40	64.8				

Tabel VI.1.14 Bemestings-varianten van graszaad in de CZK en NON (Anonymus, 1992; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; km=kunstmest)

GRS								
Maatregel	middel	wb	kosten			uren/ha /per of /T1	per	T1
			m	mach.	trekker			
<b>KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20	0.4x24		0.4	1	
N	km	18	2x20	2x0.4x24		2x0.4	2	
K <sub>2</sub> O	km, met P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	18						
MgO	met N							
<b>totaal:</b>			60	28.8				

Tabel VI.1.15 Bemestings-varianten van braak met fosfaat en kalium, in verband met onvermijdelijke verliezen (zie 4.1) (Anonymus, 1992; pers. med.G.J.M. van Dongen, 1993; km=kunstmest)

FAL Maatregel	middel	wb	kosten			uren/ha /per of /T1	per	T1
			m	mach.	trekker			
<b>KM:</b>								
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	km	18	20	0.4x24		0.4		1
K <sub>2</sub> O	km, met P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
<b>totaal:</b>			20	9.6				

## VI.2: Standaardwaarden

Tabel VI.2.1 De afvoer van stikstof (N), fosfaat ( $P_2O_5$ ) en kalium ( $K_2O$ ) van het perceel via het hoofdproduct worden berekend via hoeveelheden per eenheid hoofdproduct (respectievelijk: CNYM, CPHYM en CPOYM) (naar Stouthart en Leferink, 1992)

Gewas	kg/t verse stof			droge stof %	kg/t droge stof		
	N	$P_2O_5$	$K_2O$		N	$P_2O_5$	$K_2O$
1: WAP	3.3	1.2	5.0	21	15.7	5.71	23.8
2: SEP	3.3	1.2	5.0	19	17.4	6.32	26.3
3: STP	3.7	0.9	5.2	23	16.1	3.91	22.6
4: SUB	1.5	1.0	2.3	22	7.14	4.76	11.0
5: WIW	20	8.5	5.0	84	23.8	10.1	5.95
6: SBA	15	8.0	6.0	84	17.9	9.52	7.14
7: MAI (snij-)	4.6	1.7	6.0	33	14.0	5.0	18.0
8: SON	2.0	0.9	2.4	12	16.7	7.5	20.0
9: WCA	1.5	0.7	4.5	10	15.0	7.0	45.0
10: PPE	7.5	1.5	3.5	24	31.3	6.25	14.6
11: DPE	34	10	14	85	40.0	11.8	16.5
12: FAB	40	13	15	85	47.1	15.3	17.6
13: GRS	18	8	7	87	20.7	9.20	8.05

Tabel VI.2.2 Afvoer hoofdproduct (REMO=1), hoofd- en bijproduct (REMO=2) of geen afvoer van hoofd- en bijproduct (REMO=3) per gewas in CROPMOD en benodigde  $P_2O_5$ - en  $K_2O$ -oogstindexen (PHHI en POHI, in kg/kg drooggewicht) voor afvoer van genoemde producten.

Gewas	REMO	PHHI	POHI
1: WAP	1		
2: SEP	1		
3: STP	1		
4: SUB	1		
5: WIW	2	0.89	0.4
6: SBA	2	0.88	0.2
7: MAI (snij-)	1		
8: SON	1		
9: WCA	1		
10: PPE	1		
11: DPE	1		
12: FAB	1		
13: GRS	2	0.58	0.067
14: FAL	3		

Tabel VI.2.3 Gewasgroepen en kenmerken, voorbeeld gewas en N-oogstindex van het hoofdproduct (NHI; kg/kg drooggewicht; naar Schröder, 1993 en Stouthart en Leferink, 1992).

Gewasgroep	voorbeeld-gewas en gewassen in TCG_CROP	kenmerken	NHI
I	<b>WAP, SEP, STP, SON</b>	- hoge NHI - lage N-recovery	0.80
II	<b>MAI (korrel)</b>	- lage NHI - lage N-recovery	0.57 (korrel-) 1.0 (snij-)
III	<b>WIW, SBA, GRS</b>	- hoge NHI - hoge N-recovery	0.77
IV	<b>SUB, WCA</b>	- lage NHIM - hoge N-recovery	0.44
V	<b>FAB, PPE, DPE</b>	- hoge NHI - N-binding en opbrengst onafhankelijk van beschik- bare minerale bodem-N	0.87

Tabel VI.2.4 Gewasgroepen en relatief verloop van het N-gehalte (CNYMR) van het hoofdproduct per NUT-variant (naar Schröder, 1993a).

Gewasgroep	N-variant (relatief opbrengst-niveau)						
	1 (1.0)	2 (0.95)	3 (0.9)	4 (0.85)	5 (0.8)	6 (0.75)	7 (0.7)
I (WAP)	1.0	0.91	0.86	0.83	0.80	0.79	0.78
II (KMAI)	1.0	0.83	0.76	0.71	0.68	0.66	0.65
III (WIW)	1.0	0.93	0.89	0.86	0.84	0.83	0.82
IV (SUB)	1.0	0.91	0.84	0.80	0.77	0.74	0.73
V (FAB)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tabel VI.2.5 Gewasgroepen en N-benutting (NREC, kg/kg) per NUT-variant (naar Schröder, 1993a).

Gewasgroep	N-variant (relatief opbrengst-niveau)						
	1 (1.0)	2 (0.95)	3 (0.9)	4 (0.85)	5 (0.8)	6 (0.75)	7 (0.7)
I (WAP)	0.564	0.621	0.636	0.643	0.648	0.651	0.654
II (KMAI)	0.543	0.565	0.571	0.573	0.575	0.576	0.577
III (WIW)	0.700	0.697	0.696	0.696	0.696	0.696	0.696
IV (SUB)	0.771	0.751	0.747	0.746	0.745	0.744	0.743

Tabel VI.2.6 Gewasgroepenparameters RNA, RNB en RNC voor berekening van N-mineraal in de herfst (NREST) (Schröder, 1993a).

Gewasgroep	RNA	RNB	RNC
I (WAP)	0.21	0.49	-
II (KMAI)	0.000499	0.11	0.26
III (WIW)	0.13	5.59	-
IV (SUB)	0.12	-0.24	

Tabel VI.2.7 Stikstodepositie (NDEP) per omgevingsvariant (ENV) en Regio (Stouthart en Leferink, 1992).

E-variant	Regio	N-depositie kg/(ha·jr)
1, 2	CZK	35
3, 4	NON	39

Tabel VI.2.8 Organische mest (no. en naam) in TCG\_CROP en gemiddelde samenstelling in kg per ton (naar van Asperen et al., 1993; in eenheden P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (CPHM), K<sub>2</sub>O (CPOM), de totale hoeveelheid N(CNTM), N in NH<sub>3</sub> (N-NH<sub>3</sub>; CNMM), N gebonden aan organische stof (N-org.; CNOM) en de fractie moeilijk afbreekbare N-organisch (FNST, ten opzichte van N-org.)

nummer in TCG_CROP	naam	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-totaal	N-NH <sub>3</sub>	N-organ.	FNST
1	geen organische mest	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	runderdrijfmest	1.8	5.5	4.4	2.2	2.2	0.5
3	varkensdrijfmest	3.9	6.8	6.5	3.25	3.25	0.33
4	zeugendrijfmest	3.6	3.6	3.6	1.80	1.8	0.33
5	kalverdrijfmest	1.5	2.4	3.0	2.40	0.6	0.5
6	kippendrijfmest	7.9	6.1	10.6	5.30	5.3	0.33
7	rundvee vaste mest	3.8	3.5	5.5	1.1	4.4	0.5
8	varkens vaste mest	9.0	3.5	7.5	3.75	3.75	0.33
9	kippen vaste mest	28.3	22.2	24.3	10.94	13.37	0.33
10	slachtkuiken mest	24.0	21.5	26.0	11.7	14.3	0.33
11	kalkoenen vaste mest	19.3	16.1	17.4	7.83	9.57	0.33
12	eenden vaste mest	7.3	6.3	9.6	4.32	5.28	0.33
13	paarden vaste mest	3.0	5.6	5.0	1.00	4.0	0.5
14	rundergier	0.2	8.0	4.0	4.00	0.0	0.
15	kalvergier	1.3	2.4	3.0	3.00	0.0	0.

Tabel VI.2.9 Werkingscoëfficiënten van Norg (WCOM, kg/kg) en Nmin (WCMM1, kg/kg) in organische mest, afhankelijk van het toedieningstijdstip in het lopende (n) of het voorgaande jaar (n-1) (naar v. Asperen, 1993, Schroder, 1993)

Periode (Tx)	data	WCOM	WCMM1
1	01-05-n-1/31-07-n-1	0.13	0.3
2	01-08-n-1/31-08-n-1	0.23	0.3
3	01-09-n-1/30-09-n-1	0.29	0.3
4	01-10-n-1/31-10-n-1	0.35	0.3
5	01-11-n-1/30-11-n-1	0.39	0.3
6	01-12-n-1/31-12-n	0.42	0.3
7	01-01-n /14-01-n	0.44	0.3
8	15-01-n /31-01-n	0.44	0.5
9	01-02-n /14-02-n	0.46	0.6
10	15-02-n /28/29-02n	0.46	0.7
11	01-03-n /14-03-n	0.48	0.85
12	15-03-n /31-03-n	0.48	1.0

Tabel VI.2.10 Werkingscoëfficiënt (WCMM2, kg/kg) van Nmin in organische mest, afhankelijk van de inwerkingsnelheid (AA; Schöder, 1993). (1-WCMM2) is het gedeelte Nmin dat vervluchtigt (NH<sub>3</sub>).

AA	snellheid van inwerken	WCMM2
1	< 4 uur	0.9
2	4 - 12 uur	0.75
3	> 12 uur	0.5



Tabel VI.2.11 Standaardwaarden voor aanvoer van stikstof, fosfaat en kalium via zaad- en pootgoed per gewas (kg/ha; Stouthart en Leferink, 1992)

Gewas	hoeveelheid aanvoer (kg/ha)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1: WAP	7.0	2.5	10.6
2: SEP	7.0	2.5	10.6
3: STP	7.0	2.5	10.6
4: SUB	0.0	0.0	0.0
5: WIW	4.0	1.7	1.0
6: SBA	4.0	2.1	1.6
7: MAI (snij-)	0.0	0.0	0.0
8: SON	0.0	0.0	0.0
9: WCA	0.0	0.0	0.0
10: PPE	5.0	1.0	2.3
11: DPE	5.0	1.5	2.1
12: FAB	5.0	1.6	1.9
13: GRS	0.0	0.0	0.0

## Appendix VII:

# Groenbemester, productie-middelen en taakuren

Tabel VII.1 Vaste productie-middelen en taakuren van een groenbemester (alle gebieden; als referentie is bladrammenas genomen, Anonymus, 1992a (de kosten van verschillende groenbemers verschillen niet veel).

Maatregel	middel	wb m	hoev./ ha	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
groenbemester									
zaaizaad			15	102					
Overige pdk									
rente			181	16					
zaaien	zaaimachine	3			22	26.4		1.1	4
ploegen	via hoofdgrond- bewerking								
Totaal:				118	22	26.4			
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0	0	0	1.1	0	0		



## Appendix VIII: Vaste produktie-middelen en taakuren

Tabel VIII.1 Overzicht van vaste middelenkosten (MECOS), machinekosten (MACOS) loonwerkkosten (COCOS) en taakuren per periode van 2 maanden (HOU(1-6))per gewas voor ENV=1 (CZK) en ENV=3 (NON). De kosten zijn weergegeven in gld/ha

Gewas	ENV	COS			HOU ( )					
		ME-	MA-	CO-	1	2	3	4	5	6
1 WAP	1	1300.00	1648.00	0.00	0	4.3	2	0	15.8	0.7
2 SEP	1	3579.00	1758.00	0.00	14	5.8	17.3	18.4	10.2	14.6
3 STP	3	903.00	1252.30	0.00	0	4.9	1.6	13.1	0	0
4 SUB	1	807.00	1511.3	0.00	0	2.3	0	0	7.55	4.35
	3	611.00	1450.1	0.00	0	3.7	0	0	5.15	3.55
5 WIW	1	411.00	1060.40	0.00	0	0	0	5.2	3.1	2.8
	3	396.00	998.10	0.00		0	0	4.1	3.4	2.6
6 SBA	1	279.00	1053.2	0.00	0	2.2	0	4.8	0.9	2.8
	3	295.00	942.90	0.00	0.9	3.1	0	5.2	0.5	0
7 MAI	1	425.00	370.80	795.00	0	0	2.3	0	1.9	1.9
	3	394.00	312.00	815.00	0	1.8	2	0	0.9	0
8 SON	1	1270.00	822.00	1530.00	0	0.8	0	0	16.7	2.1
9 WCA	1	857.00	385.20	1485.00	0	0	4.3	0	0	2.8
10 PPE	1	470.00	372.00	546.00	0	1.6	0.3	2.2	1.6	2.1
	3	484.00	326.40	461.00	0	1.8	0.8	2.2	0.9	0
11 DPE	1	551.00	884.90	0.00	0	2.2	0	4.8	1.1	2.1
	3	490.00	863.30	0.00	0	2.2	0	4.7	1.1	2.1
12 FAB	1	577.00	882.80	0.00	0	2.2	0	2.25	3.95	2.1
	3	566.00	842.80	0.00	0.9	3.1	0	2.25	3.15	0
13 GRS	1,3	764.00	1185.50	0.00	1.0	1.0	0	10.4	3.305	0
14 FAL	1,3	90.00	360.80	0.00	0	0	0	1.1	3.35	1.65

## VIII-2

Tabel VIII.2 Vaste productie-middelen en taakuren van consumptie-aardappelen (WAP-bintje, CZK, Anonymus, 1992a; pers. med. C.D. van Loon, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

WAP, CZK									
Maatregel	middel/machine	wb m.	hoev./ ha	kosten-		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk.	loonw.		
pootgoed			2100	1155					
Overige pdk									
verzekering			10700	32					
rente			1149	103					
produktshewing.				10					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		2.1	5,
								0.7	6
pootklaar maken	rotorkopeg	3			73	54		1.8	2
poten+aanvoer	automatisch	3			82	60		2.5	2
pootgoed	pootm., 4r.								
rijenfreen	rijenfrees	3			97	60		2.	3
rooien	wagenrooier, 2r	1.5			406	96		6.4	5
inbreng	boxenuller				75x3.2				
transport	2 kipwagens				6.4x21	154		6.4	5
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	27		0.9	5
Totaal:				1300	1113	535			
Periode:			1	2	3	4	5	6	
Taakuren:			0.	4.3	2.0	0.	15.8	0.7	

Tabel VIII.3 Vaste produktie-middelen en taakuren van poot-aardappelen (SEP, CZK, Anonymus, 1992a; pers. med. C.D. van Loon, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

SEP, CZK		wb	hoev.	kosten		uren/	per	
Maatregel	middel/machine			m	(ha-1)			middel
					trekker	loonw	ha/per	
aankoop pootg.			320	288				
eigen pootg			2880	1440				
Overige pdk								
verzekering			16300	49				
rente			2535	228				
keuring/certif./h.				1574				
emballage			380	P.M				
ploegen	3 schaar	1.2			64	84	2.2,	5,
	wentelploeg						0.6	6
pootklaar maken	rotorkopeg	3			73	54	1.8	2
poten	snarenbed	3			156	96	4.0	2
+aanvoer pootg	pootmachine, 4r							
rijenfreesen +	rijenfrees	3			97	60	2.	3
rugopbouw								
selecteren	handwerk	3					15, 5	3, 4
rooien	wagenrooier, 2r.	1.5			406	96	6.4 (2p)	4
inbreng	boxenvuller				240			
transport	2 kipwagens				6.4x21	154	6.4 (2p)	4
cultivatoren	cultivator vaste	3			17	27	0.3	3,
	tand						0.6	4
sorteren							8,	5,
							14,	6,
							14	1
Totaal:				3579	1187	571		
Periode:			1	2	3	4	5	6
Taakuren:			14	5.8	17.3	18.4	10.2	14.6

## VIII-4

Tabel VIII.4 Vaste productie-middelen en taakuren van fabrieks-aardappelen (STP, NON, Anonymus, 1992; pers. med. C.E. Westerdijk, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

Maatregel	middel/machine	wb m	hoev. (ha-1)	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
pootgoed			2200	660					
Overige pdk									
verzekering			5100	13					
rente			1406	127					
produktsheffi.				59					
tarra-bijdrage				44					
ploegen	4 schaar- wentelploeg	1.6			69	54		1.8	2
pootklaar maken	zaaibedcombi.	4			61	19.2		0.8	2
poten+aanvoer	automatische	3			82	55.2		2.3	2
pootg.	pootmachine, 4r								
rijenfrezen + aanaarden	aanaarder, 4r	3			22	24		1.	3
rooien	wagenrooier	1.5			406	96		6.4 (2p)	4
transp.t/m erf	2 kipwagens				6.4x21	154		6.4	4
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	58.5		0.6, 0.3	3, 4
Totaal:				903	791,4	460.9			
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0.	4.9	1.6	13.1	0.	0.		

## VIII-4

Tabel VIII.4 Vaste productie-middelen en taakuren van fabrieks-aardappelen (STP, NON, Anonymus, 1992; pers. med. C.E. Westerdijk, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

STP, NON									
Maatregel	middel/machine	wb m	hoev. (ha-1)	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
pootgoed			2200	660					
Overige pdk									
verzekering			5100	13					
rente			1406	127					
produktsheffi.				59					
tarra-bijdrage				44					
ploegen	4 schaar- wentelploeg	1.6			69	54		1.8	2
pootklaar maken	zaai-bedcombi.	4			61	19.2		0.8	2
poten+aanvoer	automatische	3			82	55.2		2.3	2
pootg.	pootmachine, 4r								
rijenfrez. + aanaarden	aanaarder, 4r	3			22	24		1.	3
rooien	wagenrooier	1.5			406	96		6.4 (2p)	4
transp.t/m erf	2 kipwagens				6.4x21	154		6.4	4
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	58.5		0.6, 0.3	3, 4
Totaal:				903	791,4	460.9			
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0.	4.9	1.6	13.1	0.	0.		



Tabel VIII.5 Vaste productie-middelen en taakuren van suikerbiet (SUB, CZK, Anonymus, 1992a; pers. med. C.E. Westerdijk, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

SUB, CZK									
Maatregel	middel/machine	wb m	hoev. (/ha)	kosten gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			1.2	312					
Overige pdk									
verzekering			7900	55					
rente			602	54					
produktsheffi.									
afl.tarra-bijdrage			18	386					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		0.9, 1.9	5, 6
zaaiklaar maken	rotorkopeg	3			73	33		1.1	2
zaaien	pneumatische precisie zaaim.	3			68	28.8		1.2	2
rooien	bunker-rooier, 6r (zelfrijdend)	3			879.5			2.0, 0.9	5, 6
transport	2 kipwagens				5.2x21	124.8		3.9, 1.3	5, 6
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	30		0.75, 0.25	5, 6
Totaal:				807	1210.7	300.6			
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0.	2.3	0.	0.	7.55	4.35		

## VIII-6

Tabel VIII.6 Vaste produktie-middelen en taakuren van suikerbiet (SUB, NON, Anonymus, 1992a; pers. med. C.E. Westerdijk, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

SUB, NON		wb m	hoev. (/ha)	kosten			uren/ ha/per	per
Maatregel	middel/machine			middel	gld/ha mach.	trekk loonw		
			1.2	312				
Overige pdk								
verzekering			6000	42				
rente			679	61				
produktsheffi.								
afl.tarra-bijdrage			8.9	196				
ploegen	4 schaar- wentelploeg	1.6		69	54		1.8	2
zaaiklaar maken	zaaibedcomb.	4		61	19.2		0.8	2
zaaien	pneumatische precisie zaaim.	3		60	26.4		1.1	2
rooien	bunker-rooier, 6r (zelfrijdend)	3		879.5			1.6, 1.0	5, 6
transport	2 kipwagens			5.2x21	124.8		3.1, 2.1	5, 6
cultivatoren	cultivator vaste tand	3		17	30		0.45, 0.45	5, 6
Totaal:				611	1195.7	254.4		
Periode:		1	2	3	4	5	6	
Taakuren:		0.	3.7	0.	0.	5.15	3.55	

Tabel VIII.7 Vaste productie-middelen en taakuren van wintertarwe (WIW, CZK, Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993 ; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

Maatregel	middel/machine	wb m	hoev. (/ha)	kosten gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			170	168					
Overige pdk									
touw			4.8	34					
verzekering			2500	6					
rente			436	39					
keuring/cert/hef. drogen/schonen			78	164					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84	1.4	5,	
							1.4	6	
zaaiklaar maken	rotorkopeg	3			73	33	0.4,	5,	
							0.7	6	
zaaien	zaaimachine	3			22	26.4	0.4,	5,	
							0.7	6	
maaidorsen	maaidorser, zelfrijdend	4			387		1.3	4	
graanafvoer	kipwagen				27	31.2	1.3	4	
stro-persen	opraappers	4			4.8x40	27	0.9	4	
stro-afvoer	pakkenklauw				9	40.8	1.7	4	
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	27	0.9	5	
Totaal:				411	791	269.4			
Periode:			1	2	3	4	5	6	
Taakuren:			0.	0.	0.	5.2	3.1	2.8	

Tabel VIII.7 Vaste productie-middelen en taakuren van wintertarwe (WIW, CZK, Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993 ; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

Maatregel	middel/machine	wb m	hoev. (/ha)	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			170	168					
Overige pdk									
touw			4.8	34					
verzekering			2500	6					
rente			436	39					
keuring/cert/hef. drogen/schonen			78	164					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		1.4	5,
								1.4	6
zaaiklaar maken	rotorkopeg	3			73	33		0.4,	5,
								0.7	6
zaaien	zaaimachine	3			22	26.4		0.4,	5,
								0.7	6
maaidorsen	maaidorser, zelfrijdend	4			387			1.3	4
graanafvoer	kipwagen				27	31.2		1.3	4
stro-persen	opraappers	4			4.8x40	27		0.9	4
stro-afvoer	pakkenklauw				9	40.8		1.7	4
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	27		0.9	5
Totaal:				411	791	269.4			
Periode:			1	2	3	4	5	6	
Taakuren:			0.	0.	0.	5.2	3.1	2.8	

## VIII-8

Tabel VIII.8 Vaste produktie-middelen en taakuren van wintertarwe (WIW, NON, Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993 ; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per;periode van twee maanden)

Maatregel	middel/machine	wb m	hoev. (/ha)	kosten gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			150	155					
Overige pdk									
touw			4.4	31					
verzekering			2000	5					
rente			401	36					
keuring/cert/heff drogen/schonen			62	169					
ploegen	4 schaar- wentelploeg	1.6		69	54		0.6	5,	
							1.2	6	
zaaiklaar maken	zaaibedcomb.	3		58	26.4		0.4,	5,	
							0.7	6	
zaaien	zaaimachine	3		22	26.4		0.4,	5,	
							0.7	6	
maaidorsen	maaidorser, zelfrijdend	4		387			1.3	4	
graanafvoer	kipwagen			27.3	31.2		1.3	4	
stro-persen	opraappers	4		4.4x40	27		0.45,	4,	
							0.45	5	
stro-afvoer	pakkenklauw			9	40.8		0.85,	4,	
							0.85	5	
cultivatoren	cultivator vaste tand	3		17	27		0.2,	4,	
							0.7	5	
Totaal:				396	765.3	232.8			
Periode:			1	2	3	4	5	6	
Taakuren:			0.	0.	0.	4.1	3.4	2.6	

Tabel VIII.9 Vaste produktie-middelen en taakuren van zomergerst (SBA, CZK, Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993 ; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per:periode van twee maanden)

SBA, CZK Maatregel	middel/machine	wb m	hoev. (/ha)	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			100	117					
Overige pdk									
touw			3.	21					
verzekering			2100	5					
rente			175	16					
keuring/cert/heff drogen/schonen			57	120					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		2.8	6
zaaiklaar maken	rotorkopeg	3			73	33		1.1	2
zaaien	zaaimachine	3			22	26.4		1.1	2
maaidorsen	maaidorser, zelfrijdend	4			387			1.2	4
graanafvoer	kipwagen				27	28.8		1.2	4
stro-persen	opraappers	4			3.x40	27		0.9	4
stro-afvoer	pakkenklauw				9	36		1.5	4
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	27		0.9	5
Totaal:				279	791	262.2			
Periode:			1	2	3	4	5	6	
Taakuren:			0.	2.2	0.	4.8	0.9	2.8	

## VIII-10

Tabel VIII.10 Vaste produktie-middelen en taakuren van wintertarwe (SBA, NON, Anonymus, 1992a; pers. med. A. Darwinkel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb:werkbreedte, per;periode van twee maanden)

SBA, NON Maatregel	middel/machine	wb m	hoev. (/ha)	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			110	120					
Overige pdk									
touw			3.	21					
verzekering			1800	5					
rente			200	18					
keuring/cert/heff				P.M.					
drogen/schonen			48	131					
ploegen	4 schaar- wentelploeg	1.6			69	54		0.9	1,
								0.9	2
zaaiklaar maken	zaaibedcomb.	3			58	26.4		1.1	2
zaaien	zaaimachine	3			22	26.4		1.1	2
maaidorsen	maaidorser, zelfrijdend	4			387			1.2	4
graanafvoer	kipwagen				27.3	28.8		1.2	4
stro-persen	opraappers	4			3.2x40	27		0.9	4
stro-afvoer	pakkenklauw				9	36		1.5	4
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	27		0.4, 0.5	4, 5
Totaal:				295	717.3	225.6			
Periode:			1	2	3	4	5	6	
Taakuren:			0.9	3.1	0.	5.2	0.5	0.	

Tabel VIII.11 Vaste produktie-middelen en taakuren van snijmais (MAI, CZK, Anonymus, 1992a; pers. med. J.J. Schröder, 1993 ; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

MAI, CZK Maatregel	middel/machine	wb m	hoev./ ha	kosten gld/ha				uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			2	348					
Overige pdk									
verzekering			3000	32					
rente			500	45					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		0.9, 1.9	5, 6
zaaiklaar maken	rotorkopeg	3			73	33		1.1	3
zaaien met rijen	maiszaai-machine, 4r.	3			41	28.8		1.2	3
bemesting, hakselen +transport							795 lw		5
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	30		1.0	5
Totaal:				425	195	175.8	795		
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0.	0.	2.3	0.	1.9	1.9		



## VIII-12

Tabel VIII.12 Vaste productie-middelen en taakuren van snijmais (MAI,NON; Anonymus, 1992a; pers. med. J.J. Schröder, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

MAI, NON Maatregel	middel/machine	wb m	hoev./ ha	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			2	335					
Overige pdk									
verzekering			2500	27					
rente			356	32					
ploegen	4 schaar- wentelploeg	1.6			64	54		1.8	2
zaaiklaar maken	zaaibedcomb.	4			61	19.2		0.8	3
zaaien met rijen	maiszaaimach.,4r.	3			41	28.8		1.2	3
bemesting									
hakselen							815 lw		5
+transport									
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	27		0.9	5
Totaal:				394	183	129	815		
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0.	1.8	2.0	0.	0.9	0.		

Tabel VIII.13 Vaste productie-middelen en taakuren van zaai-ui (SON, CZK, Anonymus, 1992a; pers. med. C.L.M. de Visser, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

SON, CZK Maatregel	middel/machine	hoev. /ha	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
			middel	mach.	trekk	loon.		
zaaizaad		5	1060					
Overige pdk								
verzekering		8500	119					
rente		1008	91					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2		64	84		0.7, 2.1	5, 6
zaaiklaar maken	rotorkopeg	4		72	24		0.8	2
zaaien/gran.str	LW					255		2
loofmaaien	LW					500		5
rooien	LW					775		5
opraper/ transport	wagenrooier/ 2 kipwagens	1.5		128/ 157.5	112.5/1 80		15 (4p)	5
afleveren (/ton)							0.12	5
cultivatoren	cultivator vaste tand	3					0.9	5
<b>Totaal:</b>			1270	421.5	400.5	1530		
Periode:		1	2	3	4	5	6	
Taakuren:		0.	0.8	0.	0.	16.7	2.1	

## VIII-14

Tabel VIII.14 Vaste productie-middelen en taakuren van winterpeen (WCA, CZK, herfstteelt;  
Anonymus, 1992a; pers. med. J. A. Schoneveld, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993;  
wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

WCA, CZK		wb m	hoev./ ha	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
Maatregel	middel			middel	mach.	trekk	loon		
zaaizaad			0.85	689					
Overige pdk									
verzekering			0.54%	36					
rente			9 %	132					
ruggen frezen	rijenfrees	3			97	75		2.5	3
aanaarden/rollen	aanaarder	3			22	43.2		1.8	3
Prec. zaaien + gran.str	LW	3					255		3
oogsten en afleveren		1.5					1230		5
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		2.8	6
Totaal:				857	183	202.2	1485		
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0	0	4.3	0	0	2.8		

Tabel VIII.15 Vaste produktie-middelen en taakuren van doperwt (PPE, CZK; Neuvel, 1992 pers. med. J.J. Neuvel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

PPE, CZK Maatregel	middel/machine	wb m.	hoev./ ha	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad				420					
Overige pdk									
verzekering			3200	26					
rente			265	24					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		0.7, 2.1	5, 6
zaaiklaar maken	rotorkopeg	4			72	24		0.5, 0.3	2, 3
zaaien	LW						126	1.1	2
oogsten	LW						420		
stoppelploegen	stoppel-ploeg, 5 schaar	2.1			18	39		1.3	4
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	54		0.9, 0.9	4, 5
Totaal:					171	201	546		
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0	1.6	0.3	2.2	1.6	2.1		

## VIII-16

Tabel VIII.16 Vaste produktie-middelen en taakuren van doperwt (PPE, NON; Neuvel, 1992 pers. med. J.J. Neuvel, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

PPE, NON Maatregel	middel/machine	wb m.	hoev./ ha	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad				420					
Overige pdk									
verzekering			3400	41					
rente			255	23					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	54		1.8	2
zaaiklaar maken	zaaibedcomb.	4			61	19.2		0.8	3
zaaien	LW						126		3
oogsten	LW						420		
stoppelploegen	stoppel-ploeg, 5 schaar	2.1			18	39		1.3	4
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	54		0.9, 0.9	4, 5
Totaal:				484	160	166.2	461		
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0	1.8	0.8	2.2	0.9	0.		

Tabel VIII.17 Vaste produktie-middelen en taakuren van doperwt (DPE, CZK; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

DPE, CZK		wb m.	hoev. / ha	kosten			uren/ ha/per	per
Maatregel	middel			middel	mach.	gld/ha trekk loonw		
zaaizaad			180	268				
Overige pdk								
verzekering			1800	14				
rente			327	29				
keuring/certif./h. drogen/schonen			51	P.M. 240				
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84	0.7, 2.1	5, 6
zaaiklaar maken	rotorkopeg	3			73	33	1.1.	2
zaaien	zaaimachine	3			22	26.4	1.1	2
maaien-dorsen	maaidorser	3.6			414		1.5	4
zaadafvoer	kipwagen				31.5	36	1.5	4
stoppelploegen	stoppelploeg, 5 schaar	2.1			18	39	1.3	4
cultivatoren		3			17	27	0.5, 0.4	4, 5
Totaal:				551	639.5	245.4		
Periode:		1	2	3	4	5	6	
Taakuren:		0.	2.2	0	4.8	1.1	2.1	

## VIII-18

Tabel VIII.18 Vaste produktie-middelen en taakuren van doperwt (DPE, NON; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

DPE, NON Maatregel	middel	wb m.	hoev. / ha	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk	loonw		
zaaizaad			140	220					
Overige pdk verzekering			1400	11					
rente			244	22					
keuring/certif./h. drogen/schonen			43	P.M. 237					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		0.7, 2.1	5, 6
zaaiklaar maken	zaaibedcomb.	3			58	26.4		1.1	2
zaaien	zaaimachine	3			22	26.4		1.1	2
maaien-dorsen	maaidorser	3.6			414			1.5	4
zaadafvoer	kipwagen				31.5	36		1.5	4
stoppelploegen	stoppelploeg, 5 schaar	2.1			18	39		1.3	4
cultivatoren		3			17	27		0.4, 0.5	4, 5
Totaal:				490	624.5	238.8			
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0.	2.2	0	4.7	1.1	2.1		

Tabel VIII.19 Vaste productie-middelen en taakuren van veldboon (FBA, CZK; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

FAB, CZK		wb m.	hoev. (/ha)	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
middel	middel			mach.	trekk.	loonw			
zaaizaad			5	278					
Overige pdk verzekering			1400	12					
rente			329	30					
keuring/certif./h. drogen/schonen			49	P.M. 257					
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		0.8, 2.1	5, 6
zaaiklaar maken	rotorkoep	3			73	26.4		1.1	2
zaaien+P205	zaaimachine	3			22	26.4		1.1	2
maaidorsen	maaidorsen	3			414			0.8, 0.8	4, 5
zaadafvoer	kipwagen				33.6	38.4		0.8 0.8	4, 5
stoppelploegen	stoppelploeg, 5 schaar	2.1			18	39		0.65 0.65	4, 5
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	27		0.9	5
Totaal:				577	641.6	241.2			
Periode:		1	2	3	4	5	6		
Taakuren:		0	2.2	0	2.25	3.95	2.1		



## VIII-20

Tabel VIII.20 Vaste produktie-middelen en taakuren van veldboon (FBA, NON; Anonymus, 1992a; pers. med. R. Timmer, 1993; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

Maatregel	middel	wb m.	hoev. (/ha)	kosten		gld/ha		uren/ ha/per	per
				middel	mach.	trekk.	loonw		
zaaizaad			5	278					
Overige pdk									
verzekering			1300	9					
rente			290	26					
keuring/certif./h. drogen/schonen			46	P.M. 253					
ploegen	4 schaar- wentelploeg	1.6			69	54		0.9, 0.9	1, 2
zaaiklaar maken	zaaibedcomb.	3			58	26.4		1.1	2
zaaien+P205	zaaimachine	3			22	26.4		1.1	2
maaidorsen	maaidorser	3			414			0.8, 0.8	4, 5
zaadafvoer	kipwagen				33.6	38.4		0.8, 0.8	4, 5
stoppelploegen	stoppelploeg, 5 schaar	2.1			18	39		0.65, 0.65	4, 5
cultivatoren	cultivator vaste tand	3			17	27		0.9	5
Totaal:				566	631.6	211.2			
Periode:			1	2	3	4	5	6	
Taakuren:			0.9	3.1	0	2.25	3.15	0.	

Tabel VIII.21 Vaste productie-middelen en taakuren van graszaad (GRS; Anonymus, 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen, 1993; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

GRS Maatregel	middel/machine	wb m	hoev./ ha	kosten gld/ha			uren/ ha/per	per
				mid del	trekker	mach. loonw		
zaaizaad			8	34				
Overige pdk								
touw			6	42				
verzekering+ stormschade			3100	47				
rente			359	32				
bulktransport			18.64	69				
drogen			18.57	221				
schonen			17.57	319				
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2		64	84		1.4, 1.4	4, 5
zaaiklaar maken	rotorkoep	3		73	33		0.505, 0.505	4, 5
zaaien	zaaimachine	3		22	24		0.5, 0.5	4, 5
selecteren	handwerk	6					1.0,	1, 2
maaidorsen	maaidorser	3		414			2.4	4
zaadafvoer	kipwagen			10.5	12		0.5	4
stro-persen	opraapoers	3		6x40	39		1.3	4
stro-afv.klauwv	pakkenklauw			9	60		2.5	4
stoppelploegen	stoppelploeg, 5 schaar	2		18	39		1.3	4
cultivatoren	cultivator vaste tand	3		17	27		0.9	5
Totaal:				764	867.5	318.0		
Periode:			1	2	3	4	5	6
Taakuren:			1.0	1.0	0.	10.4	3.305	0.

## VIII-22

Tabel VIII.22 Vaste produktie-middelen en taakuren van groene braak (FAL, Anonymus, 1992a; meerjarig set-aside bij bedrijf van 40 ha, waarvan 30 % of 20-30% marktordeningsgewassen uit produktie wordt genomen of volgens Mac Sharry-voorstellen; andere premie en vrijstelling; produktie-middelen hetzelfde ; wb: werkbreedte; per: periode van twee maanden)

FAL (14)				kosten		uren/		per
Maatregel	middel	hoev./		middel	mach.	trekk	loonw	ha/per
		ha						
zaaizaad (gras)		20		79				
Overige pdk								
rente		127		11				
ploegen	3 schaar- wentelploeg	1.2			64	84		2.8
zaaiklaar maken	rotorkoep	3			73	33		0.55,
								0.55
zaaien	zaaimachine	3			22	26.4		1.1
maaien	maaier	2			32	26.4		1.1
								4 (3-5)
Totaal:				90	191	169.8		
Periode:		1	2	3	4	5	6	
Taakuren:		0	0	0	1.1	3.35	1.65	

## Appendix IX:

# Machines

Tabel IX.1 Landbouwwerktuigen en werkbreedte, benodigde trekkers, gebruik bij teeltmaatregelen van verschillende gewassen in TCG\_CROP, verrekenprijs per uur of per ha (Anonymus, 1992a; pers. med. G.J.M. van Dongen; (\*) : pers. med. R. de Boer, IKC-AGV, 1993; wb:werkbreedte; trek: benodigde trekker: a of b). Alleen indien de genoemde maatregelen in de verschillende regio's met andere machines worden uitgevoerd, is dat expliciet aangegeven.

Maatregel	Regio	Werktuig	trek	wb	kosten per uur	gld per ha
<b>TREKKERS</b>						
		(a) trekker, 40- 60 kw			24	
		(b) ,, 60- 70 kw,4wd			30	
<b>GRONDBEWERKING</b>						
ploegen		3 schaarwentelploeg	b	1.2		64
„		4 schaarwentelploeg	b	1.6		69
stoppelploegen		5 schaar stoppelploeg	b	2.1		18
cultivatoren		cultivator vaste tand	b	3		17
rijenfreesen, rugopbouw		rijenfrees	b	3		97
anaarden		anaarder, 4r	a	3		22
zaaibedbereiding	CZK	zaaibedcombinatie, 3m	a	3		58
	NON	zaaibedcombinatie ,3m	a	4		61*
<b>ZAAIEN/POTEN</b>						
poten en aanvoer pootgoed	WAP,STP	automatische pootmach., 4r	a	3		82
	SEP	snarenbedpootmachine, 4r	a	3		156
zaaien	SUB	pneumatische prec. zaaim.	a	3		60
	MAI	mais-zaaimachine, 4r	a	3		41
		zaaimachine	a	3		22
<b>TRANSPORT</b>						
kipwagen, 12 ton			a		21	
<b>GEWASBESCHERMING</b>						
rijenspuiten		rijenspuit	a	6		3
plekgewijs behandelen		chemische hak	-			3
spuiten		veld spuit, aanb.	a	21		16
		idem	a	24		18
schoffelen		schoffelmachine, 6r	a	3		26
schoffelen	SON	schoffelmachine, uien	a	4.5		29.5 *
eggen		onkruiddeg	a	6		30
grondontsmetten		schaarinjecteur	b	3		174

## IX-2

Vervolg tabel IX.1

Maatregel		Werktuig	trek	wb	kosten per u	gld per ha
<b>ROOIEN/OOGSTEN</b>						
rooien	WAP, SEP, STP	wagen rooier, 2r	b	1.5		406
inbreng	„	boxenvuller			75	
rooien	SUB	bunkerrooier, 6r (zelfrijdend)	-	3		879.5*
maaidorsen	WIW,SBA	maaidorser,zelfrijdend	-	4.5		387
„	GRS,DPE,FA B	idem,		3.6		414
stro-persen		opraappers, groot	b	4		40/t
stro-afvoer		pakkenklauw	a			9
oprapen/transport	SON	wagenrooier	b	1.5		128
loofklappen		loofklapper	a	3		93
<b>BEMESTING</b>						
kunstmest-strooien		kunstmest-strooier, 1000 l. getrokken	a			20
<b>MAAIEN</b>						
maaien van groenbemester		maaier of kneuzer	a	3		32*

## Appendix X: Berekening van technische coëfficiënten

Tabel X.1 Benodigde fosfaat- (PHFE), kalium- (POFE) en stikstofkunstmest (NAFE), varkensdrijfmest (VDM), totaal stikstof verlies (NLOS), stikstof vervluchtiging (N in NH<sub>3</sub>) en uitspoeling (N in NO<sub>3</sub>) en N-mineraal in de herfst (NREST) bij verschillende gewassen zonder (NUT=1) en met (NUT=4) gebruik van organische mest in de CZK (ENV=1) en bij afwezigheid van opbrengstlimitering (ROT=7, VAR=1, PRO=1, CPC=1, NUT=1 OF 4; CRYM: opbrengst per gewas, versgewicht t/ha)

Gewas	NUT	CRYM	PHFE	POFE	NAFE	VDM	NLOS	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	NREST
		t/ha	kg/ ha	kg/ ha	kg/ ha	t/ha	kg/ ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
WAP	1	59.0	73.3	309.3	346.6	0.0	194.1	0.	97.1	60.5
	4	59.0	0.0	181.6	316.1	18.8	265.5	6.1	129.7	66.6
SEP	1	42.0	52.9	224.3	223.2	0.	126.4	0.	63.2	45.9
	4	42.0	0.0	132.0	201.2	13.6	178.0	4.4	86.8	50.3
SUB	1	69.0	77.3	192.0	242.0	0.	138.6	0.	69.3	34.4
	4	69.0	0.	57.3	209.8	19.8	213.9	6.44	103.8	40.9
WIW	1	8.4	84.3	130.2	233.8	0.	52.1	0.	26.0	39.8
SBA	1	6.7	64.5	226.7	107.6	0.	14.2	0.	7.1	28.3
MAI	1	46.7	75.1	277.2	283.7	0.	122.6	0.	61.3	54.9
	4	46.7	0.	146.3	252.4	19.2	195.8	6.3	94.8	61.2
SON	1	44.0	44.6	130.6	117.9	0.	64.8	0.	32.4	32.6
WCA	1	67.3	52.1	327.9	220.1	0.	154.1	0.	77.1	32.4
PPE	1	5.5	12.3	42.0	0.	0.	16.2	0.	8.1	75.0
DPE	1	5.1	54.7	94.4	0.	0.	35.9	0.	18.0	75.0
FAB	1	7.3	98.3	132.3	0.	0.	53.7	0.	26.8	75.0
GRS	1	1.4	24.3	171.3	0.	0.	2.3	0.	1.1	15.4
FAL	1	-	5.0	25.0	0.	0.	35.0	0.	17.5	30.0

Tabel X.2 Benodigde fosfaat- (PHFE), kalium- (POFE) en stikstofkunstmest (NAFE), varkensdrijfmest (VDM), totaal stikstofverlies (NLOS), stikstofvervluchtiging (via NH<sub>3</sub>) en -uitspoeling (via NO<sub>3</sub>) en N-mineraal in de herfst (NREST) bij verschillende gewassen zonder (NUT=1) en met (NUT=4) gebruik van organische mest in de NON (ENV=3) en bij afwezigheid van opbrengstlimitering (ROT=7, VAR=1, PRO=1, CPC=1, NUT=1 OF 4; CRYM: opbrengst per gewas, versgewicht t/ha)

Gewas	NUT	CRYM	PHFE	POFE	NAFE	VDM	NLOS	N-NH <sub>3</sub>	N-NO <sub>3</sub>	NREST
		t/ha	kg /ha	kg /ha	kg /ha	t/ha	kg /ha	kg/ha	kg /ha	kg/ha
STP	1	61.0	57.4	331.5	414.1	0.	234.2	0.	117.1	68.3
	4	61.0	0.	231.5	362.0	14.7	262.0	4.8	128.6	73.07
SUB	1	57.0	64.7	162.9	184.4	0.	103.9	0.	52.0	29.04
	4	57.0	0.	50.2	125.7	16.6	135.2	5.4	64.9	34.4
WIW	1	7.9	79.5	123.9	213.0	0.	48.5	0.	24.2	37.8
SBA	1	6.6	63.6	223.7	102.8	0.	15.4	0.	7.7	27.8
MAI	1	39.2	63.8	236.7	223.7	0.	98.1	0.	49.0	43.8
	4	39.2	0.	125.4	197.1	16.4	160.3	5.3	77.5	49.1
PPE	1	5.3	12.0	41.3	0.	0.	20.0	0.	10.0	75.0
DPE	1	4.9	3.5	22.9	0.	0.	14.0	0.	7.0	75.0
FAB	1	7.0	94.4	127.8	0.	0.	55.9	0.	27.9	75.0
GRS	1	1.2	21.6	150.4	0.	0.	10.9	0.	5.5	14.5
FAL	1	-	5.0	25.0	0.	0.	39.0	0.	19.5	30.

## Appendix XI: Gewasbeschermingsmiddelen

Tabel XI.1: Gewasbeschermingsmiddelen van 1992 met referentie nummer (nr) voor gebruik in TCG\_CROP, merknaam, werkzame stof, gehalte actieve stof (As: kg/kg of kg/l) en prijs (guldens per kg of l) (naar van Asperen et al., 1993)

Nr	Merknaam	Werkzame stof	As	Prijs
1	geen middel		0.00	0.00
	<b>Fungiciden</b>			
2	Aacuram	cymoxanil+fentinacetaat +mancozeb	0.490	30.00
3	Agrichem benomyl	benomyl	0.500	55.00
4	Agrichem chloorthalonil M	chloorthalonil+maneb	0.750	30.00
5	Allure	chloorthalonil/prochloraz	0.654	55.45
6	Aviso C	cymoxanil+metiram	0.688	18.00
7	Azidro	carbendazim/imazalil	0.520	195.00
8	Bavistin	carbendazim	0.500	27.50
9	Bavistin fl	carbendazim	0.500	27.50
10	Bavistin M 72	carbendazim+maneb	0.720	14.75
11	Bavistin M 85	carbendazim+maneb	0.740	15.15
12	Bayfidan	triadimenol	0.250	130.00
13	Bayleton speciaal spuitpoed.	triadimefon	0.050	35.00
14	Benlate 50 WP	benomyl	0.500	55.00
15	Benlate 75 DF	benomyl	0.750	60.40
16	Brabant carbendazim maneb	carbendazim+maneb	0.480	14.75
17	Brestan super	fentin-acetaat/maneb	0.720	50.00
18	Calidan	carbendazim+iprodition	0.263	39.50
19	Calixin	tridemorf	0.750	71.00
20	Carbendazim-50 W.P.	carbendazim	0.500	27.50
21	Carbendazim-Fl	carbendazim	0.500	27.50
22	Corbel	fenpropimorf	0.750	82.50
23	Curzate M	cymoxanil+mancozeb	0.695	15.75
24	Curzate MF	cymoxanil+fentinacetaat +mancozeb	0.490	35.00
25	Daconil	chloorthalonil	0.730	30.00
26	Daconil 2787	chloortalonil	0.750	44.50
27	Daconil 500 vloeibaar	chloorthalonil	0.500	27.50
28	Daconil M	chloorthalonil+maneb	0.750	28.50
29	Delan vloeibaar	dithianon	0.750	85.00
30	Derosal WDG 80	carbendazim	0.800	27.50
31	Du-Ter M	fentinhydroxide+maneb	0.445	15.00
32	Du-Ter M Flowable	fentinacetaat+maneb	0.450	15.00
33	Du-Ter spuitpoeder extra	fentinhydroxide	0.475	66.20
34	Duphar dithane M-45 spuitp.	mancozeb	0.800	13.50
35	Duphar dithane M-45 vlb.	mancozeb	0.450	13.50
36	Dyrene	anilazin	0.480	22.00
37	Fenpropimorf vloeibaar 750	fenpropimorf	0.750	82.50
38	Fungatop vloeibaar	imazalil+thiofanaat-methyl	0.425	76.00



XI-2

39	Funginex	triforine	0.190	39.95
40	Koper bayer	koperoxychloride	0.500	7.50
41	Koper-50 WP	koperoxychloride	0.500	7.50
42	Kopersept	koperoxychloride	0.500	7.50
43	Liro-matin	fentin-acetaat+maneb	0.455	15.00
44	Liro-matin flowable	fentin-acetaat+maneb	0.455	15.00
45	Lirotect extra 500 FW	imazalil+thiabendazool	0.500	130.00
46	Lirotect extra stulf 2,7 DP	imazalil+thiabendazool	0.027	15.00
47	Lirotect super 375 SC	imazalil+thiabendazool	0.375	125.00
48	Luxan azidro	carbendazim+imazalil	0.530	195.00
49	Luxan carbendazim maneb	carbendazim+maneb	0.695	15.00
50	Luxan corbel	fenpropimorf	0.750	82.50
51	Maneb brestan	fentin-acetaat/maneb	0.715	15.00
52	Maneb 50 flow	maneb	0.500	8.30
53	Maneb 75 (div. merken)	maneb	0.750	8.50
54	Maneb 80 (div. merken)	maneb	0.800	8.90
55	Mancozeb 45 (div. merken)	mancozeb	0.450	14.00
56	Mancozeb 75 (div. merk.)	mancozeb	0.750	14.50
57	Mancozeb 80 (div. merk.)	mancozeb	0.800	15.00
58	Maneb-tin 33-11	fentinacetaat+maneb	0.440	15.00
59	Maneb-tin 34-11	fentinacetaat+maneb	0.454	15.00
60	Maneb-tin TS agriben	fentinacetaat+maneb	0.450	15.00
61	Masolon	carbendazim+pyrazofos	0.450	67.50
62	Mazimix	maneb+zineb	0.700	8.50
63	Moncereen	pencycuron	0.250	48.50
64	Moncereen droogontsmetter	pencycuron	0.125	22.05
65	Rhapsodie	imazalil+iprodition	0.400	53.00
66	Ridomil	fentinacetaat+maneb+metalaxyl	0.468	57.00
67	Ridomil delta	fentinacetaat+maneb+metalaxyl	0.468	57.50
68	Ridomil delta 47 WP	fentinacetaat+maneb+metalaxyl	0.468	58.00
69	Rival	fenpropimorf+prochloraz	0.603	85.00
70	Ronilan DF	vinchlozolin	0.500	100.00
71	Ronilan FL	vinchlozolin	0.500	100.00
72	Ronilan M	maneb+vinchlozolin	0.740	24.75
73	Ronilan speciaal	chloorthalonil+vinchlozolin	0.667	63.50
74	Rovral	iprodition	0.500	97.50
75	Rovral aquaflo	iprodition	0.500	97.50
76	Rovral M	iprodition+maneb	0.700	85.00
77	Rovral vloeibaar	iprodition	0.250	97.50
78	Schering calixin	tridemorf	0.750	71.00
79	Shell curam	cymoxanil+fentinacetaat+mancozeb	0.490	32.00
80	Shirlan flow	fluazinam	0.500	105.40
81	Solacol vloeibaar	validamycine	0.030	86.00
82	Solacol-poeder	validamycine	0.012	21.00
83	Sporgon plus	chloortalonil+prochloraz	0.654	55.00
84	Sportak	prochloraz	0.450	90.00
85	Starter	cymoxanil+mancozeb	0.695	14.00
86	Sumisclex	procymidon	0.500	110.00
87	Sumisclex vloeibaar	procymidon	0.500	110.00

88	Tilt	propiconazool	0.250	140.00
89	Tiltgel	propiconazool	0.625	398.50
90	Tilt 250 EC	propiconazool	0.250	140.00
91	Topper	cymoxanil+mancozeb	0.626	12.50
92	Topsin M spuitpoeder	thiofanaat-methyl	0.700	38.00
93	Topsin M stuif 5%	thiofanaat-methyl	0.050	8.00
94	Topsin M vloeibaar	thiofanaat-methyl	0.500	28.50
95	Trimastan	fentin-acetaat/maneb	0.440	15.00
88	Tilt	propiconazool	0.250	140.00
89	Tiltgel	propiconazool	0.625	398.50
90	Tilt 250 EC	propiconazool	0.250	140.00
91	Topper	cymoxanil+mancozeb	0.626	12.50
92	Topsin M spuitpoeder	thiofanaat-methyl	0.700	38.00
93	Topsin M stuif 5%	thiofanaat-methyl	0.050	8.00
94	Topsin M vloeibaar	thiofanaat-methyl	0.500	28.50
95	Trimastan	fentin-acetaat/maneb	0.440	15.00
96	Turbat	cymoxanil+mancozeb	0.695	15.75
97	Vondac M DG	maneb	0.750	10.00
98	Zimanaat	zimanaat	0.700	8.00
99	Zineb (div. merken)	zineb	0.700	9.50
100	Ontsmetten pootgoed		0.000	0.06
101	reserve		0.000	0.00
<b>Insecticiden</b>				
102	Ambush	permethrin	0.250	105.00
103	Aseptanexion spuitpoeder	bromofos-ethyl	0.240	75.00
104	Aseptanexion vloeibaar	bromofos-ethyl	0.368	78.70
105	Aseptaroxion	dimethoaat	0.400	12.75
106	Aseptacarpon	carbaryl	0.500	26.50
107	Aseptameton	thiometon	0.250	36.00
108	Basudine	diazinon	0.180	18.50
109	Basudine spuitpoeder	diazinon	0.180	18.50
110	Birlane granulaat	chloorfenvinfos	0.100	21.35
111	Birlane spuitpoeder	chloorfenvinfos	0.250	31.50
112	Birlane vloeibaar	chloorfenvinfos	0.240	31.50
113	Brabant diazinon vloeibaar	diazinon	0.180	18.50
114	Condor	parathion	0.240	9.85
115	Croneton	ethiofencarb	0.500	57.50
116	Cymbush granulaat	cypermethrin	0.063	110.00
117	Cymbush spuitpoeder	cypermethrin	0.125	110.00
118	Cymbush vloeibaar	cypermethrin	0.100	110.00
119	Decis	deltamethrin	0.025	110.00
120	Deltamethrin E.C. 25	deltamethrin	0.025	110.00
121	Deltamethrin flow 25	deltamethrin	0.025	110.00
122	Dimeaat	thiometon	0.250	36.00
123	Dimecron	fosfamidon	0.250	34.50
124	Dimethoaat (div. merken)	dimethoaat	0.400	12.75
125	Dipterex	trichloorfon	0.800	42.50
126	Dyfonate	fonofos	0.250	33.25
127	Dyfonate 25 EC	fonofos	0.250	33.25
128	Ekamet	etrimfos	0.500	52.50

XI-4

129	Ekatin	thiometon	0.250	36.00
130	Folidol spuitpoeder 25	parathion (ethyl)	0.250	9.85
131	Folithion-emulsie	fenitrothion	0.514	27.00
132	Formothion-sandoz 33	formothion	0.330	26.00
133	Hostaquick	heptenofos	0.550	108.00
134	Hostathion	triazofos	0.400	80.00
135	Lindaan 21% (div. merken)	lindaan	0.210	12.00
136	Luxan diazinon-20 vloeibaar	diazinon	0.180	18.50
137	Luxan Dyfonate	fonofos	0.250	33.25
138	Luxan Fosfamidon	fosfamidon	0.250	34.50
139	Medrin	thiometon	0.250	36.00
140	Mesodrin	oxy-demeton-methyl	0.250	45.00
141	Mesodrin RL	oxy-demeton-methyl	0.250	45.00
142	Mesurool	methiocarb	0.500	102.50
143	Metasystox	oxy-demeton-methyl	0.250	45.00
144	Metasystox-R	oxy-demeton-methyl	0.250	45.00
145	Parathion (div. merken)	parathion	0.250	9.85
146	Perfection	dimethoaat	0.400	12.75
147	Permethrin	permethrin	0.250	100.00
148	Pirimor	pirimicarb	0.500	120.00
149	Sapcron 10 G	chloorfenvinfos	0.100	21.35
150	Sapcron 24 EC	chloorfenvinfos	0.240	31.50
151	Sumicidin super	fenvaleeraat	0.025	115.00
152	Thiometon	thiometon	0.250	36.00
153	Nexagan	bromofos-ethyl vlb. 40%	0.400	40.00
154	Steriele insecten techniek		0.000	240.00
155-161	Reserve		0.000	0.00
	<b>Groeiregulatoren</b>			
162	Aachlorine	chloormequat	0.460	9.50
163	Allirem	maleine hydrazide	0.225	14.50
164	CCC 460	chloormequat	0.460	9.50
165	CCC-Aako	chloormequat	0.400	9.50
166	Cerone	ethefon	0.480	95.00
167	Chloormequat-chloride 400 BASF	chloormequat	0.400	9.50
168	Chloormequat-chloride 750 BASF	chloormequat	0.750	9.50
169	Cycocel	chloormequat	0.457	9.50
170	Cycocel extra	chloormequat	0.457	9.50
171	MH 30	maleine hydrazide	0.180	11.00
172	Saldo	chloormequat+ethefon	0.460	45.00
173	Terpal	chlormequat+ethefon	0.460	45.00
174	Terpal C	chlormequat+ethefon	0.460	45.00
175-181	Reserve		0	0.00
	<b>Nematiciden</b>			
182	Aamonam GC	metam-natrium	0.510	2.10
183	Aldicarb	aldicarb	0.010	29.50
184	Basamid	dazomet	1.000	15.00
185	Cebeco dodaal	dichloorpropeen	1.140	4.95
186	Cis-Telone	cis-dichloorpropeen	1.160	9.10

187	Mocap 20 GS	ethoprosfos	0.200	17.50
188	Monam (div. merken)	metam-natrium	0.510	2.10
189	Nematrap	cis-dichloorpropeen	1.160	9.10
190	Oxamyl	oxamyl	0.100	24.00
191	Shell DD	dichloorpropeen	1.140	4.95
192	Telone 2000	dichloorpropeen	1.180	4.95
193	Telone II	dichloorpropeen	1.108	4.95
194	Temik	aldicarb	0.100	29.50
195	Trimaton	metam-natrium	0.420	2.10
196	Trimaton GC	metam-natrium	0.510	2.10
197	Vapam	metam-natrium	0.400	2.10
198	Vydate	oxamyl	0.100	24.00
199	Vydate L vloeibaar	oxamyl	0.250	102.50
200	Intensieve aaltjes bem.CZK		0.000	240.00
201	Aaltjes onderzoek NON		0.000	24.00
<b>Herbiciden</b>				
202	2,4-D Amine (div. merken)	2,4-d	0.500	8.00
203	Aabantyl combi	dicamba+mcpa+mecoprop	0.509	22.00
204	Aadinol vloeibaar	dnoc	0.460	8.50
205	Actor	diquat+paraquat	0.200	31.00
206	Actril 200	ioxynil	0.200	38.00
207	Actril M (0.525)	ioxynil+mecoprop-p	0.525	40.00
208	Actril M (0.430)	ioxynil+mecoprop-p	0.430	35.00
209	Afalon	linuron	0.500	52.50
210	Afarin	linuron+monolinuron	0.475	48.00
211	Agrichem	bentazon	0.480	52.50
212	Agrichem chloridazon F.W.	chloridazon	0.430	45.50
213	Agrichem diquat	diquat	0.200	29.50
214	Agrichem meburyl	metabenzthiazuron	0.700	30.00
215	Agrichem tri-allate	tri-allaat	0.400	20.75
216	Ally	metsulfuron-methyl	0.200	1850.0
217	Arelon FL	isoproturon+mecoprop	0.617	30.00
218	Arelon vloeibaar	isoproturon	0.500	25.00
219	Aresin	monolinuron	0.500	55.50
220	Asepta ben-cornox	benazolin+dicamba+mcpa	0.234	24.95
221	Asepta benzan	benazolin+mcpa	0.256	34.75
222	Asepta prebetox	endothal-natrium	0.216	29.50
223	Asepta trakefon	buminafos	0.400	12.00
224	Aseptadenol	dnoc	0.460	8.50
225	Aseptaludin	benazolin+2,4-d+dicamba+mcpa	0.451	30.00
226	Asulox	asulam	0.400	34.50
227	Atrazin 500 (div. merken)	atrazin	0.500	11.00
228	Avadex	tri-allaat	0.400	20.75
229	Bandur	aclonifen	0.600	37.50
230	Basagran	bentazon	0.480	52.50
231	Basagran P duplo	bentazon+mecoprop-p	0.583	42.00
232	Bensecal	benazolin+dicamba+mcpa	0.234	24.95
233	Bentrol plus (0.576)	bromoxynil+mecoprop	0.576	27.50
234	Bentrol plus (0.472)	bromoxynil+mecoprop-p	0.472	27.50
235	Betanal	fenmedifam	0.157	27.50

XI-6

236	Betanal progres	fenmedifam+desmedifam+ethofumesaat	0.208	55.00
237	Betanal tandem	fenmedifam+ethofumesaat	0.140	30.00
238	Bifenix N	bifenox+isoproturon	0.499	27.15
239	Bladex	cyanazin	0.500	31.50
240	Brabant chloortoluron F.W.	chloortoluron	0.500	20.50
241	Brabant DNOC vloeibaar	dnoc	0.460	8.50
242	Brabant linuron vloeibaar	linuron	0.200	52.50
243	Butisan S	metazachloor	0.500	82.50
244	C-IPC	ipc (=profam)	0.400	14.75
245	Campagard	prometryn+propazin	0.160	27.25
246	Camparol	prometryn+simazin	0.550	58.00
247	Capsolane	eptc+antidoot	0.390	14.00
248	Carbeetamide-vloeibaar	carbeetamide	0.300	27.50
249	Certrol combin D	bromoxynil+mcpa+mecoprop-p	0.350	27.50
250	Certrol combin SE	bromoxynil+mcpa+mecoprop	0.525	27.50
251	Certrol-20 vloeibaar	ioxynil	0.200	38.00
252	Chandor	linuron+trifluralin	0.360	30.00
253	Dicuran 500 SC	chloortoluron	0.500	20.50
254	DM 68	dinoterb+mecoprop-p	0.385	24.00
255	DM 88	dinoterb+mecoprop-p	0.347	22.50
256	Dosanex	metoxuron	0.800	66.50
257	Dual 720 EC	metolachloor	0.720	41.50
258	Duplosan	mecoprop-p	0.600	18.50
259	Duplosan-MCPP	mecoprop-p	0.600	18.50
260	Eradicane	eptc+antidoot	0.765	14.00
261	Ethofumesaat-20 vloeibaar	ethofumesaat	0.200	47.50
262	Extar sandoz vloeibaar	dnoc	0.520	8.50
263	Faneron	broomfenoxim	0.500	46.00
264	Faneron 500	broomfenoxim	0.500	46.00
265	Faneron 500 FW	broomfenoxim	0.500	46.00
266	Fenmedifam vloeibaar	fenmedifam	0.157	27.50
267	Fervinal	sethoxidim	0.190	70.00
268	Finale SL 14 (0.150)	glufosinaat-ammonium	0.150	39.25
269	Finale vloeibaar (0.2)	glufosinaat-ammonium	0.200	39.25
270	Fluroxypyr vloeibaar	fluroxypyr	0.200	76.00
271	Focus plus	cycloxydim	0.100	47.50
272	Forlene	broomfenoxim+fluroxypyr	0.600	78.00
273	Forlene 60 WP	broomfenoxim+fluroxypyr	0.600	78.00
274	Foxtar DP	bifenox+dichloorprop+isoproturon	0.482	25.00
275	Foxtar DP	bifenox+dichloorprop+ioxynil	0.645	28.35
276	Goltix	metamitron	0.700	61.00
277	Graminon	isoproturon	0.500	25.00
278	Graminon 500 FW	isoproturon	0.500	25.00
279	Graminon plus	bentazon+dichloorprop+isoproturon	0.530	32.00
280	Graminon plusan	bentazon+dichloorprop+isoproturon	0.492	29.00
281	Gramonol	monolinuron+paraquat	0.300	32.50

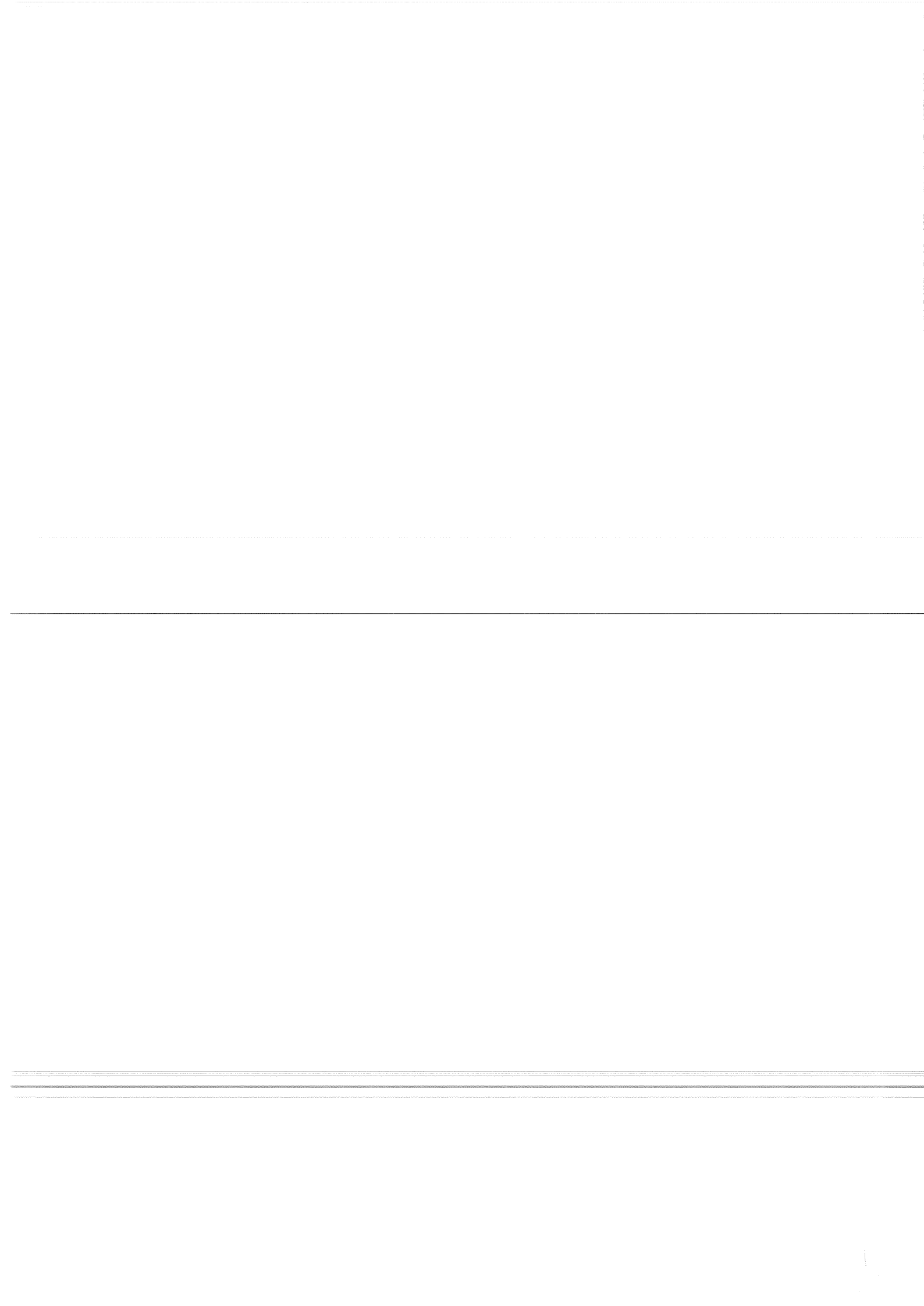
282	Gramoxone	paraquat	0.200	31.00
283	Hedonal N	mecoprop-p	0.600	18.50
284	Herbogil	dinoterb	0.250	16.50
285	Igran 500 SC	terbutryn	0.500	42.25
286	Igrater 500 SC vloeibaar	terbutryn+metobromuron	0.500	37.50
287	Imex-cyanazin 50	cyanazin	0.500	31.50
288	Imex-metoxuron	metoxuron	0.800	66.50
289	IP 50	isoproturon	0.500	25.00
290	IP-Flo	isoproturon	0.500	25.00
291	IPC (div. merken)	ipc (=profam)	0.500	11.00
292	Isoproturon-flo	isoproturon	0.500	25.00
293	Ivorin Forte	glufosinaat- ammonium+monolinuron	0.500	45.75
294	Javelin	isoproturon+diflufenican	0.563	40.00
295	Jepolinex	2,4-d+dicamba	0.370	26.00
296	Duphar Kerb	propyzamide	0.500	115.00
297	Kombyrone-PL	linuron+monolinuron	0.475	48.00
298	Laddok	atrazin+bentazon	0.380	22.00
299	Legurame spuitpoeder	carbeetamide	0.700	27.50
300	Legurame vloeibaar	carbeetamide	0.300	27.50
301	Lenacil 81 WP	lenacil	0.810	102.00
302	Lenacil-80 WP	lenacil	0.810	102.00
303	Lentagran	pyridaat	0.450	45.00
304	Lentagran combi	atrazin+pyridaat	0.475	34.00
305	Linuron spuitpoeder	linuron	0.500	52.50
306	Linuron W.P.	linuron	0.470	52.50
307	Lironion	difenoxuron	0.500	110.00
308	Luxan chloortoluron-500 FC	chloortoluron	0.500	20.50
309	Luxan chloridazon-FC	chloridazon	0.430	45.50
310	Luxan DNOC vloeibaar	dnoc	0.460	8.50
311	Luxan DNOC-olie geconc.	dnoc	0.200	8.50
312	Luxan MCPA-4 vloeibaar	mcpa	0.250	9.75
313	Luxan propachloor-575 FC	propachloor	0.575	16.00
314	Luxan trakefon	buminafos	0.400	12.00
315	Maloran	chloorbromuron	0.500	74.00
316	MCPA 250 (div. merken)	mcpa	0.250	8.00
317	MCPA 500 (div. merken)	mcpa	0.500	9.75
318	MCPP	mecoprop	0.560	17.00
319	MCPP super	mecoprop-p	0.600	18.50
320	Mecoprop (div. merken)	mecoprop	0.560	18.50
321	Metabenzthiazuron 70 %	metabenzthiazuron	0.700	30.00
322	Metamitron 70 % granulaat	metamitron	0.700	61.00
323	Metamitron 70 spuitpoeder	metamitron	0.700	61.00
324	Metamitron WG	metamitron	0.700	61.00
325	Metribuzin 70 %	metribuzin	0.700	135.00
326	Mirabo	aclonifen+linuron	0.333	22.50
327	Monolinuron W.P.	monolinuron	0.500	55.00
328	Paraquat (div. merken)	paraquat	0.200	31.00
329	Patoran 670 SC	metobromuron	0.670	42.50
330	Patoran BASF spuitpoeder	metobromuron	0.500	42.50

XI-8

331	Patoran FL BASF vloeibaar	metobromuron	0.500	42.50
332	Pendimethalin-vloeibaar	pendimethalin	0.330	40.00
333	Profam (div. merken)	profam (=ipc)	0.500	11.00
334	Propachloor spuitpoeder	propachloor	0.650	16.00
335	Propachloor 500 vloeibaar (div. merken)	propachloor	0.480	23.75
336	Propachloor 480 vloeibaar (div. merken)	propachloor	0.500	16.00
337	Propacip	chloorprofam+propazin	0.048	37.50
338	Propaflo-agriben	propachloor	0.575	16.00
339	Purivel	metoxuron	0.800	60.00
340	Pyramin	chloridazon	0.650	45.50
341	Pyramin DF	chloridazon	0.650	45.50
342	Pyramin FL	chloridazon	0.430	45.50
343	Race	mecoprop-p	0.600	18.50
344	Racer	fluorchloridon	0.250	64.00
345	Racer 25 EC	fluorchloridon	0.250	66.00
346	Racer L	fluorchloridon+linuron	0.500	75.00
347	Radicale	glufosinaat ammonium	0.200	39.25
348	Ramrod	propachloor	0.650	16.00
349	Ramrod flowable	propachloor	0.480	23.75
350	Reglone	diquat	0.200	29.50
351	Roundup	glyfosaat	0.360	35.25
352	Semeron	desmetryn	0.025	110.00
353	Sencor	metribuzin	0.700	135.00
354	Sencor WG	metribuzin	0.700	135.00
355	Shell DNC vloeibaar	dnoc	0.460	8.50
356	Shell Tritivin	metabenzthiazuron	0.700	30.00
357	Single MCPP	mecoprop-p	0.600	18.50
358	Starane 200	fluroxypyr	0.200	76.00
359	Sting	glyfosaat	0.180	20.00
360	Stomp	pendimethalin	0.330	40.00
361	Targa	quizalofop-ethyl	0.100	96.00
362	Targa+Moxiline	quizalofop-ethyl+olie	0.100	100.00
363	Tentron 45 WP	fluroxypyr+isoproturon	0.470	41.00
364	Tolkan S	dinoterb+isoproturon	0.400	28.50
365	Topogard	terbutryn+terbutylazin	0.500	36.50
366	Trakefon (0.4)	buminafos	0.400	12.00
367	Trakefon (0.1)	buminafos	0.100	15.00
368	Tramat	ethofumesaat	0.200	47.50
369	Tramat 50 SC	ethofumesaat	0.500	52.00
370	Tri-allaat	tri-allaat	0.400	20.75
371	Tribunil	metabenzthiazuron	0.700	30.00
372	Trifanex (DNOC 0.2)	dnoc	0.200	8.50
373	Triogran Linz	bromoxynil+ioxynil+pyridaat	0.333	31.00
374	Venzar	lenacil	0.800	102.00
375	Verigal D	bifenox+mecoprop-p	0.558	36.50
376	Viking	glyfosaat	0.120	19.20
377	Exell		0.78	58.00
378-381	Reserve		0.00	0.00

<b>Hulpstoffen</b>				
382	Agral LN	uitvloeier	0.250	6.00
383	Citowett	uitvloeier	1.050	15.00
384	Ethokem	uitvloeier	0.850	32.50
385	Exell	uitvloeier	0.780	58.00
386	Frigate	uitvloeier	0.820	25.00
387	Luxan olie-H	minerale olie	0.800	5.45
388	Moxiline	uitvloeier	0.309	7.50
389	Oliocin	minerale olie	0.860	5.45
390	Schering-11 E olie	minerale olie	0.850	5.45
391	Reserve		0.00	0.00
<b>Overige pesticiden</b>		(gewasgericht)		
392	AA Slakkex Korrels (kleinverpakking)	metaldehyde	0.064	7.25
393	AAprotect	ziram	0.320	20.00
394	Arvicolex	bromadiolon	0.100	11.50
395	Banitum	teerolie/naftaline	0.150	10.00
396	Finito veldmuiskorrels	chloorfacinon	0.000	12.35
397	Lepit gifkorrels	zinkfosfide	0.037	22.50
398	Luxan mollenpatroon	zwavel	0.338	9.75
399	Luxan Mollentabletten (57%)	alluminium-fosfide 57%	0.570	25.00
400	Luxan Mollentabletten (66%)	alluminium-fosfide 66%	0.660	25.25
401	Luxan wildafweermiddel	ziram	0.320	20.00
402	Mesurool FS	methiocarb	0.500	20.00
403	Mesurool Slakkenkorrels	methiocarb	0.040	20.00
404	Morkit	antrachinon	0.250	19.50
405	Ratak 800 g/koker	difenacum	0.800	10.00
406	W.A.M. wildafschrikmiddel	dierlijke teerolie	0.950	5.00
407-411	Reserve		0	0
<b>Overige pesticiden</b>		(produkt gericht)		
412	Anti spruit (extra)	chloorprofam	0.010	1.72
413	Bayer kiemrust	chloorprofam/profam	0.010	20.00
414	Brabant kiemremmer	chloorprofam/profam	0.010	20.00
415	Dursban 25 % spuitpoeder	chloorpyrifos	0.250	25.00
416	Fenitrothion Emulsion conc.	fenitrothion	0.180	30.00
417	Ficam D	bendiocarb	0.013	15.00
418	K-Othrine	deltamethrin	0.250	185.00
419	Permax D	permethrin	0.750	100.00
420	Fungatop vloeibaar	imazalil/thiofanaat-methyl	0.425	76.00
421	Fungatop stuif	imazalil/thiofanaat-methyl	0.060	76.00
422	Lirotect extra 500 FW	imazalil/thiobendazool	0.500	125.00
423	Lirotect super 375 SC	imazalil/thiobendazool	0.400	125.00
424	Luxan azidro	carbendazim/imazalil	0.530	195.00
425	Rhapsodie	imazalil/iprodion	0.400	53.00
426	Topsin M spuitpoeder	thiofanaat-methyl	0.700	28.50
427	Topsin M stuif 5%	thiofanaat-methyl	0.050	28.50
428	Topsin M vloeibaar	thiofanaat-methyl	0.500	28.50
429-430	Reserve		0	0





## Appendix XII: Acronymen

CODE	DESCRIPTION(UNIT)
<b>Files:</b>	
COMP.DAT	input file with selected environment, crops en component-variables per crop per TCG_CROP-run
PARIN.DAT	input file with crop independent parameters
PEST92.DAT	input file with reference number of protection means, content of active ingredients and prices
TCCROPS.DAT	output file with inputs/outputs per land use variable
PEST.OUT	control output file for protection means
CONT.OUT	control output-file
WAP1.DAT	data file for ware potatoes for CZK
SEP1.DAT	data file for seed potatoes for CZK
STP2.DAT	data file for starch potatoes for NON
SUB1/2.DAT	data file for suger beet for CZK and NON
WIW1/2.DAT	data file for winter wheat for CZK and NON
SBA1/2.DAT	data file for summer barley for CZK and NON
MAI1/2.DAT	data file for silage maize for CZK and NON
SON1.DAT	data file for seed onions for CZK
WCA1.DAT	data file for winter carrot for CZK
PPE1/2.DAT	data file for preserve pea for CZK and NON
DPE1/2.DAT	data file for dry pea for CZK and NON
FAB1/2.DAT	data file for field bean for CZK and NON
GRS1/2.DAT	data file for grasseed for CZK and NON
FAL1/2.DAT	data file for green fallow for CZK and NON

### Subroutines:

READF	subroutine for reading data from crop data files
SCON1	subroutine for first ouput (titles of columns) to controle output file
SCON2	subroutine for output of data to controle output file
SUBOUT	subroutine for output to TCCROPS.DAT
NPHPO	subroutine for calculation of N,PH,PO balance
SPEST	subroutine for outpur data to PEST.OUT

### Crops and number:

WAP	ware potatoes	(1)
SEP	seed potatoes	(2)
STP	starch potatoes	(3)
SUB	sugar beet	(4)
WIW	winter wheat	(5)
SBA	summer barley	(6)
MAI	sillage maize	(7)
SON	seed onions	(8)
WCA	winter carrot	(9)
PPE	preserve pea	(10)

DPE	dry pea	(11)
FAB	field bean	(12)
GRS	gras seed	(13)
FAL	fallow	(14)

**Counters:**

CR	DO-loop counter for crops
R	DO-loop counter for rotations
V	DO-loop counter for varieties
P	DO-loop counter for crop protection variables
C	DO-loop counter for catch crop/ crop rest variables
N	DO-loop counter for nutrient applications
Y1-14	indicator for opening of crop data files
YCON	indicator for opening of controle output-file
I	DO-loop counter

**Array length:**

NCR	number of selected crops per TCG_CROP run
NR	number of selected rotations per crop and TCG_CROP run
NV	number of selected varieties per crop and TCG_CROP run
NP	number of selected protection-app. per crop and TCG_CROP run
NC	number of selected catch-crop/crop rest-varieties per crop and TCG_CROP-run
NN	number of selected nutrient-app. per crop and TCG_CROP run
N1-100	number of values found in arrays in data files
L1//L5	declared array length

**Component-variables and corresponding variables and production means:**

CRO()	selected crops
ENV1-14()	selected environments per crop (1-14)
ENV1()	selected environments for ware potatoes
ENV2()	selected environments for seed potatoes
etc.	
ROT1-14()	selected rotations per crop
VAR1-14()	selected varieties per crop
PRO1-14()	selected protection-applications per crop
CPC1-104)	selected catch crop/crop rest variants per crop
NUT1-14)	selected nutrient-applications per crop
CRCR1-14	effect of other crops grown two years before the current crop (yes: crcrx=1., no: crcrx=0.)
LROT()	length of the rotation per ROTvariant (y)
PSTN()	reference number of protection means used per PRO-variant
PSTQ()	corresponding quantity of the protection means used per PRO-variant (kg of l)
HOUP()	hours per period of two month and PRO-variable (h)
MACOSC(-)	machine costs per CPC variable (catch crop/crop rest) (fl)
COCOSC()	costs of contract labouw per CPC variable (fl)
MECOSC()	costs of other production means per CPC-variable (fl)
M1,2()	name of first and second type of manure
T1,2()	period of application of the two types of manure
A1,2()	application method of the two types of manure

RM12 ( )	ratio of application of the two types of manure, related to the phosphate need of the crop
FF ( )	use of fertiliser (yes=2/no=1)
HOUN( )	labour hours per period of two month and NUT-variable (h)
MACOSN( )	machine costs per NUT-variable (catch crop/crop rest) (fl)
COCOSN( )	costs of contract labour per NUT-variable (fl)
MACOS	costs of machines, independent of component-variables (fl)
COCOS	costs of contract labour, independent of component variables (fl)
MECOS	costs of other production means, independent of component-variables (fl)
HOU	labour hours per period of two month, independent of component-variables (h)
HOUT	total labour hours per period of two month, per land use variable (h)
MACOST	total costs of machines per land use variable (fl)
COCOST	total costs of contract labour per land use variable (fl)
MECOST	total costs of other production means per land use variable without costs of fertilizer of manure and without costs of protection means (fl)

### Production-variables

STY( )	standard yield per environment, formulated per crop
ENY( )	relative influence of environment on yield (preceding crop effects)
STDM( )	standard dry matter content per environment
VAY( )	relative influence of variety on crop yield
VAS( )	relative influence of variety on dry matter content
ROY( )	relative influence of rotation on crop yield
RON( )	relative influence of nematodes and rotation on crop yield
RONN	relative influence of nematodes on crop yield
NUY( )	relative influence of nutrient-app. on crop yield
PRY( )	relative influence of protection-app. on crop yield
CRYM1	crop yield of main product with highest quality (fresh weight; t/ha)
CRYM2	crop yield of main product with lowest quality (fresh weight; t/ha)
CRYMD	crop yield of mainproduct (dry weight; t/ha)
CRYT	total above ground crop yield (xx % moisture) (t/ha)
CRYTD	total above ground crop yield (dry matter) (t/ha)

### Active ingredients:

ACTI	total amount of active ingredients per land use variable (kg)
------	---

### N,PH,PO-balance:

	and crop rest or catch crop (kg/(ha·yr)) application (A)
CCC	simplification of CPCX(C)
CNMM( )	Nmineral-concentration in manure (kg/t)
CNOM( )	Norganic-conc. in manure (kg/t)
CNTM( )	Total N-conc. in manure (kg/t)
CNYM	N-conc. in main product (dry weight; kg/kg)
CNYMR ( )	relative N-conc.per NUT-variant in main product
CPHM( )	phosphate-concentration manure (kg/t)
CPHYM	phosphate-conc. in main product (dry matter; kg/t)
CPOM( )	potassium-concentration manure (kg/t)

CPOYM	potassium-conc. in main product (dry matter; kg/t)
FNST	fraction stable N-organic from N-organic in manure (kg/kg)
FYM1	quantity of manure M1,2 = 9 (formulated for optimization program; t/(ha·yr))
FYM2	quantity of manure M1,2 = 2 (formulated for optimization program; t/(ha·yr))
FYM3	quantity of manure M1,2 = 3 (formulated for optimization program, t/(ha·yr))
MAN1,2	quantity of manure type M1 and M2 (t/(ha·yr))
N	nitrogen
N2O	Nitrogen that is lost by denitrification (kg/(ha·yr))
NACC	N-available by catch crop or crop rest (kg/(ha·yr))
NADS	Nitrogen deficit for estimated crop yield (kg/ha)
NAFE	N-available of fertiliser (kg/(ha·yr))
NAMA	N-available of manure (kg/(ha·yr))
NAOR	N-available of N-mineralization of N-organic in the soil (kg/(ha·yr))
NAOS	N-available from N-mineral in spring, deposition, sowing seed or seed potatoes
NAYT	need of N-available for total aboveground yield (kg/(ha·yr))
NDEP( )	N-deposition, dependent of environment (kg/(ha·yr))
NH3	Nitrogen that is lost by volatilization (kg/(ha·yr))
NHI	nitrogen harvest index (dry weight; kg/kg)
NINPUT	total input of nitrogen per year (kg/(ha·yr))
NISE	N-input and N-available from sowing seed or seed potatoes (kg/(ha·yr))
NKEEP	Nitrogen that remains available for the following year (kg/(ha·yr))
NLOS	Nitrogen that is lost per year (kg/(ha·yr))
NMS	N-mineral in spring (kg/ha)
NNN	simplification of NUTX(N)
NO3	Nitrogen that is lost by leaching (kg/(ha·yr))
NOUT	Nitrogen that is removed from the field by main product (and rest product) (kg
NREC( )	nitrogen recovery of the crop, dependent of NUT-variable (kg/kg)
NREST	N-mineral in autumn after harvest (kg/ha)
NST	Stable N-organic input from manure (kg/ha)
NTOTM	total nitrogen input by manure (kg/(ha·yr))
NUYM	nitrogen uptake by the main product (kg/ha)
NUYM	nitrogen uptake by the main product (kg/ha)
NUYR	nitrogen uptake by rest product (kg/ha)
NUYR	nitrogen uptake by rest product (kg/ha: NUYT-NUYM)
NUYT	total nitrogen uptake by the crop, above ground (kg/ha)
NUYT	total nitrogen uptake by the crop, above ground (kg/ha)
PH	phosphate
PHDS	phosphate deficit/surplus for estimated (crop yield (kg/(ha·yr))
PHFE	phosphate fertilizer (kg/(ha·yr))
PHHI	harvest index for phosphate (dry weight, kg/kg)
PHMA	total amount of phosphate application by manure
PHRE	remove of phosphate (kg/(ha·yr))
PHSE	amount of phosphate in sowing seed or seed potatoes (kg/(ha·yr))
PO	potassium
PODS	potassium deficit/surplus for estimated crop yield (kg/(ha·yr))
POFE	potassium-fertilizer (kg/(ha·yr))
POHI	harvest index for potassium (dry weight, kg/kg)
POMA	total amount of potassium application by manure (kg/(ha·yr))
PORE	remove of potassium from the field (kg/(ha·yr))
POSE	amount of potassium in sowing seed or seed potatoes (kg/(ha·yr))

RDEN	ratio of denitrification and leaching
RNA	first parameter for calculation of NREST
RNB	second parameter for calculation of NREST
RNC	third parameter for calculation of NREST
WCDE	working coefficient for deposition (kg/kg)
WCMM1()	working coefficient of Nmin.in manure, dependened of time of application (T)
WCMM2()	working coefficient of Nmineral in manure, dependened of method of
WCOM()	working coefficient N-org. in manure, dependened of time of application (T)
<b>saldo:</b>	
CALCOS	cost of production means, without costs of machines and contract work. Costs of fertilizer as given in Anonymus, 1992a; (fl)
SALDO	saldo calculation is in Anonymus, 1992a

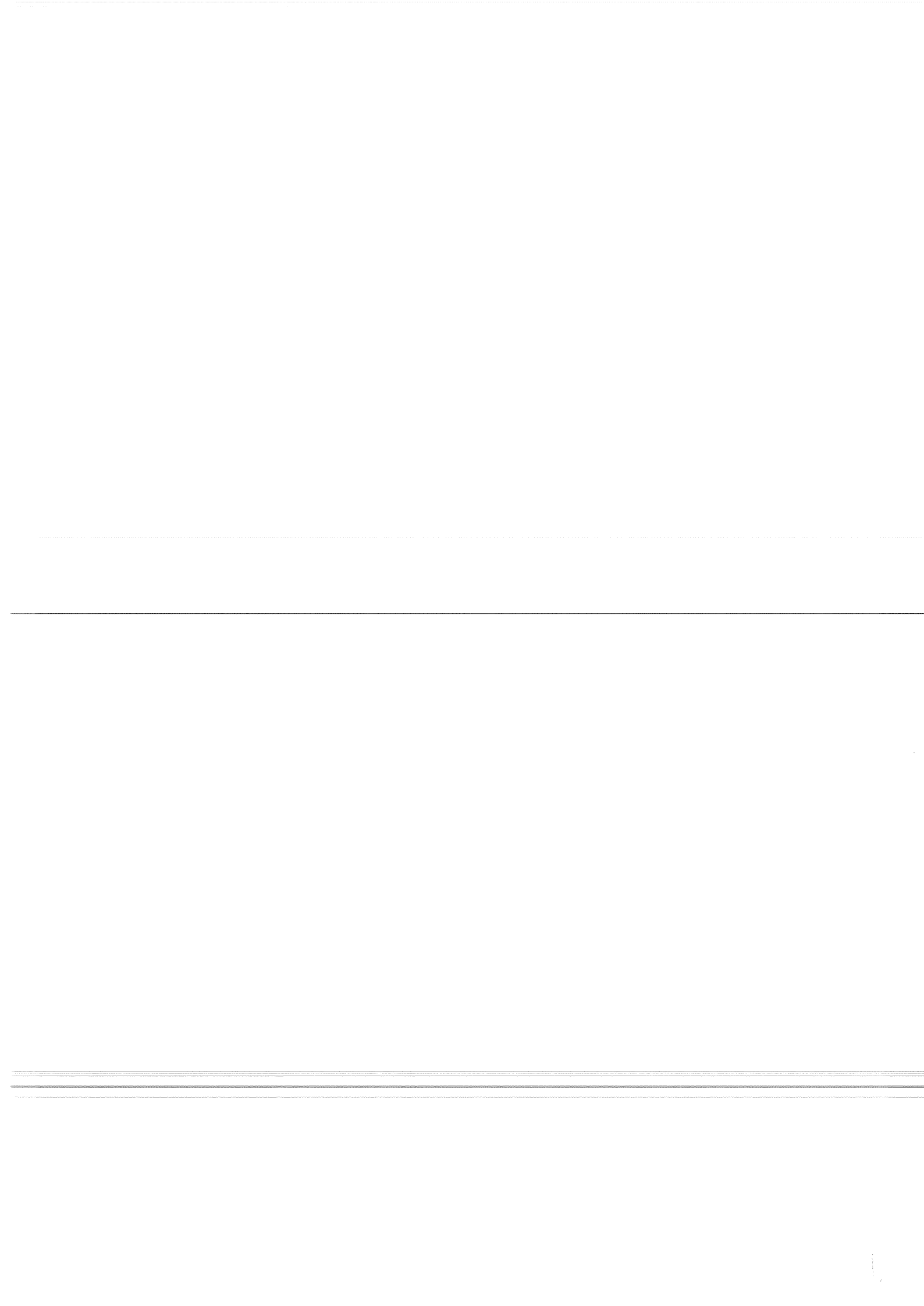
<b>CODE (ALPHANUMERIC)</b>	<b>DESCRIPTION</b>
A1,2 ( )	application method of the two types of manure
ACTI	total amount of active ingredients per land use variable (kg)
C	DO-loop counter for catch crop/ crop rest variables
CALCOS	cost of production means, without costs of machines and contract work. Costs of fertilizer are based on Anonymus 1992a.
CCC	simplification of CPCX(C)
CNMM( )	Nmineral-concentration in manure (kg/t)
CNOM( )	Norganic-conc. in manure (kg/t)
CNTM( )	Total N-conc. in manure (kg/t)
CNYM	N-conc. in main product (dry weight; kg/kg)
CNYMR ( )	relative N-conc.per NUT-variant in main product
COCOS	costs of contract labour, independent of component variables (fl)
COCOSC( )	costs of contract labour per CPC variable (fl)
COCOSN( )	costs of contract labour per NUT-variable (fl)
COCOST	total costs of contract labour per land use variable (fl)
CONT.OUT	controle output-file
CPC1-104 )	selected catch crop/crop rest variants per crop
CPHM( )	phosphate-concentration manure (kg/t)
CPHYM	phosphate-conc. in main product (dry matter; kg/t)
CPOM( )	potassium-concentration manure (kg/t)
CPOYM	potassium-conc. in main product (dry matter; kg/t)
CR	DO-loop counter for crops
CRCR1-14	effect of other crops grown two years before the current crop
CRO( )	selected crops per TCG_CROP run
CRYM1	crop yield of main product with highest quality (fresh weight; t/ha)
CRYM2	crop yield of main product with lowest quality (fresh weight; t/ha)
CRYMD	crop yield of mainproduct (dry weight; t/ha)
CRYT	total above ground crop yield (xx % moisture) (t/ha)
CRYTD	total above ground crop yield (dry matter) (t/ha)
DPE	dry pea (11)
DPE1/2.DAT	data file for dry pea for CZK and NON
ENV1( )	selected environments for ware potatoes
ENV1-14( )	selected environments per crop (1-14)
ENV2( )	selected environments for seed potatoes
ENY( )	relative influence of environment on yield (preceding crop effects)
FAB	field bean (12)
FAB1/2.DAT	data file for field bean for CZK and NON
FAL	fallow (14)
FAL1/2.DAT	data file for green fallow for CZK and NON
	fertilizer of manure and without costs of protection means (fl)
FF ( )	use of fertiliser (yes=2/no=1)
FNST	fraction stable N-organic from N-organic in manure (kg/kg)
FYM1	quantity of manure M1,2 = 9 (formulated for optimization program; t/(ha.yr))
FYM2	quantity of manure M1,2 = 2 (formulated for optimization program; t/(ha.yr))
FYM3	quantity of manure M1,2 = 3 (formulated for optimization program, t/(ha.yr))
GRS	gras seed (13)
GRS1/2.DAT	data file for grasseed for CZK and NON

HOU	labour hours per period of two month, independent of component-variables (h)
HOUN( )	labour hours per period of two month and NUT-variable (h)
HOUNP( )	hours per period of two month and PRO-variable (h)
HOUT	total labour hours per period of two month, per land use variable (h)
I	DO-loop counter
COMP.DAT	input file with selected environment, crops en component-variables per crop per TCG_CROP run
L1//L5	declared array length
LROT( )	length of the rotation per ROTvariant (y)
M1,2 ( )	name of first and second type of manure
MACOS	costs of machines, independent of component-variables (fl)
MACOSC( )	machine costs per CPC variable (catch crop/crop rest) (fl)
MACOSN( )	machine costs per NUT-variable (catch crop/crop rest) (fl)
MACOST	total costs of machines per land use variable (fl)
MAI	silage maize (7)
MAI1/2.DAT	data file for silage maize for CZK and NON
MAN1,2	quantity of manure type M1 and M2 (t/(ha·yr))
MECOS	costs of other production means, independent of component-variables (fl)
MECOSC( )	costs of other production means per CPC-variable (fl)
MECOST	total costs of other production means per land use variable without costs of fertilizer and manure (fl)
N	DO-loop counter for nutrient applications
N	nitrogen
N1-100	number of values found in arrays in data files
N2O	Nitrogen that is lost by denitrification (kg/(ha·yr))
NACC	N-available by catch crop or crop rest (kg/(ha·yr))
NADS	Nitrogen deficit for estimated crop yield (kg/ha)
NAFE	N-available of fertiliser (kg/(ha·yr))
NAMA	N-available of manure (kg/(ha·yr))
NAOR	N-available of N-mineralization of N-organic in the soil (kg/(ha·yr))
NAOS	N-available from N-mineral in spring, deposition, sowing seed or seed potatoes
NAYT	need of N-available for total aboveground yield (kg/(ha·yr))
NC	number of selected catch-crop/crop rest-varieties per crop
NCR	number of selected crops per TCG_CROP run
NDEP( )	N-deposition, dependent of environment (kg/(ha·yr))
NH3	Nitrogen that is lost by volatilization (kg/(ha·yr))
NHI	nitrogen harvest index (dry weight; kg/kg)
NINPUT	total input of nitrogen per year (kg/(ha·yr))
NISE	N-input and N-available from sowing seed or seed potatoes (kg/(ha·yr))
NKEEP	Nitrogen that remains available for the following year (kg/(ha·yr))
NLOS	Nitrogen that is lost per year (kg/(ha·yr))
NMS	N-mineral in sping (kg/ha)
NN	number of selected nutrient-app. per crop and TCG_CROP run
NNN	simplification of NUTX(N)
NO3	Nitrogen that is lost by leaching (kg/(ha·yr))
NOUT	Nitrogen that is removed from the field by main product (and rest product) (kg/(ha·yr))
NP	number of selected protection-app. per crop and TCG_CROP run
NPHPO	subroutine for calculation of N,PH,PO balance
NR	number of selected rotations per crop and TCG_CROP run



NREC( )	nitrogen recovery of the crop, dependent of NUT-variable (kg/kg)
NREST	N-mineral in autumn after harvest (kg/ha)
NST	Stable N-organic input from manure (kg/ha)
NTOTM	total nitrogen input by manure (kg/(ha·yr))
NUT1-14 )	selected nutrient-applications per crop
NUY( )	relative influence of nutrient-app. on crop yield
NUYM	nitrogen uptake by the main product (kg/ha)
NUYM	nitrogen uptake by the main product (kg/ha)
NUYR	nitrogen uptake by rest product (kg/ha)
NUYR	nitrogen uptake by rest product (kg/ha: NUYT-NUYM)
NUYT	total nitrogen uptake by the crop, above ground (kg/ha)
NUYT	total nitrogen uptake by the crop, above ground (kg/ha)
NV	number of selected varieties per crop and TCG_CROP run
P	DO-loop counter for crop protection variables
PARIN.DAT	input file with crop independent parameters
PEST.OUT	control output file for protection means
PEST92.DAT	input file with reference number of protection means, content of active ingredients and prices
PH	phosphate
PHDS	phosphate deficit/surplus for estimated (crop yield (kg/(ha·yr)))
PHHI	harvest index for phosphate (dry weight, kg/kg)
PHMA	total amount of phosphate application by manure
PHRE	remove of phosphate (kg/(ha·yr))
PHFE	need of phosphate fertilizer (kg/(ha·yr))
PHSE	amount of phosphate in sowing seed or seed potatoes (kg/(ha·yr))
PO	potassium
PODS	potassium deficit/surplus for estimated crop yield (kg/(ha·yr))
POHI	harvest index for potassium (dry weight, kg/kg)
POMA	total amount of potassium application by manure (kg/(ha·yr))
PORE	remove of potassium from the field (kg/(ha·yr))
POFE	need of potassium fertilizer (kg/(ha·yr))
POSE	amount of potassium in sowing seed or seed potatoes (kg/(ha·yr))
PPE	preserve pea (10)
PPE1/2.DAT	data file for preserve pea for CZK and NON
PRO1-14( )	selected protection-applications per crop
PRY( )	relative influence of protection-app. on crop yield
PSTN( )	reference number of protection means used per PRO-variant
PSTQ( )	corresponding quantity of the protection means used per PRO-variant (kg of l)
R	DO-loop counter for rotations
RDEN	ratio of denitrification and leaching (kg/kg)
READF	subroutine for reading data from crop data files
RM12 ( )	ratio of application of the two types of manure, related to the phosphate need of the crop
RNA	first parameter for calculation of NREST
RNB	second parameter for calculation of NREST
RNC	third parameter for calculation of NREST
RON( )	relative influence of nematodes and rotation on crop yield
RONN	relative influence of nematodes on crop yield
ROT1-14( )	selected rotations per crop
ROY( )	relative influence of rotation on crop yield

SALDO	saldo calculation as in Anonymus, 1992
SBA	summer barley (6)
SBA1/2.DAT	data file for summer barley for CZK and NON
SCON1	subroutine for first output (titles of columns) to control output file
SCON2	subroutine for output of data to control output file
SEP	seed potatoes (2)
SEP1.DAT	data file for seed potatoes for CZK
SON	seed onions (8)
SON1.DAT	data file for seed onions for CZK
SPEST	subroutine for output of data to PEST.OUT
STDM()	standard dry matter content per environment
STP	starch potatoes (3)
STP2.DAT	data file for starch potatoes for NON
STY()	standard yield per environment, formulated per crop
SUB	sugar beet (4)
SUB1/2.DAT	data file for sugar beet for CZK and NON
SUBOUT	subroutine for output to TCCROPS.DAT
T1,2 ()	period of application of the two types of manure
TCCROPS.DAT	output file with inputs/outputs per land use variable
V	DO-loop counter for varieties
VAR1-14()	selected varieties per crop
VAS()	relative influence of variety on dry matter content
VAY()	relative influence of variety on crop yield
WAP	ware potatoes (1)
WAP1.DAT	data file for ware potatoes for CZK
WCA	winter carrot (9)
WCA1.DAT	data file for winter carrot for CZK
WCDE	working coefficient for deposition (kg/kg)
WCMM1()	working coefficient of N <sub>min</sub> in manure, depended on time of application (T)
WCMM2()	working coefficient of N <sub>mineral</sub> in manure, depended on method of application
WCOM()	working coefficient N-org. in manure, depended on time of application (T)
WIW	winter wheat (5)
WIW1/2.DAT	data file for winter wheat for CZK and NON
Y1-14	indicator for opening of crop data files
YCON	indicator for opening of control output-file



# Appendix XIII:

## Model-listing

```

*****
*****
* Program:   TCG_CROP                               *
* Version:   1.0                                     *
* Date:      24-januari 1994                         *
* Author:    B. Habekotte                           *
* Address:   c/o Institute for Agrobiological and Soil Fertility (AB-DLO) *
*           P.O. Box 14                               *
*           6700 AA Wageningen                       *
*           The Netherlands                          *
* Reference: Habekotte, B., 1994. TCG_CROP, een model voor berekening van *
*           produktie- en milieu-variablen van verschillende gewassen. *
*           AB-DLO-rapport, Wageningen, xxx pp.      *
*
* Use of the model:                                  *
*           This program calculates production output variables (e.g. crop *
*           yield and quality), environmental output variables (total *
*           N-loss, N in NH3-volatilization, N in NO3-leaching, N in N2O- *
*           denitrification, N-mineral in autumn and use of active *
*           ingredients in crop protection means) the use of labour hours *
*           per two month, fertilizer quantity N,P2O5,K2O, manure (name *
*           (and quantity), costs of machinery, costs of contract labour *
*           and costs of other production means per land use variable. *
*
* Library used:                                       *
*           TTUTIL (Rappoldt, C., D.W.G. van Kraalingen, 1990. Reference *
*           manual of the Fortran utility library TTUTIL with applications. *
*           Simulation Reports CABO-TT nr. 20, CABO-DLO Wageningen. 122 pp. *
*
* Subroutines: - READF (for reading data from crop data files) *
*           - SCON1 (for first output to cont.out with titles of columns *
*           - SCON2 (for second output to cont.dat with data) *
*           - SUBOUT (for output to tcrop.dat) *
*           - SPEST (for output to controle output file: pest.out) *
*           - NPHPO (to calculate N,PH,PO-balances) *
*
* Input-files: - COMP.DAT (to chose component variables per crop) *
*           - PARIN.DAT (with crop independent parameters) *
*           - PEST92.DAT (with number, content of active ingredients *
*           and price of protection means in 1992 *
*           - WAPx.DAT, SEPx.DAT, (with crop specific data; x=1: CZK, *
*           x=2: NON) *
*
* Output-files: - TCCROPS.DAT (input for optimization program) *
*           - CONT.OUT (control output file) *
*           - PEST.OUT (control output file for protection means only, *
*           with numbers and quantity per crop and *
*           protection level *
*****
*****

```

```

PROGRAM TCGCROP
*****
***** INITIALISATION *****
*
* MAIN PROGRAM
*
*-----reading of by user selected environment and crops
*****
CALL RDINIT(15,0,'COMP.DAT')
CALL RDAINT ('CRO',CRO,L4,NCR)

*-----reading of parameter values in parin.dat
* DECLARATION
*
IMPLICIT REAL (A-Z)
INTEGER CR,E,V,R,N,C,P,WP,O,L,NO,I,J
INTEGER NCR,NE,NR,NV,NP,NC,NN,H6
INTEGER N1,N2,N3,N4,N5,N6,N7,N8,N9,N10,N11,N12,N13,N14,N15
INTEGER Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6,Y7,Y8,Y9,Y10,Y11,Y12,Y13,YCON
INTEGER L1,L2,L3,L4,L5
PARAMETER (L1=5,L2=10,L3=15,L4=20,L5=30)

*-----parameters from comp.dat:
INTEGER CRO(L4)
INTEGER ENV1(L1), ENV2(L1),ENV3(L1),ENV4(L1), ENV5(L1), ENV6(L1)
& ,ENV7(L1), ENV8(L1),ENV9(L1),ENV10(L1),ENV11(L1),ENV12(L1)
& ,ENV13(L1),ENV14(L1)
INTEGER ROT1(L2), ROT2(L2),ROT3(L2),ROT4(L2), ROT5(L2), ROT6(L2)
& ,ROT7(L2), ROT8(L2),ROT9(L2),ROT10(L2),ROT11(L2),ROT12(L2)
& ,ROT13(L2),ROT14(L2)
INTEGER VAR1(L2), VAR2(L2),VAR3(L2),VAR4(L2), VAR5(L2), VAR6(L2)
& ,VAR7(L2), VAR8(L2),VAR9(L2),VAR10(L2),VAR11(L2),VAR12(L2)
& ,VAR13(L2),VAR14(L2)
INTEGER PRO1(L2), PRO2(L2),PRO3(L2),PRO4(L2), PRO5(L2), PRO6(L2)
& ,PRO7(L2), PRO8(L2),PRO9(L2),PRO10(L2),PRO11(L2),PRO12(L2)
& ,PRO13(L2),PRO14(L2)
INTEGER CPC1(L1), CPC2(L1),CPC3(L1),CPC4(L1), CPC5(L1), CPC6(L1)
& ,CPC7(L1), CPC8(L1),CPC9(L1),CPC10(L1),CPC11(L1),CPC12(L1)
& ,CPC13(L1),CPC14(L1)
INTEGER NUT1(L2), NUT2(L2),NUT3(L2),NUT4(L2), NUT5(L2), NUT6(L2)
& ,NUT7(L2), NUT8(L2),NUT9(L2),NUT10(L2),NUT11(L2),NUT12(L2)
& ,NUT13(L2),NUT14(L2)

*-----parameters from crop files:
INTEGER M1(L2),T1(L2),A1(L2),FF(L2),M2(L2),T2(L2),A2(L2)
& ,PSTN(L1*15)
DIMENSION LROT(L2),RM12(L2)
& ,STY(L1),ENY(L1),STDm(L1),VAY(L2),VAS(L2)
& ,ROY(L5),RON(L5),NUY(L2),PRY(L1*12)
& ,MACOSN(L2),COCOSN(L2),HOUN(L2*6)
& ,MACOSC(L1),COCOSC(L1),MECOSC(L1),HOUC(L1*6)
& ,MACOSP(L1),COCOSP(L1),HOUP(L1*6),PSTQ(L1*15)
& ,HOUT(6),HOU(L2),CNYMR(L2),NREC(L2)

*-----parameters from parin.dat: n,ph,po-balances and protection means:
DIMENSION NDEP(L2),CPHM(L4),CPOM(L4),CNOM(L4),FNST(L4)
& ,CNMM(L4),CNFM(L4),WCOM(L5),WCMM1(L5),WCMM2(L2)

*-----parameters from pest.dat: no (1-440(o=rows); column=1 (1=columns)) of
* protection means, content of active ingredients (column=2)
* and prices (column=3) :
DIMENSION PEST(440,3)

*-----open output file
CALL FOPENS(23,'TCGCROPS.DAT','NEW','DEL')

*-----open controle output file
CALL FOPENS(22,'CONT.OUT','NEW','DEL')
CALL SCON1

*-----open protection means control output file
CALL FOPENS(24,'PEST.OUT','NEW','DEL')

```

```

*****
***** INITIALISATION *****
*
*-----reading of by user selected environment and crops
*****
CALL RDINIT(15,0,'COMP.DAT')
CALL RDAINT ('CRO',CRO,L4,NCR)

*-----reading of parameter values in parin.dat
*
CALL RDINIT(25,0,'PARIN.DAT')
CALL RDAREA ('CPHM',CPHM,L4,N1)
CALL RDAREA ('CPOM',CPOM,L4,N1)
CALL RDAREA ('CNOM',CNOM,L4,N1)
CALL RDAREA ('FNST',FNST,L4,N1)
CALL RDAREA ('CNMM',CNMM,L4,N1)
CALL RDAREA ('CNFM',CNFM,L4,N1)
CALL RDAREA ('WCOM',WCOM,L5,N2)
CALL RDAREA ('WCMM1',WCMM1,L5,N2)
CALL RDAREA ('WCMM2',WCMM2,L1,N3)
CALL RDAREA ('NDEP',NDEP,L2,N4)
CALL RDSREA ('NMS',NMS)
CALL RDSREA ('WCDE',WCDE)
CALL RDSREA ('RDEN',RDEN)
CALL RDSREA ('NAOR',NAOR)
CALL RDSREA ('NACC',NACC)

*-----open file 'pest.dat' and read no of protection mean (l=1, o=1-455),
* amount of active ingredient (l=2) and price (l=3)
OPEN(UNIT=21,STATUS='OLD',FILE='PEST92.DAT')
READ (21,*) ((PEST(O,L), L=1,3), O=1,440)
CLOSE (UNIT=21)

*-----
* CALCULATIONS AND OUTPUT PER CROP AND CROP-VARIABLES ***
*-----
DO 10 CR =1,NCR

*-----
* 1: calculations and output for ware potatoes: *
*-----
IF(CRO(CR).EQ.1)THEN

*-----read component variables from comp.dat
CALL RDINIT(15,0,'COMP.DAT')
CALL RDAINT ('ENV1',ENV1,L1,NE)
CALL RDAINT ('ROT1',ROT1,L2,NR)
CALL RDAINT ('VAR1',VAR1,L2,NV)
CALL RDAINT ('PRO1',PRO1,L2,NP)
CALL RDAINT ('CPC1',CPC1,L1,NC)
CALL RDAINT ('NUT1',NUT1,L2,NN)

*-----read parameter values for ware potatoes per environment:
IF( ENV1(E).LE.2.AND.RD1.EQ.0.)THEN
CALL RDINIT(10,0,'WAP1.DAT')
RD1 = 1.
CALL READF(LROT,CRCR1,ENY,
& M1,T1,A1,M2,T2,A2,RM12,FF,NUY,MACOSN,COCOSN,HOUN,
& MACOSC,MECOSC,COCOSC,HOUC,
& MACOSP,COCOSP,HOUP,PSTN,PSTQ,
& MACOS,MECOS,COCOS,HOUC,
& STY,STDm,VAY,VAS,ROY,RON,PRY,N8,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM,L1,L2,L3,L4,L5)

ENDIF

```

```

DO 110 R = 1,NR
DO 120 V = 1,NV
DO 130 P = 1,NP
DO 140 C = 1,NC
DO 150 N = 1,NN

*-----*
* control of numbers of the component variables:
*-----*
IF (ENV1(E).GT.2) CALL ERROR ('ENV1','env. number to high')
IF (ROT1(R).GT.7) CALL ERROR ('ROT1','rot. number to high')
IF (VAR1(V).GT.8) CALL ERROR ('VAR1','var. number to high')
IF (PRO1(P).GT.2) CALL ERROR ('PRO1','pro. number to high')
IF (CPC1(C).GT.4) CALL ERROR ('CPC1','cpc number to high')
IF (NUT1(N).GT.6) CALL ERROR ('NUT1','nut. number to high')

*-----*
* initialization:
*-----*
ACTI1 = 0.
MECOSP = 0.

*-----*
* interactions per crop:
*-----*
*-----crop yield (t ha-1 fresh weight):
*-----without and with (else) damage by nematodes:
IF (VAR1(V).GT.2) THEN
  RONN = 1.0
ELSE
  RONN = RON(ROT1(R))
ENDIF

*-----*
* production-variables
*-----*
*-----crop yield (t ha-1 fresh weight):
CRYM = STY(ENV1(E))*ENY(ENV1(E))*ROY(ROT1(R))*RONN
& *VAY(VAR1(V))*PRY(N8*(VAR1(V)-1)+PRO1(P))*NUY(NUT1(N))

CRYM1 = CRYM
CRYM2 = 0.

*-----crop yield (t ha-1, in dry matter):
CRYMD = CRYM*STDM(ENV1(E))*VAS(VAR1(V))

*-----*
* N,PH,PO-balances
*-----*
CALL NPHPO(CRO,CR,ENV1,CPC1,NUT1,CRYMD,
& NAOR,NLOS,NST,NREST,NH3,NO3,N2O,NAFE,PHFE,POFE,MAN1,MAN2,
& NAYT,NUYT,PHRE,PORE,NAMA,PHMA,POMA,
& L1,L2,L3,L4,L5,N,E,C,M1,T1,A1,FF,M2,T2,A2,
& RM12,NUY,NDEP,CPHM,CPOM,CNOM,FNST,CNMM,CNTM,
& WCOM,WCM1,WCM2,NMS,WCDE,RDEN,NACC,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM)

*-----*
* requirements
*-----*
*-----Total costs of machinery:
MACOST=MACOS+MACOSN(NUT1(N))+MACOSC(CPC1(C))
& +MACOSP(PRO1(P))

*-----total amount of active ingredients per PRO-variant:
DO 13 I = 1,15
  NO = PSTN(15*(PRO1(P)-1)+I)
  ACTI1 = ACTI1
13 CONTINUE

& + PSTQ(15*(PRO1(P)-1)+I)*PEST(NO,2)
13 CONTINUE

*-----total amount of costs of protection means per PRO-variant:
DO 14 I = 1,15
  NO = PSTN(15*(PRO1(P)-1)+I)
  MECOSP = MECOSP
  & + PSTQ(15*(PRO1(P)-1)+I)*PEST(NO,3)
14 CONTINUE

*-----total costs of means (except manure and fert., with or without use
* of a catch crop)
MECOST=MECOS+MECOSC(CPC1(C))+MECOSP

*-----total costs of contract labour work:
COCOST=COCOS+COCOSN(NUT1(N))+COCOSC(CPC1(C))
& +COCOSP(PRO1(P))

*-----use of manure in M1/2(name) and MAN1/2 (quantity)
*-----use of fertilizer in NAFER, PHFE, POFER

*-----total amount of hours of labour per period 1-6,
* with or without the use of a catch crop:
DO 12 I = 1, 6
  HOUT(I)=HOU(I)+HOUN(6*(NUT1(N)-1)+I)+
  & HOUC(6*(CPC1(C)-1)+I)+HOUP(6*(PRO1(P)-1)+I)

*-----saldo calculation as in Anonymus,1992, based on
* crop yield, cost of means and other prod. costs (not variable)
* without cost of machines and contract work and
* cost of nphpo-application (Anonymus'92):
CALCOS=MECOS+MECOSP + 504 - MECOSC(CPC1(C))
SALDO = CRYM*1000*0.21 - CALCOS
12 CONTINUE

*-----*
* output to 'tcrops.dat','cont.out' and 'pest.out'
*-----*
IF (Y1.EQ.0) THEN
  WRITE(23,'(1X,4A)') ' ','WARE_POTATO',' ',' ' 1'
  WRITE(23,'(1X,6I3,F6.0)') NE,NR,NV,NP,NC,NN,CRCR1
  WRITE(22,'(1X,A)') 'WARE_POTATO'
  WRITE(22,'(1X,6I3)') NE,NR,NV,NP,NC,NN
  WRITE(24,'(1X,A)') 'WARE_POTATO'
  CALL SPEST(ENV1,E,PEST,PSTN,PSTQ,L1)
ENDIF
Y1 = 1

CALL SUBOUT(ENV1,E,ROT1,R,VAR1,V,PRO1,P,CPC1,C,NUT1,N,
& CRYM1,CRYM2,LROT,PHRE,NAYT,PORE,
& M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
& MACOST,COCOST,MECOST,
& HOUT,ACTI1,NLOS,NST,NREST,N2O,NO3,NH3,
& L1,L2,L3,L4,L5)

CALL SCON2(ENV1,E,ROT1,R,VAR1,V,PRO1,P,CPC1,C,NUT1,N,
& CRYM,CRYMD,STY,STDM,VAS,ENY,ROY,RONN,VAY,PRY,NUY,
& MACOST,MACOS,MACOSP,MACOSC,MACOSN,
& MECOST,MECOS,MECOSP,MECOSC,MECOSN,
& COCOST,COCOS,COCOSP,COCOSC,COCOSN,
& HOUT,HOU,HOUP,HOUC,HOUN,
& M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
& PSTN,PSTQ,ACTI1,NLOS,NO3,N2O,NH3,NST,NREST,
& SALDO,CALCOS, L1,L2,L3,L4,L5)
150 CONTINUE
140 CONTINUE

```

XIII-4

```

130      CONTINUE
120      CONTINUE
110      CONTINUE
100      CONTINUE
      ENDIF

*-----*
* end of calculations per crop, go to next crop or to end *
*-----*

*-----*
* 2: calculations and output for seed potatoes: *
*-----*
      IF(CRO(CR).EQ.2)THEN

*-----read component variables from comp.dat
      CALL RDINIT(15,0,'COMP.DAT')
      CALL RDAINT ('ENV2',ENV2,L1,NE)
      CALL RDAINT ('ROT2',ROT2,L2,NR)
      CALL RDAINT ('VAR2',VAR2,L2,NV)
      CALL RDAINT ('PRO2',PRO2,L2,NP)
      CALL RDAINT ('CPC2',CPC2,L1,NC)
      CALL RDAINT ('NUT2',NUT2,L2,MN)

*-----environments:
      DO 200 E = 1,NE

*-----read parameter values for seed potatoes per environment:
      IF( ENV2(E).LE.2.AND.RD2.EQ.0.)THEN
        CALL RDINIT(10,0,'SEPI.DAT')
        RD2 = 1.
        CALL READF(LROT,CRCR1,ENY,
&      M1,T1,A1,M2,T2,A2,RM12,FF,NUY,MACOSN,COCOSN,HOUN,
&      MACOSC,MECOSC,COCOSC,HOU,
&      MACOSP,COCOSP,HOUP,PSTN,PSTQ,
&      MACOS, MECOS, COCOS,HOU,
&      STY,STDM,VAY,VAS,ROY,RON,PRY,N8,
&      NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
&      CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM,L1,L2,L3,L4,L5)
      ENDIF

      DO 210 R = 1,NR
      DO 220 V = 1,NV
      DO 230 P = 1,NP
      DO 240 C = 1,NC
      DO 250 N = 1,NN

*-----*
* control of numbers of the component variables:
*-----*
      IF (ENV2(E).GT.2) CALL ERROR ('ENV2','env. number to high')
      IF (ROT2(R).GT.7) CALL ERROR ('ROT2','rot. number to high')
      IF (VAR2(V).GT.8) CALL ERROR ('VAR2','var. number to high')
      IF (PRO2(P).GT.2) CALL ERROR ('PRO2','pro. number to high')
      IF (CPC2(C).GT.4) CALL ERROR ('CPC2','cpc number to high')
      IF (NUT2(N).GT.6) CALL ERROR ('NUT2','nut. number to high')

*-----*
* initialization:
*-----*
      ACTI1 = 0.
      MECOSP = 0.

```

```

      ELSE
        RONN = RON(ROT2(R))
      ENDIF

*-----*
* production variables
*-----*

*-----crop yield (t ha-1 fresh weight):
      CRYM = STY(ENV2(E))*ENY(ENV2(E))*ROY(ROT2(R))*RONN
&      *VAY(VAR2(V))*PRY(N8*(VAR2(V)-1)+PRO2(P))*NUY(NUT2(N))

      CRYM1 = CRYM
      CRYM2 = 0.

*-----crop yield (t ha-1, in dry matter):
      CRYMD = CRYM*STDM(ENV2(E))*VAS(VAR2(V))

*-----*
* N,PH,PO balances
*-----*
      CALL NPHPO(CRO,CR,ENV2,CPC2,NUT2,CRYMD,
&      NAOR,NLOS,NST,NREST,NH3,NO3,N2O,NAFE,PHFE,POFE,MAN1,MAN2,
&      NAYT,NUYT,PHRE,PORE,NAMA,PHMA,POMA,
&      L1,L2,L3,L4,L5,N,E,C,M1,T1,A1,FF,M2,T2,A2,
&      RM12,NUY,NDEP,CPHM,CPOM,CNOM,FNST,CNMM,CNTM,
&      WCOM,WCOMM1,WCOMM2,NMS,WCDE,RDEN,NACC,
&      NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
&      CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM)

*-----*
* requirements
*-----*

*-----total costs of machinery:
      MACOST=MACOS+MACOSN(NUT2(N))+MACOSC(CPC2(C))
&      +MACOSP(PRO2(P))

*-----total amount of active ingredients per PRO-variant:
      DO 23 I = 1,15
      NO = PSTN(15*(PRO2(P)-1)+I)
      ACTI1 = ACTI1
&      + PSTQ(15*(PRO2(P)-1)+I)*PEST(NO,2)
23      CONTINUE

*-----total amount of costs of protection means per PRO-variant:
      DO 24 I = 1,15
      NO = PSTN(15*(PRO2(P)-1)+I)
      MECOSP = MECOSP
&      + PSTQ(15*(PRO2(P)-1)+I)*PEST(NO,3)
24      CONTINUE

*-----total costs of means (except manure, fert. and pesticides)
      MECOST=MECOS+MECOSC(CPC2(C))+MECOSP

*-----total costs of contract work:
      COCOST=COCOS+COCOSN(NUT2(N))+COCOSC(CPC2(C))
&      +COCOSP(PRO2(P))

*-----use of manure in M1/2(name) and MAN1/2 (quantity)
*-----use of fertilizer in NAFE, PHFE, POFE

*-----total amount of hours of labour per period 1-6:
      DO 22 I = 1, 6
&      HOUT(I)=HOU(I)+HOUN(6*(NUT2(N)-1)+I)+
&      HOUC(6*(CPC2(C)-1)+I)+HOUP(6*(PRO2(P)-1)+I)
22      CONTINUE

*-----saldo calculation as in Anonymus,1992, based on
* crop yield, cost of means and other prod. costs (not variable)

```

```

* without cost of machines and contract work and
* cost of nphpo-application (Anonymus'92):

CALCOS=MECOS+MECOSP + 344 - MECOSC(CPC2(C))

SALDO = CRYM*1000*0.46 - CALCOS

*-----*
* output to 'tccrops.dat' and cont.out *
*-----*

IF (Y2.EQ.0) THEN
WRITE (23, '(1X,4A) ') ' ', 'SEED_POTATO', ' ', ' 2'
WRITE (23, '(1X,6I3,F6.0) ') NE,NR,NV,NC,NN,CRCR1
WRITE (22, '(1X,A) ') 'SEED POTATO'
WRITE (22, '(1X,6I3) ') NE,NR,NV,NC,NN
WRITE (24, '(1X,A) ') 'SEED_POTATO'
CALL SPEST(ENV2,E,PEST,PSTN,PSTQ,L1)
ENDIF
Y2 = 1

CALL SUBOUT(ENV2,E,ROT2,R,VAR2,V,PRO2,P,CPC2,C,NUT2,N,
& CRYM1,CRYM2,LROT,PHRE,NAYT,PORE,
& M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
& MACOST, COCOST,MECOST,
& HOUT,ACTI1,NLOS,NST,NREST,N2O,NH3,
& L1,L2,L3,L4,L5)

CALL SCON2(ENV1,E,ROT1,R,VAR1,V,PRO1,P,CPC1,C,NUT1,N,
& CRYM,CRYMD,STY,STDM,VAS,ENY,ROY,RONN,VAY,PRY,NUY,
& MACOST,MACOS,MACOSP,MACOSC,MACOSN,
& MECOST,MECOS,MECOSP,MECOSC,MECOSN,
& COCOST,COCOS,COCOSP,COCOSC,COCOSN,
& HOUT,HOU,HOUP,HOU,HOUN,
& M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
& PSTN,PSTQ,ACTI1,NLOS,NO3,N2O,NH3,NST,NREST,
& SALDO,CALCOS, L1,L2,L3,L4,L5)

250 CONTINUE
240 CONTINUE
230 CONTINUE
220 CONTINUE
210 CONTINUE
200 CONTINUE
ENDIF

*-----*
* end of calculations per crop, go to next crop or to end *
*-----*

...and so on for all crops...
.....
.....
.....

*-----*
* 12: calculations and output for faba bean: *
*-----*

IF(CRO(CR).EQ.12) THEN
*-----read component variables from comp.dat
CALL RDINIT(15,0,'COMP.DAT')
CALL RDAINT ('ENV12',ENV12,L1,NE)
CALL RDAINT ('ROT12',ROT12,L2,NR)
CALL RDAINT ('VAR12',VAR12,L2,NV)
CALL RDAINT ('PRO12',PRO12,L2,NP)
CALL RDAINT ('CPC12',CPC12,L1,NC)
CALL RDAINT ('NUT12',NUT12,L2,NN)

*-----environments:
DO 1200 E = 1,NE

```

```

*-----read parameter values for field bean per environment:
IF(ENV12(E).LE.2.AND.RD12A.EQ.0.) THEN
CALL RDINIT(10,0,'FAB1.DAT')
RD12A = 1.
CALL READF(LROT,CRCR1,ENY,
& M1,T1,A1,M2,T2,A2,RM12,FF,NUY,MACOSN,COCOSN,HOUN,
& MACOSC,MECOSC,COCOSC,HOUC,
& MACOSP,COCOSP,HOUP,PSTN,PSTQ,
& MACOS, MECOS, COCOS,HOU,
& STY,STDM,VAY,VAS,ROY,RON,PRY,N8,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM,L1,L2,L3,L4,L5)
ELSE IF(ENV12(E).GE.3.AND.ENV12(E).LE.4.AND.RD12B.EQ.0.) THEN
CALL RDINIT(10,0,'FAB2.DAT')
RD12B = 1.
CALL READF(LROT,CRCR1,ENY,
& M1,T1,A1,M2,T2,A2,RM12,FF,NUY,MACOSN,COCOSN,HOUN,
& MACOSC,MECOSC,COCOSC,HOUC,
& MACOSP,COCOSP,HOUP,PSTN,PSTQ,
& MACOS, MECOS, COCOS,HOU,
& STY,STDM,VAY,VAS,ROY,RON,PRY,N8,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM,L1,L2,L3,L4,L5)
ENDIF

DO 1210 R = 1,NR
DO 1220 V = 1,NV
DO 1230 P = 1,NP
DO 1240 C = 1,NC
DO 1250 N = 1,NN

*-----*
* control of numbers of the component variables:
*-----*

IF (ENV12(E).GT.4) CALL ERROR ('ENV12','env. number to high')
IF (ROT12(R).GT.7) CALL ERROR ('ROT12','rot. number to high')
IF (VAR12(V).GT.1) CALL ERROR ('VAR12','var. number to high')
IF (PRO12(P).GT.2) CALL ERROR ('PRO12','pro. number to high')
IF (CPC12(C).LT.3) CALL ERROR ('CPC12','cpc number to low')
IF (CPC12(C).GT.4) CALL ERROR ('CPC12','cpc number to high')
IF (NUT12(N).GT.1) CALL ERROR ('NUT12','nut. number to high')

*-----*
* initialization:
*-----*

ACTI1 = 0.
MECOSP = 0.

*-----*
* production variables *
*-----*

*-----crop yield (t ha-1 fresh weight):
CRYM=STY(ENV12(E))*ENY(ENV12(E))*ROY(ROT12(R))*VAY(VAR12(V))
& *PRY(N8*(VAR12(V)-1)+PRO12(P))*NUY(NUT12(N))

CRYM1 = CRYM
CRYM2 = 0.

*-----crop yield (t ha-1, in dry matter):
CRYMD = CRYM*STDM(ENV12(E))*VAS(VAR12(V))

*-----*
* N,PH,PO-balances *
*-----*

CALL NPHPO(CRO,CR,ENV12,CPC12,NUT12,CRYMD,
& NAOR,NLOS,NST,NREST,NH3,NO3,N2O,NAFE,PHFE,POFE,MAN1,MAN2,
& NAYT,NUYT,PHRE,PORE,NAMA,PHMA,POMA,

```



XIII-6

```

& L1,L2,L3,L4,L5,N,E,C,M1,T1,A1,FF,M2,T2,A2,
& RM12,NUY,NDEP,CPHM,CPOM,CNOM,FNST,CNMM,CNTM,
& WCOM,WCM1,WCM2,NMS,WCD,E,RDEN,NACC,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM)

*-----*
* requirements *
*-----*
*-----total costs of machinery:
MACOST=MACOS+MACOSN(NUT12(N))+MACOSC(CPC12(C))
& +MACOSP(PRO12(P))
1250 CONTINUE

*-----total amount of active ingredients per PRO-variant:
DO 1213 I = 1,15
NO = PSTN(15*(PRO12(P)-1)+I)
ACTI1 = ACTI1
& + PSTQ(15*(PRO12(P)-1)+I)*PEST(NO,2)
1213 CONTINUE
1240 CONTINUE
1230 CONTINUE
1220 CONTINUE
1210 CONTINUE
1200 CONTINUE
ENDIF

*-----total amount of costs of protection means per PRO-variant:
DO 1214 I = 1,15
NO = PSTN(15*(PRO12(P)-1)+I)
MECOSP = MECOSP
& + PSTQ(15*(PRO12(P)-1)+I)*PEST(NO,3)
1214 CONTINUE

*-----total costs of means (except manure, fert. and pesticides)
MECOST=MECOS+ MECOSC(CPC12(C)) +MECOSP

*-----total costs of contract work:
COCOST=COCOS+COCOSN(NUT12(N))+COCOSC(CPC12(C))
& +COCOSP(PRO12(P))

*-----use of manure in M1/2(name) and MAN1/2 (quantity)
*-----use of fertilizer in NAFE, PHFE, POFE

*-----total amount of hours of labour per period 1-6:
DO 122 I = 1, 6
HOUT(I)=HOU(I)+HOUN(6*(NUT12(N)-1)+I)+
& HOUC(6*(CPC12(C)-1)+I) +HOUP(6*(PRO12(P)-1)+I)
122 CONTINUE

*-----saldo calculation as in Anonymus,1992, based on
* crop yield, cost of means and other prod. costs (not variable)
* without cost of machines and contract work and
* cost of nphpo-application (Anonymus'92):
CALCOS=MECOS+MECOSP + 223 - MECOSC(CPC12(C))
SALDO = CRYM*1000*0.29 - CALCOS

*-----*
* output to 'tccrops.dat' *
*-----*
IF(Y12.EQ.0)THEN
WRITE(23,'(1X,4A)') ' ','FABA_BEAN',' ',' ' 21'
WRITE(23,'(1X,6I3,F6.0)') NE,NR,NV,NP,NC,NN,CRCR1
WRITE(22,'(1X,A)') 'FABA BEAN'
WRITE(22,'(1X,6I3)') NE,NR,NV,NP,NC,NN
WRITE(24,'(1X,A)') 'FABA_BEAN'
CALL SPEST(ENV12,E,PEST,PSTN,PSTQ,L1)
ENDIF
Y12 = 1

& L1,L2,L3,L4,L5)
CALL SCON2(ENV12,E,ROT12,R,VAR12,V,PRO12,P,CPC12,C,NUT12,N,
& CRYM,CRYMD,STY,STDM,VAS,ENY,ROY,RONN,VAY,PRY,NUY,
& MACOST,MACOS,MACOSP,MACOSC,MACOSN,
& MECOST,MECOS,MECOSP,MECOSC,MECOSN,
& COCOST,COCOS,COCOSP,COCOSC,COCOSN,
& HOUT,HOU,HOUP,HOUC,HOUN,
& M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
& PSTN,PSTQ,ACTI1,NLOS,N03,N2O,NH3,NST,NREST,
& SALDO,CALCOS, L1,L2,L3,L4,L5)

1250 CONTINUE
1240 CONTINUE
1230 CONTINUE
1220 CONTINUE
1210 CONTINUE
1200 CONTINUE
ENDIF

*-----*
* end of calculations per crop, go to nest crop or to end *
*-----*
* 13: calculations and output for grass seed: *
*-----*
IF(CRO(CR).EQ.13)THEN
*-----read component variables from comp.dat
CALL RDINIT(15,0,'COMP.DAT')
CALL RDAINT ('ENV13',ENV13,L1,NE)
CALL RDAINT ('ROT13',ROT13,L2,NR)
CALL RDAINT ('VAR13',VAR13,L2,NV)
CALL RDAINT ('PRO13',PRO13,L2,NP)
CALL RDAINT ('CPC13',CPC13,L1,NC)
CALL RDAINT ('NUT13',NUT13,L2,NN)

*-----environments:
DO 1300 E = 1,NE
*-----read parameter-values for grass seed per environment:
IF( ENV13(E).LE.2.AND.RD13A.EQ.0.)THEN
CALL RDINIT(10,0,'GRS1.DAT')
RD13A = 1.
CALL READF(LROT,CRCR1,ENY,
& M1,T1,A1,M2,T2,A2,RM12,FF,NUY,MACOSN,COCOSN,HOUN,
& MACOSC,MECOSC,COCOSC,HOUC,
& MACOSP,COCOSP,HOUP,PSTN,PSTQ,
& MACOS,MECOS,COCOS,HOU,
& STY,STDM,VAY,VAS,ROY,RON,PRY,N8,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM,L1,L2,L3,L4,L5)
ELSE IF(ENV13(E).GE.3.AND.ENV13(E).LE.4.AND.RD13B.EQ.0.)THEN
CALL RDINIT(10,0,'GRS2.DAT')
RD13B = 1.
CALL READF(LROT,CRCR1,ENY,
& M1,T1,A1,M2,T2,A2,RM12,FF,NUY,MACOSN,COCOSN,HOUN,
& MACOSC,MECOSC,COCOSC,HOUC,
& MACOSP,COCOSP,HOUP,PSTN,PSTQ,
& MACOS,MECOS,COCOS,HOU,
& STY,STDM,VAY,VAS,ROY,RON,PRY,N8,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM,L1,L2,L3,L4,L5)
ENDIF

CALL SUBOUT(ENV12,E,ROT12,R,VAR12,V,PRO12,P,CPC12,C,NUT12,N,
& CRYM1,CRYM2,LROT,PHRE,NAYT,PORE,
& M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
& MACOST, COCOST,MECOST,
& HOUT,ACTI1,NLOS,NST,NREST,N2O,N03,NH3,
DO 1310 R = 1,NR
DO 1320 V = 1,NV
DO 1330 P = 1,NP
DO 1340 C = 1,NC

```

```

DO 1350 N = 1, NN

*-----use of manure in M1/2(name) and MAN1/2 (quantity)
*-----use of fertilizer in NAFE, PHFE, POFE

* control of numbers of the component variables:
*-----total amount of hours of labour per period 1-6:
IF (ENV13(E).GT.4) CALL ERROR ('ENV13', 'env. number to high')
IF (ROT13(R).GT.7) CALL ERROR ('ROT13', 'rot. number to high')
IF (VAR13(V).GT.1) CALL ERROR ('VAR13', 'var. number to high')
IF (PRO13(P).GT.2) CALL ERROR ('PRO13', 'pro. number to high')
IF (CPC13(C).GT.4) CALL ERROR ('CPC13', 'cpc number to high')
IF (NUT13(N).GT.3) CALL ERROR ('NUT13', 'nut. number to high')

DO 132 I = 1, 6
HOUT(I)=HOU(I)+HOUN(6*(NUT13(N)-1)+I)+
&      HOUC(6*(CPC13(C)-1)+I) +HOUN(6*(PRO13(P)-1)+I)
132 CONTINUE

*-----saldo calculation as in Anonymus,1992, based on
* crop yield, cost of means and other prod. costs (not variable)
* without cost of machines and contract work and
* cost of nphpo-application (Anonymus'92):

CALCOS=MECOS+MECOSP + 218 -MECOSC(CPC13(C))

SALDO = CRYM*1000*2.1 - CALCOS

*-----production variables
* output to 'tcrops.dat'
*-----crop yield (t ha-1 fresh weight):
IF (Y13.EQ.0) THEN
WRITE(23, '(1X,4A)') 'GRASS_SEED', ' ', ' 13'
WRITE(23, '(1X,6I3,F6.0)') NE,NR,NV,NP,NC,NN,CRCR1
WRITE(22, '(1X,A)') 'GRASS SEED'
WRITE(22, '(1X,6I3)') NE,NR,NV,NP,NC,NN
WRITE(24, '(1X,A)') 'GRASS_SEED'
CALL SPEST(ENV13,E,PEST,PSTN,PSTQ,L1)
ENDIF
CRYM=STY(ENV13(E))*ENY(ENV13(E))*ROY(ROT13(R))*VAY(VAR13(V))
&      *PRY(N8*(VAR13(V)-1)+PRO13(P))*NUY(NUT13(N))
CRYM1 = CRYM
CRYM2 = 0.

Y13 = 1

*-----crop yield (t ha-1, in dry matter):
CALL SUBOUT(ENV13,E,ROT13,R,VAR13,V,PRO13,P,CPC13,C,NUT13,N,
&      CRYM1,CRYM2,LROT,PHRE,NAYT,PORE,
&      M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
&      MACOST,COCOST,MECOST,
&      HOUT,ACTI1,NLOS,NST,NREST,N2O,NO3,NH3,
&      L1,L2,L3,L4,L5)
CRYMD = CRYM*STDM(ENV13(B))*VAS(VAR13(V))

CALL SCON2(ENV13,E,ROT13,R,VAR13,V,PRO13,P,CPC13,C,NUT13,N,
&      CRYM,CRYMD,STY,STDM,VAS,ENY,ROY,RONN,VAY,PRY,NUY,
&      MACOST,MACOS,MACOSP,MACOSC,MACOSN,
&      MECOST,MECOS,MECOSP,MECOSC,MECOSN,
&      COCOST,COCOS,COCOSP,COCOSC,COCOSN,
&      HOUT,HOU,HOUN,HOUC,HOUN,
&      M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
&      PSTN,PSTQ,ACTI1,NLOS,NO3,N2O,NH3,NST,NREST,
&      SALDO,CALCOS, L1,L2,L3,L4,L5)

* N,PH,PO-balances
*-----total costs of machinery:
CALL NPHPO(CRO,CR,ENV13,CPC13,NUT13,CRYMD,
&      NAOR,NLOS,NST,NREST,NH3,NO3,N2O,NAFE,PHFE,POFE,MAN1,MAN2,
&      NAYT,NUYT,PHRE, PORE,NAMA, PHMA,POMA,
&      L1,L2,L3,L4,L5,N,E,C,M1,T1,A1,FF,M2,T2,A2,
&      RM12,NUY,NDEP,CPHM,CPOM,CNOM,FNST,CNMM,CNTM,
&      WCOM,WCM1,WCM2,NMS,WCD,E,RDEN,NACC,
&      NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
&      CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM)

MACOST=MACOS+MACOSN(NUT13(N))+MACOSC(CPC13(C))
&      +MACOSP(PRO13(P))

*-----total amount of active ingredients per PRO-variant:
DO 1313 I = 1,15
NO = PSTN(15*(PRO13(P)-1)+I)
ACTI1 = ACTI1
&      + PSTQ(15*(PRO13(P)-1)+I)*PEST(NO,2)
1313 CONTINUE

*-----total costs of protection means per PRO-variant:
DO 1314 I = 1,15
NO = PSTN(15*(PRO13(P)-1)+I)
MECOSP = MECOSP
&      + PSTQ(15*(PRO13(P)-1)+I)*PEST(NO,3)
1314 CONTINUE

*-----total costs of means (except manure, fert. and pesticides)
MECOST=MECOS+ MECOSC(CPC13(C)) +MECOSP

*-----total costs of contract work:
COCOST=COCOS+COCOSN(NUT13(N))+COCOSC(CPC13(C))
&      +COCOSP(PRO13(P))

1350 CONTINUE
1340 CONTINUE
1330 CONTINUE
1320 CONTINUE
1310 CONTINUE
1300 CONTINUE
ENDIF

*-----end of calculations per crop, go to next crop or to end *
*-----*
* 14: calculations and output for fallow: *
*-----*
IF (CRO(CR).EQ.14) THEN
*-----read component variables from comp.dat
CALL RDAINT(15,0,'COMP.DAT')
CALL RDAINT ('ENV14',ENV14,L1,NE)
CALL RDAINT ('ROT14',ROT14,L2,NR)
CALL RDAINT ('VAR14',VAR14,L2,NV)
CALL RDAINT ('PRO14',PRO14,L2,NP)

```

```

CALL RDAINT ('CPC14',CPC14,L1,NC)
CALL RDAINT ('NUT14',NUT14,L2,NN)

*-----environments:
DO 1400 E = 1,NE

*-----read parameter values for grass seed per environment:
IF( ENV14(E).LE.2.AND.RD14A.EQ.0.)THEN
  CALL RDINIT(10,0,'FAL1.DAT')
  RD14A = 1.
  CALL READF(LROT,CRCR1,ENY,
& M1,T1,A1,M2,T2,A2,RM12,FF,NUY,MACOSN,COCOSN,HOUN,
& MACOSC,MECOSC,COCOSC,HOUC,
& MACOSP,COCOSP,HOUP,PSTN,PSTQ,
& MACOS, MECOS, COCOS,HOU,
& STY,STDM,VAY,VAS,ROY,RON,PRY,N8,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM,L1,L2,L3,L4,L5)
ELSE IF(ENV14(E).GE.3.AND.ENV14(E).LE.4.AND.RD14B.EQ.0.)THEN
  CALL RDINIT(10,0,'FAL2.DAT')
  RD14B = 1.
  CALL READF(LROT,CRCR1,ENY,
& M1,T1,A1,M2,T2,A2,RM12,FF,NUY,MACOSN,COCOSN,HOUN,
& MACOSC,MECOSC,COCOSC,HOUC,
& MACOSP,COCOSP,HOUP,PSTN,PSTQ,
& STY,STDM,VAY,VAS,ROY,RON,PRY,N8,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM,L1,L2,L3,L4,L5)
ENDIF

DO 1410 R = 1,NR
DO 1420 V = 1,NV
DO 1430 P = 1,NP
DO 1440 C = 1,NC
DO 1450 N = 1,NN

*-----
* control of numbers of the component variables:
*-----
IF (ENV14(E).EQ.2) CALL ERROR ('ENV14','env. number wrong (2)')
IF (ENV14(E).GE.4) CALL ERROR ('ENV14','env. number to high')
IF (ROT14(R).GT.7) CALL ERROR ('ROT14','rot. number to high')
IF (VAR14(V).GT.1) CALL ERROR ('VAR14','var. number to high')
IF (PRO14(P).GT.1) CALL ERROR ('PRO14','pro. number to high')
IF (CPC14(C).GT.2) CALL ERROR ('CPC14','cpc number to high')
IF (NUT14(N).GT.1) CALL ERROR ('NUT14','nut. number to high')

*-----
* initialization:
*-----
ACTI1 = 0.
MECOSP = 0.

*-----
* production variables
*-----
*-----crop yield (t ha-1 fresh weight):
CRYM=STY(ENV14(E))
CRYM1 = CRYM
CRYM2 = 0.

*-----crop yield (t ha-1, in dry matter):
CRYMD = CRYM*STDM(ENV14(E))

*-----
* N,PH,PO-balances

```

```

*-----*
CALL NPHPO(CRO,CR,ENV14,CPC14,NUT14,CRYMD,
& NAOR,NLOS,NST,NREST,NH3,NO3,N2O,NAFE,PHFE,POFE,MAN1,MAN2,
& NAYT,NUYT,PHRE,PORE,NAMA,PHMA,POMA,
& L1,L2,L3,L4,L5,N,E,C,M1,T1,A1,FF,M2,T2,A2,
& RM12,NUY,NDEP,CPHM,CPOM,CNOM,FNST,CNMM,CNTM,
& WCOM,WCOMM1,WCOMM2,NMS,WCDE,RDEN,NACC,
& NISE,PHSE,POSE,NHI,PHHI,POHI,REMO,RNA,RNB,RNC,
& CNYM,CNYMR,NREC,CPOYM,CPHYM)

*-----*
* requirements
*-----*
*-----total costs of machinery:
MACOST=MACOS+MACOSN(NUT14(N))+MACOSC(CPC14(C))
& +MACOSP(PRO14(P))

*-----total amount of active ingredients per PRO-variant:
DO 1413 I = 1,15
  NO = PSTN(15*(PRO14(P)-1)+I)
  ACTI1 = ACTI1
& + PSTQ(15*(PRO14(P)-1)+I)*PEST(NO,2)
1413 CONTINUE

*-----total amount of costs of protection means per PRO-variant:
DO 1414 I = 1,15
  NO = PSTN(15*(PRO14(P)-1)+I)
  MECOSP = MECOSP
& + PSTQ(15*(PRO14(P)-1)+I)*PEST(NO,3)
1414 CONTINUE

*-----total costs of means (except manure, fert. and pesticides)
MECOST=MECOS+ MECOSC(CPC14(C)) +MECOSP

*-----total costs of contract work:
COCOST=COCOS+COCOSN(NUT14(N))+COCOSC(CPC14(C))
& +COCOSP(PRO14(P))

*-----use of manure in M1/2(name) and MAN1/2 (quantity)
*-----use of fertilizer in NAFE, PHFE, POFE

*-----total amount of hours of labour per period 1-6:
DO 142 I = 1, 6
  HOUT(I)=HOU(I)+HOUN(6*(NUT14(N)-1)+I)+
& HOUC(6*(CPC14(C)-1)+I) +HOUP(6*(PRO14(P)-1)+I)
142 CONTINUE

*-----saldo calculation as in Anonymus,1992, based on
* crop yield, cost of means and other prod. costs (not variable)
* without cost of machines and contract work and
* cost of nphpo-application (Anonymus'92):
CALCOS=MECOS+MECOSP+MECOSC(CPC14(C))
SALDO = CRYM*1000*0. - CALCOS

*-----*
* output to 'tccrops.dat'
*-----*
IF (Y14.EQ.0)THEN
  WRITE(23,'(1X,4A)') '','','FALLOW',' ',' ' 14'
  WRITE(23,'(1X,6I3,F6.0)') NE,NR,NV,NP,NC,NN,CRCR1
  WRITE(22,'(1X,A)') 'FALLOW'
  WRITE(22,'(1X,6I3)') NE,NR,NV,NP,NC,NN
  WRITE(24,'(1X,A)') 'FALLOW'
CALL SPEST(ENV14,E,PEST,PSTN,PSTQ,L1)
ENDIF
Y14 = 1

CALL SUBOUT(ENV14,E,ROT14,R,VAR14,V,PRO14,P,CPC14,C,NUT14,N,

```

106



```

SUBROUTINE SPEST(ENVX,E,PEST,PSTN,PSTQ,L1)
* for first output to CONT.DAT
* to append titles to the columns
*****
*-----declarations
IMPLICIT REAL (A-Z)
INTEGER L1,L2,I,NO,E,PSTN(L1*15),ENVX(L1)
DIMENSION PSTQ(L1*15),PEST(440,3)

*-----output of no of prot.means(no), content of active ingr.(pest(no,2)),
* price per kg or l (pest(no,3)), hoeveelheid (pstq), amount of active
* ingredients per protection mean and crop (acti)
* and price per protect. mean and crop (price).
* Per crop and protection level also the total amount of active
* ingredients (tacti) and price (tprice) is calculated.

WRITE(24,(1X,6A)') ' PSTN', ' PSTQ', ' PRICE',
& ' PSTN', ' PEST(NO,2)', ' PEST(NO,3)'

TACTI = 0.
TPRICE = 0.

*-----number 1-15 of pstn and pstq refer to protection level: prox=1
* and number 16-30 refers to protection level:prox=2 per environment.
* In case of more protection levels go on with number 31-45...

DO 1111 I = 1,15
NO = PSTN(I)
QUA = PSTQ(I)
ACTI = PSTQ(I)*PEST(NO,2)
TACTI = TACTI + ACTI
PRICE = PSTQ(I)*PEST(NO,3)
TPRICE = TPRICE + PRICE

WRITE (24,2222) NO,QUA,PRICE,NO,PEST(NO,2),PEST(NO,3)
2222 FORMAT(1X,I7,F10.2,F10.2,I7,F11.3,F11.2)
1111 CONTINUE

WRITE(24,(1X,/,1X,4A)') ' ENVX(E)', ' PROX(P)',
& ' TPRICE', ' TACTI'

WRITE (24,2223) ENVX(E), ' 1',TPRICE,TACTI
2223 FORMAT(1X,I10,A,F10.2,F10.3)

WRITE(24,(1X,/,1X,6A)') ' PSTN', ' PSTQ', ' PRICE',
& ' PSTN', ' PEST(NO,2)', ' PEST(NO,3)'

TACTI = 0.
TPRICE = 0.

DO 1112 I = 16,30
NO = PSTN(I)
QUA = PSTQ(I)
ACTI = PSTQ(I)*PEST(NO,2)
TACTI = TACTI + ACTI
PRICE = PSTQ(I)*PEST(NO,3)
TPRICE = TPRICE + PRICE

WRITE (24,2224) NO,QUA,PRICE,NO,PEST(NO,2),PEST(NO,3)
2224 FORMAT(1X,I7,F10.2,F10.2,I7,F11.3,F11.2)
1112 CONTINUE

WRITE(24,(1X,/,1X,4A)') ' ENVX(E)', ' PROX(P)',
& ' TPRICE', ' TACTI'

WRITE (24,2225) ENVX(E), ' 2',TPRICE,TACTI
2225 FORMAT(1X,I10,A,F10.2,F10.3/1X)

RETURN
END

***** 111 FORMAT(1X,6I3,4F8.2,I6, 7F8.2)
* SUBROUTINE SCON1
WRITE(22,(1X,16A)') ' E', ' R', ' V', ' P', ' C', ' N',
& ' CRYM', ' PHFE', ' POFE', ' NAFE', ' M1(NUTX)',
& ' MAN1', ' NLOS',
& ' NH3', ' NO3', ' NREST', ' NST'
& ' STY', ' PRY', ' ROY', ' RONN'
& ' VAS'
& ' ENY', ' ROY', ' RONN', ' VAY', ' PRY', ' NUY',
& ' MACOST', ' MACOS', ' MACOSP', ' MACOSC', ' MACOSN',
& ' MECOST', ' MECOS', ' MECOSP', ' MECOSC', ' MECOSN',
& ' COCOST', ' COCOS', ' COCOSP', ' COCOSC', ' COCOSN',
& ' HOUT(1-6)
& ' M1', ' M2', ' MAN1', ' MAN2', ' NAFE',
& ' PHFE', ' POFE',
& ' ACTI1', ' NLOS', ' NO3', ' N20', ' NH3', ' NREST',
& ' SALDO', ' CALCOS'

RETURN
END

*****
* SUBROUTINE SCON2
* for second output to CONT.OUT (controle file)
* idem with tcrops.dat , only titles per variabele appended with
* scon1
*****
SUBROUTINE SCON2(ENVX,E,ROTX,R,VARX,V,PROX,P,CPCX,C,NUTX,N,
& CRYM,CRYMD,STY,STDM,VAS,ENY,ROY,RONN,VAY,PRY,NUY,
& MACOST,MACOS,MACOSP,MACOSC,MACOSN,
& MECOST,MECOS,MECOSP,MECOSC,MECOSN,
& COCOST,COCOS,COCOSP,COCOSC,COCOSN,
& HOUT,HOU,HOUP,HOUC,HOUN,
& M1,M2,MAN1,MAN2,NAFE,PHFE,POFE,
& PSTN,PSTQ,ACTI1,NLOS,NO3,N20,NH3,NST,NREST,
& SALDO,CALCOS, L1,L2,L3,L4,L5)

IMPLICIT REAL (A-Z)
INTEGER L1,L2,L3,L4,L5
& E,V,R,N,C,P, M1(L2),M2(L2),PSTN(L5*15)
& ENVX(L1),ROTX(L2),VARX(L2),CPCX(L1),PROX(L2),NUTX(L2)
DIMENSION STY(L1),ENY(L1),STDM(L1),VAY(L2),VAS(L2)
& ,ROY(L5),NUY(L2),PRY(L1*L2)
& ,MACOSN(L2),COCOSN(L2),HOUN(L2*6)
& ,MACOSC(L1),COCOSC(L1),MECOSC(L1),HOUC(L1*6)
& ,MACOSP(L1),COCOSP(L1),HOUP(L1*6),PSTQ(L1*15)
& ,HOUT(6),HOU(L2)

WRITE(22,111)
& ENVX(E),ROTX(R),VARX(V),PROX(P),CPCX(C),NUTX(N),
& CRYM,PHFE,POFE,NAFE,M1(NUTX(N)),MAN1,NLOS,NH3,NO3,N20,NREST,NST
* & STY(ENVX(E)),PRY(PROX(P)),ROY(ROTX(R)),RONN
* & STDM(ENVX(E)),VAS(VARX(V))
* & ENY(ENVX(E)),VAY(VARX(V)),NUY(NUTX(N)),
* & MACOS,MACOSP(PROX(P)),MACOSC(CPCX(C)),MACOSN(NUTX(N)),
* & MECOS,MECOSP(PROX(P)),MECOSC(CPCX(C)),MECOSN(NUTX(N)),
* & COCOS,COCOSP(PROX(P)),COCOSC(CPCX(C)),COCOSN(NUTX(N)),
* & MACOST,MECOST,COCOST,
* & HOUT(1),HOUT(2),HOUT(3),HOUT(4),HOUT(5),HOUT(6),
* & M1(NUTX(N)),M2(NUTX(N)),MAN1(NUTX(N)),MAN2(NUTX(N)),
* & NAFE,PHFE,POFE,
* & ACTI1,NLOS,NO3,NH3,NREST,
* & CRYM,CALCOS,SALDO

```

```

RETURN
END

*****
* SUBROUTINE SUBOUT
* for output to tccrops.dat (input for optimization program)
*****

SUBROUTINE SUBOUT (ENVX, E, ROTX, R, VARX, V, PROX, P, CPCX, C, NUTX, N,
& CRYM1, CRYM2, LROT, PHRE, NAYT, PORE,
& M1, M2, MAN1, MAN2, NAFE, PHFE, POFE,
& MACOST, COCOST, MECOST,
& HOUT, ACT11, NLOS, NST, NREST, N2O, NO3, NH3,
& L1, L2, L3, L4, L5)

IMPLICIT REAL (A-Z)
INTEGER L1, L2, L3, L4, L5, I
INTEGER E, V, R, N, C, P, M1 (L2), M2 (L2)
INTEGER ENVX (L1), ROTX (L2), VARX (L2), PROX (L2), CPCX (L1), NUTX (L2)
DIMENSION LROT (L2), HOUT (6)

*-----for connection with input to mg1p (temporary):
ACTI2 = 0.
ACTI3 = 0.
FYM1 = 0.
FYM2 = 0.
FYM3 = 0.

IF (M1 (NUTX (N)) .EQ. 9) THEN
    FYM1 = MAN1
ENDIF
IF (M1 (NUTX (N)) .EQ. 2) THEN
    FYM2 = MAN1
ENDIF
IF (M1 (NUTX (N)) .EQ. 3) THEN
    FYM3 = MAN1
ENDIF
IF (M2 (NUTX (N)) .EQ. 9) THEN
    FYM1 = MAN2
ENDIF
IF (M2 (NUTX (N)) .EQ. 2) THEN
    FYM2 = MAN2
ENDIF
IF (M2 (NUTX (N)) .EQ. 3) THEN
    FYM3 = MAN2
ENDIF
IF (M1 (NUTX (N)) .EQ. 9 .AND. M2 (NUTX (N)) .EQ. 9) THEN
    FYM1 = MAN1 + MAN2
ENDIF
IF (M1 (NUTX (N)) .EQ. 2 .AND. M2 (NUTX (N)) .EQ. 2) THEN
    FYM2 = MAN1 + MAN2
ENDIF
IF (M1 (NUTX (N)) .EQ. 3 .AND. M2 (NUTX (N)) .EQ. 3) THEN
    FYM3 = MAN1 + MAN2
ENDIF

WRITE (23, 118)
& ENVX (E), ROTX (R), VARX (V), PROX (P), CPCX (C), NUTX (N),
& CRYM1, LROT (ROTX (R)),
& FYM1, FYM2, FYM3,
& NAFE, PHFE, POFE,
& MACOST, COCOST, MECOST,
& HOUT (1), HOUT (2), HOUT (3), HOUT (4), HOUT (5), HOUT (6),
& ACTI1, NLOS, NREST
*
& M1 (NUTX (N)), M2 (NUTX (N)), MAN1, MAN2, NAFE, PHFE, POFE,

118 FORMAT (1X, 6I3, 20F8.2)

RETURN
END

*****
* SUBROUTINE NPHPO
* for calculations of N, PH, PO-balances
*****

SUBROUTINE NPHPO (CRO, CR, ENVX, CPCX, NUTX, CRYMD,
& NAOR, NLOS, NST, NREST, NH3, NO3, N2O, NAFE, PHFE, POFE, MAN1, MAN2,
& NAYT, NUVT, PHRE, PORE, NAMA, PHMA, POMA,
& L1, L2, L3, L4, L5, N, E, C, M1, T1, A1, FF, M2, T2, A2,
& RM12, NUVT, NDEP, CPHM, CPOM, CNOM, FNST, CNMM, CNTM,
& WCOM, WCMM1, WCMM2, NMS, WCDE, RDEN, NACC,
& NISE, PHSE, POSE, NHI, PHHI, POHI, REMO, RNA, RNB, RNC,
& CNYM, CNYMR, NREC, CPOYM, CPHYM)

IMPLICIT REAL (A-Z)
INTEGER L1, L2, L3, L4, L5, N, NNN, E, C, CR, CCC
INTEGER M1 (L2), T1 (L2), A1 (L2), FF (L2), M2 (L2), T2 (L2), A2 (L2)
& CRO (L4), ENVX (L1), CPCX (L1), NUTX (L2)
& NDEP (L2), CPHM (L4), CPOM (L4), CNOM (L4), FNST (L4), CNMM (L4)
& CNTM (L4), WCOM (L5), WCMM1 (L5), WCMM2 (L2), CNYMR (L2), NREC (L2)

DIMENSION RM12 (L2), NUVT (L2)

*-----to simplify:
NNN = NUTX (N)
CCC = CPCX (C)

*-----initialization:
MAN1 = 0.
MAN2 = 0.

*-----nitrogen uptake by the main product via relative N-content per
* NUT-variant (cnymr) and N-content without N-limitation at NUT = 1
(CNYM)
NUYM = CRYMD * CNYM * CNYMR (NNN)

*-----calculate total aboveground N-uptake by the N-harvest-index
NUYT = CRYMD * CNYM * CNYMR (NNN) * (1 / NHI)

*-----N-uptake by the rest-product (aboveground) (kg ha-1)
NUYR = NUVT - NUYM

*-----remove of phosphate and potassium (kg ha-1) by estimated yield of
* main product and harvest-index for potassium (pohi) and
* phosphate (phhi). When remo=1., only the main product is removed from
* the field, when remo=2., main and rest-product are removed. When
* remo=3., main and rest product are not removed from the field.
* Remove including inevitable losses of potassium (of 25 kg/ha)
* and phosphate (5 kg/ha) minus input by seed potatoes or sowing
* seed (pose and phse, respectively):
IF (REMO .EQ. 1.) THEN
    PORE = CRYMD * CPOYM + 25 - POSE
    PHRE = CRYMD * CPHYM + 5 - PHSE
ELSE IF (REMO .EQ. 2.) THEN
    PORE = CRYMD * CPOYM / POHI + 25 - POSE
    PHRE = CRYMD * CPHYM / PHHI + 5 - PHSE
ELSE IF (REMO .EQ. 3.) THEN
    PORE = 25 - POSE
    PHRE = 5 - PHSE
ENDIF

*-----potassium and phosphate application (kg ha yr-1)
*-----only fertilizer when M1=1 and M2=1:
IF (M1 (NNN) .EQ. 1 .AND. M2 (NNN) .EQ. 1) GO TO 299

*-----manure (t ha-1) for phosphate need of the crop; RM12 means the
* ratio between manure type 1 and 2, in which the amount of phosphate

```

XIII-12

```

*      used by the crop is applicated (if RM12 = 0.25, 25% of the PH-need      NAOS2 = 0.
*      is applicated by M1 and 75 % by M2)                                     ENDIF

IF (RM12 (NNN) .GT.0 .AND. RM12 (NNN) .LT.1.) THEN
    MAN1 = (RM12 (NNN) *PHRE) /CPHM (M1 (NNN))
    MAN2 = ((1-RM12 (NNN)) *PHRE) /CPHM (M2 (NNN))
ELSE IF (RM12 (NNN) .EQ.0 .AND. M2 (NNN) .GT.1) THEN
    MAN1 = 0.
    MAN2 = PHRE/CPHM (M2 (NNN))
ELSE IF (RM12 (NNN) .EQ.1 .AND. M1 (NNN) .GT.1) THEN
    MAN2 = 0.
    MAN1 = PHRE/CPHM (M1 (NNN))
ENDIF

299  CONTINUE

*-----Nitrogen availability by manure (kg ha-1), if M=1,contents are 0.
NAMA=MAN1*(CNOM (M1 (NNN)) *WCOM (T1 (NNN))
& + CNMM (M1 (NNN)) *WCMM1 (T1 (NNN)) *WCMM2 (A1 (NNN))
& + MAN2*(CNOM (M2 (NNN)) *WCOM (T2 (NNN))
& + CNMM (M2 (NNN)) *WCMM1 (T2 (NNN)) *WCMM2 (A2 (NNN))

*-----need of available Nitrogen for total crop yield (kg ha-1;hyperbool):
NAYT = NUYT/NREC (MNN)

*-----because N-mineral in pring (nms) is supposed to be constant, nayt
*      has to be at least equal to nuym (remo=1.) or nuyt (remo=2) or 0.
*      (remo=3.) plus nms plus nacc (if ccc.ge.3), minus N-deposition in
*      winter (ndep()*wcde):
IF (CCC.LE.2) THEN
IF (REMO.EQ.1.) THEN
IF (NAYT.LT. (NUYM + NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE)) THEN
    NAYT = NUYM + NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE
ENDIF
ELSE IF (REMO.EQ.2.) THEN
IF (NAYT.LT. (NUYT + NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE)) THEN
    NAYT = NUYT + NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE
ENDIF
ELSE IF (REMO.EQ.3.) THEN
IF (NAYT.LT. (NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE)) THEN
    NAYT = NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE
ENDIF
ENDIF
ENDIF

IF (CCC.GE.3) THEN
IF (REMO.EQ.1.) THEN
IF (NAYT.LT. (NUYM + NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE + NACC)) THEN
    NAYT = NUYM + NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE + NACC
ENDIF
ELSE IF (REMO.EQ.2.) THEN
IF (NAYT.LT. (NUYT + NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE + NACC)) THEN
    NAYT = NUYT + NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE + NACC
ENDIF
ELSE IF (REMO.EQ.3.) THEN
IF (NAYT.LT. (NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE + NACC)) THEN
    NAYT = NMS - NDEP (ENVX (E)) *WCDE + NACC
ENDIF
ENDIF
ENDIF

*-----naos1: N-available from N-mineral in spring (nms), deposition
*      (ndep()*wcde) and seed potatoes or sowing seed (nise) and netto
*      mineralisation from the organic pool in the soil (normally naor=0.):
NAOS1 = NMS + NDEP (ENVX (E)) *WCDE + NISE + NAOR

*-----naos2: N-available from preceding crop or catch crop:
IF (CCC.EQ.2.OR.CCC.EQ.4) THEN
    NAOS2 = NACC
ELSE
*-----remove of nitrogen by main product and eventually also by rest
product

```

```

*-----nitrogen deficit or surplus for estimated crop yield (including all
*      component variables):
NAOS = NAOS1 + NAOS2
NADS = NAYT - NAOS - NAMA

*-----phosphate and potassium deficit or surplus for estimated crop yield
*      (including all component variables):remove
PHDS=PHRE - MAN1*CPHM (M1 (NNN)) - MAN2*CPHM (M2 (NNN))
PODS=PORE - MAN1*CPOM (M1 (NNN)) - MAN2*CPOM (M2 (NNN))

PHMA = MAN1*CPHM (M1 (NNN)) + MAN2*CPHM (M2 (NNN))
POMA = MAN1*CPOM (M1 (NNN)) + MAN2*CPOM (M2 (NNN))

```

```

*-----if fertilizer is used, than deficit of N,PH and PO is given by
*      fertilizer:
*      for not-leguminous crops, nitrogen:
IF (CRO (CR) .LT.10 .OR. CRO (CR) .GT.12) THEN
IF (FF (NNN) .EQ.2 .AND. NADS .GT.0.) THEN
    NAFE = NADS
ELSE
    NAFE = 0.
ENDIF
*-----for leguminous crops, nitrogen:
IF (CRO (CR) .GE.10 .AND. CRO (CR) .LE.12) THEN
    NAFE = 0.
ENDIF

```

```

*-----for all crops, phosphate and potassium:
IF (FF (NNN) .EQ.2 .AND. PHDS .GT.0.) THEN
    PHFE = PHDS
ELSE
    PHFE = 0.
ENDIF
IF (FF (NNN) .EQ.2 .AND. PODS .GT.0.) THEN
    POFE = PODS
ELSE
    POFE = 0.
ENDIF

```

```

*-----total input of nitrogen ( Kg ha-1 yr-1), for not-legumous crops:
IF (CRO (CR) .LT.10 .OR. CRO (CR) .GT.12) THEN
IF ( CCC.EQ.2 .OR. CCC.EQ.4) THEN
    NINPUT=MAN1*CNM (M1 (NNN)) + MAN2*CNM (M2 (NNN))
& + NAFE + NDEP (ENVX (E)) + NMS + NACC +NAOR + NISE
ELSE IF ( CCC.EQ.1 .OR. CCC.EQ.3) THEN
    NINPUT=MAN1*CNM (M1 (NNN)) + MAN2*CNM (M2 (NNN))
& + NAFE + NDEP (ENVX (E)) + NMS + NAOR + NISE
ENDIF
ENDIF

```

```

*-----total input of nitrogen ( Kg ha-1 yr-1), for legumous crops
*      (naor: netto mineralisation form organic pool is normally 0.)
IF (CRO (CR) .GE.10 .AND. CRO (CR) .LE.12) THEN
IF ( CCC.EQ.2 .OR. CCC.EQ.4) THEN
    NINPUT=MAN1*CNM (M1 (NNN)) + MAN2*CNM (M2 (NNN))
& + NUYT + NDEP (ENVX (E)) + NMS + NACC +NAOR + NISE
ELSE IF ( CCC.EQ.1 .OR. CCC.EQ.3) THEN
    NINPUT=MAN1*CNM (M1 (NNN)) + MAN2*CNM (M2 (NNN))
& + NUYT + NDEP (ENVX (E)) + NMS + NAOR + NISE
ENDIF
ENDIF

```

```

*      (remo = 2.; kg ha-1) or no remove of a product (remo=3):
      IF (REMO.EQ.1) THEN
          NOUT = NUYM
      ELSE IF (REMO.EQ.2) THEN
          NOUT = NUYM + NUYR
      ELSE IF (REMO.EQ.3) THEN
          NOUT = 0.
      ENDIF

*      WRITE(21,'(1X,10A)') ' CR',' E',' N',' C',
*      & ' NAYT',' NAFE',' NLOS',' NH3',' NO3',' N2O'
*      WRITE(21,119)
*      & CRO(CR), ENVX(E), NUTX(N), CPCX(C), NAYT, NAFE, NLOS, NH3, NO3
*119  FORMAT(1X,4I3,6F8.1)

      RETURN
      END

*-----nitrogen that remains on the field for the following year (kg ha-1)
*      without and with crop N-rest or catch crop and with fraction
*      stable N-organic in manure (nst):
      NST = MAN1*(CNOM(M1(NNN))*FNST(M1(NNN)))
      &      + MAN2*(CNOM(M2(NNN))*FNST(M2(NNN)))
      IF (CCC.LE.2) THEN
          NKEEP = NMS + NST
      ELSE IF (CCC.GE.3) THEN
          NKEEP = NMS + NACC + NST
      ENDIF

*-----control of N-loss and N-keep for the following year (kg ha-1 yr-1)
      IF (NKEEP.GT.NINPUT) THEN
          WRITE(*,'(1X,A)') ' NKEEP > NINPUT '
          WRITE(*,'(1X,A,I8)') ' CROP: ', CRO(CR)
      ENDIF

      NOU = NOUT + NKEEP
      IF (NOU.GT.NINPUT) THEN
          WRITE(*,'(1X,A)') ' NOU+NKEEP > NINPUT; NLOS < 0.'
          WRITE(*,'(1X,A,I8)') ' CROP: ', CRO(CR)
      ENDIF

      NAYT = NUYT + NMS - NDEP(ENVX(E))*WCDE

*-----total loss of nitrogen (kg ha-1 yr-1)
      NLOS = NINPUT - NOUT - NKEEP

*-----calculation of N-mineral (kg ha-1) in autumn (nrest)
      IF (CRO(CR).EQ.7) THEN
          NREST = RNA*NAYT*NAYT + RNB*NAYT + RNC
      ELSE IF (CRO(CR).GE.10.AND.CRO(CR).LE.12) THEN
          NREST = 75
      ELSE IF (CRO(CR).EQ.14) THEN
          NREST = 30
      ELSE IF ((CRO(CR).LE.6).OR.(CRO(CR).GE.8.AND.CRO(CR).LE.9).OR.
      & (CRO(CR).EQ.13.)) THEN
          NREST = RNA*NAYT + RNB
      ENDIF

*-----when organic manure is used, restn is increased by 5 %
*      of total applicated N-by manure (=ntotm; if M=1, contents are 0.):
      IF (M1(NNN).GT.1.OR.M2(NNN).GT.1.) THEN
          NTOTM = MAN1*( CNOM(M1(NNN)) + CNMM(M1(NNN)) )
          &          + MAN2*( CNOM(M2(NNN)) + CNMM(M2(NNN)) )
          NREST = NREST + 0.05*NTOTM
      ENDIF

*-----rate of ammonia volatilization (kg N ha-1 y-1)
      NH3 = MAN1*CNMM(M1(NNN))*(1-WCMM2(A1(NNN)))
      &      + MAN2*CNMM(M2(NNN))*(1-WCMM2(A2(NNN)))

*-----rate of denitrification (kg N ha-1 y-1)
      N2O = RDEN*(NLOS-NH3)

*-----rate of NO3-leaching (kg N ha-1 y-1)
      NO3 = NLOS-NH3-N2O

*EXTRA CONTROLE OUTPUT:
*      WRITE(*,'(1X,A)') ' NNN, NAFE, MAN1, NLOS, NST, NO3, NH3, N2O'
*      WRITE(*,'(1X,I6,7F8.2)') NNN, NAFE, MAN1, NLOS, NST, NO3, NH3, N2O

```



Comp.dat

```

*****
* Input file for TCG-CROP with component variables, JAN 1994 *
* The available numbers of component variables is given between braquets *
* per index and crop. See Habekotte, 1994 and the crop data files for *
* explanation of the component variables. *
*****

* selected crop numbers for the TCG-CROP run:
* 1:WAP; 2:SEP; 3:STP; 4:SUB; 5:WIW; 6:SBA; 7:MAI; 8:SON;
* 9:WCA; 10:PPE or 11:DPE; 12:FAB; 13:GRS; 14:FAL
CRO = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
* CRO = 1

* selected component variables per crop:
* ware potatoes (WAP):
ENV1 = 1 ! (1-2)
ROT1 = 7 ! (1-7)
VAR1 = 1 ! (1-8)
PRO1 = 1 ! (1-2)
CPC1 = 1 ! (1-4)
NUT1 = 1,4 ! (1-6)

* seed potatoes (SEP):
ENV2 = 1 ! (1-2)
ROT2 = 7 ! (1-7)
VAR2 = 1 ! (1-8)
PRO2 = 1 ! (1-2)
CPC2 = 1 ! (1-4)
NUT2 = 1,4 ! (1-6)

* starch potatoes (STP):
ENV3 = 3 ! (3-4)
ROT3 = 7 ! (1-7)
VAR3 = 1 ! (1-8)
PRO3 = 1 ! (1-2)
CPC3 = 1 ! (1-4)
NUT3 = 1,4 ! (1-6)

* sugar beet (SUB):
ENV4 = 1,3 ! (1-4)
ROT4 = 7 ! (1-7)
VAR4 = 1 ! (1-4)
PRO4 = 1 ! (1-2)
CPC4 = 3 ! (3,4)
NUT4 = 1,4 ! (1-6)

* winter wheat (WIW):
ENV5 = 1,3 ! (1-4)
ROT5 = 7 ! (1-7)
VAR5 = 1 ! (1-2)
PRO5 = 1 ! (1-2)
CPC5 = 1 ! (1-4)
NUT5 = 1 ! (1-3)

* summer barley (SBA):
ENV6 = 1,3 ! (1,3)
ROT6 = 7 ! (1-7)
VAR6 = 1 ! (1)
PRO6 = 1 ! (1-2)
CPC6 = 1 ! (1-4)
NUT6 = 1 ! (1-3)

* silage mais (MAI):
ENV7 = 1,3 ! (1,3)
ROT7 = 7 ! (1-7)
VAR7 = 1 ! (1-2)
PRO7 = 1 ! (1-2)
CPC7 = 1 ! (1-4)
NUT7 = 1,4 ! (1-6)

* seed onion (SON):
ENV8 = 1 ! (1)
ROT8 = 7 ! (1-7)
VAR8 = 1 ! (1)
PRO8 = 1 ! (1-2)
CPC8 = 1 ! (1-4)
NUT8 = 1 ! (1-3)

* winter carrot (WCA):
ENV9 = 1 ! (1)
ROT9 = 7 ! (1-7)
VAR9 = 1 ! (1)
PRO9 = 1 ! (1-2)
CPC9 = 1 ! (1-4)
NUT9 = 1 ! (1-3)

* preserve pea (PPE):
ENV10 = 1,3 ! (1-4)
ROT10 = 7 ! (1-7)
VAR10 = 1 ! (1)
PRO10 = 1 ! (1-2)
CPC10 = 3 ! (3,4)
NUT10 = 1 ! (1)

* dry pea (DPE):
ENV11 = 1,3 ! (1-4)
ROT11 = 7 ! (1-7)
VAR11 = 1 ! (1)
PRO11 = 1 ! (1-2)
CPC11 = 3 ! (3,4)
NUT11 = 1 ! (1)

* field bean (FAB):
ENV12 = 1,3 ! (1-4)
ROT12 = 7 ! (1-7)
VAR12 = 1 ! (1)
PRO12 = 1 ! (1-2)
CPC12 = 3 ! (3,4)
NUT12 = 1 ! (1)

* grass seed (GRS):
ENV13 = 1,3 ! (1,3)
ROT13 = 7 ! (1-7)
VAR13 = 1 ! (1)
PRO13 = 1 ! (1-2)
CPC13 = 1 ! (1-4)
NUT13 = 1 ! (1-3)

* fallow (FAL):
ENV14 = 1,3 ! (1,3)
ROT14 = 7 ! (1-7)
VAR14 = 1 ! (1)
PRO14 = 1 ! (1)
CPC14 = 1 ! (1,2)
NUT14 = 1 ! (1)

```

## PARIN.DAT

```

*****
* parin.dat: data file with non-crop-specific parameters (FEB 1994) *
*****
-----*
* A: parameters for N,PH,PO-balance: *
-----*
* 1 (no manure) and 19 types of manure:
* total Nitrogen in different types of manure kg t-1
CNM = 0.0, 4.4, 6.5, 3.6, 3.0, 10.6, 5.5, 7.5, 24.3, 26.0, 17.4,
      9.6, 5.0, 4.0, 3.0
* Nmineral content indifferent types of manure kg t-1
CNM = 0.0, 2.20, 3.25, 1.80, 2.40, 5.30, 1.10, 3.75, 10.94, 11.70, 7.83,
      4.32, 1.00, 4.00, 3.00
* N-organic content in different types of manure kg t-1
CNOM = 0.0, 2.20, 3.25, 1.80, 0.60, 5.30, 4.40, 3.75, 13.37, 14.30,
      9.57,
      5.28, 4.00, 0.00, 0.00
* fraction of stable N-organic of total N-organic in different types
* of manure (kg kg-1)
FNST = 0.0, 0.5, 0.33, 0.33, 0.5, 0.33, 0.5, 0.33, 0.33, 0.33, 0.33,
      0.33, 0.5, 0.0, 0.0
* phosphate content of different types of manure kg t-1
CPHM = 0.0, 1.8, 3.9, 3.6, 1.5, 7.9, 3.8, 9.0, 28.3, 24.0, 19.3,
      7.3, 3.0, 0.2, 1.3
* potassium content of different types of manure kg t-1
CPOM = 0.0, 5.5, 6.8, 3.6, 2.4, 6.1, 3.5, 3.5, 22.2, 21.5, 16.1,
      6.3, 5.6, 8.0, 2.4
-----*
* working coefficients of Nitrogen in manure (kg kg-1)
* wc of N-org. in manure dependent of period (1-12) of appl:
WCOM = 0.13,0.23,0.29,0.35,0.39,0.42,0.44,0.44,0.46,0.46,0.48,0.48
* wc of N-min. in manure, dependent of period (1-12) of appl:
WCM1 = 0.3 ,0.3 ,0.3 ,0.3 ,0.3 ,0.3 ,0.3 ,0.5 ,0.6 ,0.7 ,0.85,1.00
* wc of N-min. in manure, dependent of appl.method:
WCM2 = 0.9, 0.75, 0.5

* N-mineral in spring, standard for all soils and crops kg ha-1, 0-60 cm
NMS = 60.

* N-deposition per environment (ENV), kg ha-1 yr-1
* ENV=1,2: CZK, 3,4:NON, 5,6: ZON, 7,8: NZK, 9,10:ZWK
NDEP = 35.,35., 39.,39., 48.,48., 36.,36., 39.,39.
* working coefficient of deposition kg kg-1:
WCDE = 0.5

* Netto-mineralisation of Nitrogen from the organic pool in the soil;
* the model is formulated for the balance-situation with
* N-mineralisation = N-fixation; and thus with naor = 0.
* To compare the outcome of the model with exp.data, with another
* balance of N-organic, the netto mineralisation can be > 0.
NAOR = 0.

* N-available (kg/ha) from catch crop or crop rest:
NACC = 30.

* the ratio of denitrification/[Nloss - volatilization]
RDEN = 0.5

```



```

*      +, +, +, +, +, +, -, - (+: with nematodes)
VAY = 1.0, 1.0, 1.05, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0

* relative influence of Variety on dry matter content:
VAS = 1.0, 1.09, 0.98, 1.08, 1.0, 1.09, 1.0, 1.09

* relative influence of Rotation-variable on yield, without nematodes:
* lrot: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
ROY = 0.85, 0.85, 0.87, 0.91, 0.96, 1.0, 1.0

* relative influence of nematodes and Rotation-variable on yield:
* lrot: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
RON = 0.68, 0.82, 0.95, 0.99, 1.0, 1.0, 1.0

* relative influence of nutrient-variable:
* see specific filling of component NUT: NUY

* relative influence of Protection-variables in combination with
* Variety-variant (0.0 = dummy value, unknown interaction which
* will not be used in the optimisation):
*-----*
* PRO = 1, 2, 3, 4, 5 / VAR
*-----*
PRY = 1., 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ! 1
      1., 1.0, 0.0, 0.0, 0.0, ! 2
      1., 1.0, 0.0, 0.0, 0.0, ! 3
      1., 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ! 4
      1., 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ! 5
      1., 1.0, 0.0, 0.0, 0.0, ! 6
      1., 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ! 7
      1., 1.0, 0.0, 0.0, 0.0, ! 8
*-----*

* D: Quantification for N,P,K balans: *
*-----*
* crop specific parameters for the N,P,K balances:
NISE = 7.0 ! amount of nitrogen in seed potatoes (kg ha-1)
PHSE = 2.5 ! amount of phosphate in seed potatoes (kg ha-1)
POSE = 10.6 ! amount of potassium in seed potatoes (kg ha-1)
RNA = 0.21 ! parameters for calculation of rest-N (N-mineral in
autumn)
RNB = 0.49 ! , ,
RNC = 0. ! (dummy value)
CPOYM = 23.8 ! potassium concentration in main product kg t-1 (dw)
CPHYM = 5.71 ! phosphate concentration in main product kg t-1 (dw)
CNYM = 15.7 ! nitrogen concentration in main product kg t-1 (dw)
NHI = 0.8 ! N-harvest index for main product
PHHI = 0.01 ! P2O5 harvest index for main product (dummy value)
POHI = 0.01 ! K2O harvest index for main product (dummy value)
REMO = 1.0 ! (remo = 1.0 only remove of main product from the field)
! (remo = 2.0 remove of main product and rest product)
CNYMR = 1.0,0.91,0.86,1.0,0.91,0.86 ! relative N-conc. in main product
! at different formulated N-variants
NREC = 0.564,0.621,0.636,0.564,0.621,0.636 ! N-recovery at different
! formulated N-variants
*****
* yield-levels and corresponding relative N-conc. (CNYMR) and N-recovery
(NREC):*
* NUY = 1.0, 0.95, 0.90, 0.85, 0.8, 0.75, 0.7
*
* CNYMR = 1.0, 0.91, 0.86, 0.83, 0.8, 0.79, 0.78
*
* NREC = 0.564, 0.621, 0.636, 0.643, 0.648, 0.651, 0.654
*
*****

```



```

ROY = 0.95, 0.99, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0

```

\* relative influence of nematodes and Rotation-variable:

```

* lrot: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
RON = 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0

```

\* relative influence of nutrient-variable:

\* see specific filling of Nutrient variables: NUY

\* relative influence of Protection variables in combination with

\* Variety variables:

```

*-----*
* PRO = 1, 2, 3, 4, 5 / VAR
*-----*

```

```

PRY = 1., 0.92, 0.0, 0.0, 0.0, ! 1
      1., 0.92, 0.0, 0.0, 0.0, ! 2
      1., 0.92, 0.0, 0.0, 0.0, ! 3
      1., 0.92, 0.0, 0.0, 0.0, ! 4

```

```

*-----*
* D: Quantification for N,P,K balans:
*-----*

```

\* crop specific parameter for the N,P,K balances:

```

NISE = 4.0 ! amount of nitrogen in sowing seed (kg ha-1)
PHSE = 1.7 ! amount of phosphate in sowing seed (kg ha-1)
POSE = 1.0 ! amount of potassium in sowing seed (kg ha-1)
NHI = 0.77 ! N-harvest index for main product
POHI = 0.40 ! harvest index for potassium
PHHI = 0.89 ! harvest index for phosphate
RNA = 0.13 ! parameters for calculation of rest-N (autumn)
RNB = 5.59 ! ,,
RNC = 0. ! (dummy value)
CPOYM = 5.95 ! potassium concentration in main product kg t-1 (dw)
CPHYM = 10.1 ! phosphate concentration in main product kg t-1 (dw)
CNYM = 23.8 ! nitrogen concentration in main product kg t-1 (dw)
CNYMR = 1.0, 0.93, 0.89, 1.0, 0.93, 0.89 ! relative N-conc. in main
product at
! different NUT-variants)
NREC = 0.700,0.697,0.696,0.700,0.697,0.696 ! N-rec. per NUT-variant
REMO = 2.0 ! (always 2. for winter wheat)
! (remo = 1.0 only remove of main product)
! (remo = 2.0 remove of main product and rest product)
*****

```

\* yield-levels and corresponding relative N-conc. and N-recovery:

```

* NUY = 1.0, 0.95, 0.90, 0.85, 0.8, 0.75, 0.7 !
* CNYMR = 1.0, 0.93, 0.89, 0.86, 0.84, 0.83, 0.82 !
* NREC = 0.700,0.697,0.696,0.696,0.696,0.696,0.696
*****

```

