

FARM-A 1.0: een analysesysteem voor de bedrijfsvoering

ontwikkeld ten behoeve van het project
'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw'

Deel 1: Gebruikershandleiding

P. van Asperen

ab-dlo

Het DLO-Instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek (AB-DLO) is onderdeel van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Het instituut is opgericht op 1 november 1993 en is ontstaan door de samenvoeging van het Wageningse Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (CABO-DLO) en het in Haren gevestigde Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (IB-DLO).

DLO heeft tot taak het genereren van kennis en het ontwikkelen van expertise ten behoeve van de beleidsvoorbereiding en -uitvoering van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, het bevorderen van de primaire landbouw en de agrarische industrie, het inrichten en beheren van het landelijk gebied, en het beschermen van natuur en milieu.

AB-DLO heeft tot taak het verrichten van zowel fundamenteel-strategisch als toepassingsgericht onderzoek en is gepositioneerd tussen het fundamentele basisonderzoek van de universiteiten en het praktijkgerichte onderzoek op proefstations. De verkregen onderzoeksresultaten dragen bij aan de bevordering van:

- de bodemkwaliteit;
- duurzame plantaardige productiesystemen;
- de kwaliteit van landbouwproducten.

Kernexpertises van het AB-DLO zijn: plantenfysiologie, bodembiologie, bodemchemie en -fysica, nutriëntenbeheer, gewas- en onkruidecologie, graslandkunde en agrosysteemkunde.

Adres

Vestiging Wageningen

Postbus 14, 6700 AA Wageningen

tel. 08370-75700

fax 08370-23110

e-mail postkamer@ab.agro.nl

Vestiging Haren

Postbus 129, 9750 AC Haren

tel. 050-337777

fax 050-337291

e-mail postkamer@ab.agro.nl

Na 10-10-1995:

tel. 0317-475700

fax 0317-423110

tel. 050-5337777

fax 050-5337291

FARM-A 1.0: een analysesysteem voor de bedrijfsvoering, ontwikkeld ten behoeve van het project 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw'

Deel 1: Gebruikershandleiding

Deel 2: Achterliggende rekenregels en analysecondities

Deel 3: Methode van programmeren en listingtabellen

Appendices

Inhoudsopgave

	pagina
Inhoudsopgave	
Voorwoord	1
Lijst van gebruikte afkortingen	2
Samenvatting	3
1. Inleiding	5
2. Inhoud en structuur	7
2.1 Inhoud	7
2.2 Structuur	9
3. Installatie en configuratie	15
3.1 Hardware-, software- en gebruikerseisen	15
3.2 Installatie	16
3.3 Configuratie	16
3.3.1 Configuratie van de Internationale instellingen in Windows®	16
3.3.2 Configuratie van de rekeninstellingen in Excel®	18
3.3.3 Configuratie van de referentiestijl in Excel®	19
4. Werkwijze	21
4.1 Perceelsniveau; analyses ten behoeve van gewasgerichte regionale evaluatie- overzichten	21
4.2 Perceels-, bedrijfs-, regio- en landelijk niveau; analyses en overzichten	25
4.2.1 Perceels- en bedrijfsniveau	25
4.2.2 Regio- en landelijk niveau	28
5. Conclusies en perspectieven	31
Literatuur	33

Voorwoord

Naar aanleiding van de resultaten behaald bij het onderzoek naar geïntegreerde bedrijfs-systemen op drie proefbedrijven (Wijnands & Vereijken, 1992; Wijnands et al. 1992b) en de door de overheid gestelde reductiedoelstellingen voor meststoffen en pesticiden (Anonymus, 1990a; 1990b) werd in 1989 het project 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw' gestart. In dit gezamenlijke project van voorlichting (Dienst Landbouwvoorlichting (DLV) en het Informatie- en Kenniscentrum, afdeling Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond (IKV-AGV)) en onderzoek (het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV), het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (CABO-DLO, het huidige Instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek, AB-DLO) en het Landbouw-Economisch Instituut van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (LEI-DLO)) werd de geïntegreerde bedrijfsstrategie, zoals ontwikkeld op de drie proefboerderijen, geïntroduceerd op 38 'innovatiebedrijven' verspreid over Nederland. Deze experimentele introductie was nodig omdat resultaten, behaald onder intensieve begeleiding op proefbedrijven, niet zonder meer zijn in te voeren op praktijkbedrijven. De omschakeling naar geïntegreerde akkerbouw op de innovatiebedrijven werd begeleid door gespecialiseerde bedrijfsdeskundigen van de DLV en ondersteund door de projectleiding bij PAGV en IKV-AGV. De teelttechnische, milieukundige en economische resultaten werden geanalyseerd door PAGV, CABO-DLO en LEI-DLO (Anonymus, 1991; Schans et al., 1992; Wijnands et al., 1992a; Wijnands et al., 1995). Het project werd financieel ondersteund door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) en het Landbouwschap. De coördinatie vond plaats door een stuurgroep bestaande uit zowel vertegenwoordigers van de deelnemende als van de belanghebbende partijen.

Voor een goede evaluatie van de bedrijfsvoering op de innovatiebedrijven was een uitgebreide registratie en analyse noodzakelijk. Daarom werd het computerprogramma FARM (Farm Analysis and Registration Macro) ontwikkeld. FARM bestaat uit een registratiemodule, FARM-R (Van Asperen et al., 1993), en een analysemodule, FARM-A. Dit rapport gaat over FARM-A en bestaat uit drie delen en een bundel appendices:

Deel 1: Gebruikershandleiding

Deel 2: Achterliggende rekenregels en analysecondities

Deel 3: Methode van programmeren en listingtabellen

Appendices

In het voor u liggende deel, deel 1, wordt de praktische kant van FARM-A besproken; de inhoud en structuur, de procedure van installatie en configuratie, en de werkwijze. In deel 2 komt de achterliggende theorie aan de orde; de gebruikte rekenregels en de condities waaronder deze rekenregels worden uitgevoerd. Deel 3 behandelt de methode van programmeren en de programmalisting voor perceelsniveau in de vorm van tabellen. De appendices zijn bij elk van de drie voorgaande delen nodig.

De auteurs bedanken M.G.M. Verbeek (AB-DLO) voor de ondersteuning bij de ontwikkeling van FARM-A, G.J.M. van Dongen (PAGV) voor het in teeltseizoen '93/'94 overnemen van de (perikelen rond) de teeltregistratie en gewasevaluatie van de innovatiebedrijven, en F.W.T Penning de Vries (AB-DLO) en P.H. Vereijken (AB-DLO) voor het bekritisieren van de conceptversie van dit rapport.

Lijst van gebruikte afkortingen

AB-DLO	DLO-Instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek
CABO-DLO	DLO-Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek
DLO	Dienst Landbouwkundig Onderzoek
DLV	Dienst Landbouwvoorlichting
FARM	Farm Analysis and Registration Macro
FARM-R	Registratiemodule van FARM
FARM-A	Analysemodule van FARM
FARM-mA	FARM- multiple-year-Analysis; grafische presentatiemodule van FARM
IB-DLO	DLO-Instituut voor Bodemvruchtbaarheid
IKC-AGV	Informatie- en Kenniscentrum afdeling Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond
LEI-DLO	DLO-Landbouw-Economisch Instituut
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
PAGV	Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond

Samenvatting

Voor de analyse van de resultaten van de 38 innovatiebedrijven werd een groot aantal teelttechnische bedrijfsgegevens geregistreerd. Omwille van de verwerkbaarheid gebeurde dit op een éénduidige wijze met het computerprogramma FARM (Farm Analysis and Registration Macro). FARM bestaat uit twee modules, een registratiemodule FARM-R en een analysemodule FARM-A. Met FARM-R worden teelttechnische gegevens, benodigd voor analyse en bedrijfsevaluaties, perceelsgewijs per bedrijf gestandaardiseerd opgeslagen in een gegevensbestand (Van Asperen et al., 1993). Met FARM-A worden deze gegevens vervolgens geanalyseerd op perceels-, bedrijfs-, regio- en landelijk niveau ten aanzien van de aan- en afvoer van nutriënten, de inzet van pesticiden, de bijbehorende kosten en de kwantificering van de teelttechniek. De analyses op bedrijfs-, regio- en landelijk niveau vinden zowel plaats voor het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf als voor het gemiddelde resultaat van gewassen en gewasgroepen. In dit deelrapport wordt de gebruiker van FARM-A bekend gemaakt met de inhoud en structuur van het programma, de installatie van FARM-A met de vereiste hard- en software en de configuratie van Windows® en Excel®. Tenslotte wordt de werkwijze van het programma stap voor stap en per analyseniveau behandeld samen met de in de appendices aanwezige rekenbestanden en overzichten en het gegevensbestand uit FARM-R.

1. Inleiding

De geïntegreerde bedrijfsvoering, zoals ontwikkeld op de proefbedrijven voor bedrijfs-systemen-onderzoek (Wijnands & Vereijken, 1992; Wijnands et al., 1992b), werd in het project 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw' experimenteel geïntroduceerd op 38 innovatie-bedrijven verspreid over Nederland (Wijnands et al., 1992a; Wijnands et al., 1995). De bedrijven waren verdeeld over vijf regio's waarbij per regio een gespecialiseerde bedrijfs-deskundige geïntegreerde akkerbouw van de DLV voor begeleiding zorgde. In onder-steunend onderzoek, waarin PAGV, CABO-DLO en LEI-DLO participeerden, werd geanaly-seerd in welke mate de doelen van geïntegreerde akkerbouw (Vereijken, 1992) werden gerealiseerd op de innovatiebedrijven, en waar knelpunten lagen bij omschakeling van een gangbare naar een geïntegreerde bedrijfsvoering. Voor dit onderzoek vonden analyses plaats op perceels-, bedrijfs-, regio- en landelijk niveau, per jaar en over meerdere jaren tegelijk. Dit vereiste dat de bedrijfsvoering op een gestandaardiseerde wijze en met een vooropgesteld doel werd geregistreerd. Hiertoe werd door CABO-DLO in samenwerking met het PAGV het computerprogramma FARM (Farm Analysis and Registration Macro) ontwikkeld. FARM bestaat uit een registratiemodule (FARM-R) en een analysemodule (FARM-A).

Met FARM-R worden teelttechnische gegevens perceelsgewijs per bedrijf gestandaardiseerd opgeslagen in een gegevensbestand (Van Asperen et al., 1993). Deze gegevens zijn zowel beschikbaar over de projectperiode (1990 -1993) als over een periode van drie jaar vooraf-gaande aan het project (1987-1989 = gangbare uitgangssituatie). Met behulp van FARM-A kunnen analyses van de bedrijfsvoering op het niveau van perceel, bedrijf, regio en land (= alle innovatiebedrijven) met de bijbehorende overzichten voor evaluatie, voorlichting en presentatie gemaakt worden. De analyses op bedrijfs-, regio- en landelijk niveau vinden zowel plaats voor gemiddelde resultaat van het totale bedrijf als voor het gemiddelde resul-taat van gewassen en gewasgroepen. Een aanvulling op FARM-A voor grafische presentatie van de resultaten in de vorm van figuren en tabellen, FARM-mA (FARM-multiple-year-Analysis), is reeds ontwikkeld en beschreven (Van Asperen, 1994).

FARM-R is geschreven met de macroprogrammeertaal van Microsoft Excel® for Windows, een spreadsheetpakket dat onder het besturingssysteem Microsoft Windows® werkt. Het werken met FARM-R vereist geen specifieke kennis van spreadsheets of van Windows®. Enige erva-ring met het werken met computers en met een muis is wenselijk. FARM-A is geschreven met behulp van formules, functies en besluitvormingstechnieken en vraagt daarentegen wel enige kennis van Windows® en Excel®.

Het rapport over FARM-A bestaat uit drie delen. Het voor u liggende rapport is deel 1. In dit deelrapport wordt de inhoud, structuur, installatie en werkwijze van FARM-A versie 1.0 beschreven. In hoofdstuk 2 komt de inhoud en structuur van FARM-A en de relatie met FARM-R aan de orde. De benodigde hard- en software en de richtlijnen voor installatie en configuratie staan in hoofdstuk 3 en de werkwijze van FARM-A in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 tenslotte bevat een aantal conclusies en perspectieven.

In deelrapport 2 wordt ingegaan op de theorie van FARM-A; de achterliggende rekenregels en de condities waaronder deze berekend worden. Deelrapport 3 behandelt de methode van programmeren en de programmalisting tabelvorm. De bijbehorende appendices staan in een aparte bundel. .

2. Inhoud en structuur

Analyses met FARM-A vinden plaats met de in FARM-R aangemaakte gegevensbestanden. FARM-A analyseert op vier niveaus; perceels-, bedrijfs-, regio- en landelijk niveau, en ten aanzien van vier onderwerpen; de aan- en afvoer van nutriënten, de inzet van pesticiden, de bijbehorende kosten en de kwantificering van de teelttechniek. De analyses op bedrijfs-, regio- en landelijk niveau vinden zowel plaats voor het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf als voor het gemiddelde resultaat van gewassen en gewasgroepen.

2.1 Inhoud

FARM-A analyseert de met FARM-R aangemaakte gegevensbestanden op:

- 1) Perceelsniveau
 - 2) Bedrijfsniveau
 - 3) Regioniveau
 - 4) Landelijk niveau
-
- 1) Perceelsniveau

Op perceelsniveau komen vier onderwerpen aan de orde:

 - 1) Nutriënten
 - 1) Aanvoer van nutriënten
 - 2) Afvoer van nutriënten
 - 3) Nutriëntenbalansen
 - 4) De beschikbare hoeveelheid N en de netto mineralisatie (hoofdgewas)
 - 5) De beschikbare hoeveelheid N en de netto mineralisatie (stoppel)
 - 2) Pesticiden
 - 1) Inzet actieve stof per type middel per toepassing
 - 2) Totaal inzet actieve stof per type middel
 - 3) Totaal inzet actieve stof
 - 3) Kosten
 - 1) Kosten meststoffen
 - 2) Kosten pesticiden per type middel per toepassing
 - 3) Totaal kosten pesticiden per type middel
 - 4) Totaal kosten meststoffen en pesticiden
 - 4) Kwantificering teelttechniek
 - 1) Aantal chemische toepassingen en methode
 - 2) Totaal aantal chemische toepassingen
 - 3) Aantal mechanische bewerkingen onkruidbestrijding/loofdoding en methode
 - 4) Timing van de bewerkingen en intervallen tussen bewerkingen

2) Bedrijfsniveau

Op bedrijfsniveau komen dezelfde onderwerpen ter sprake als op perceelsniveau, zij het met deels andere parameters. Analyses op bedrijfsniveau vinden zowel plaats voor het gemiddelde resultaat van het totale bedrijfs als voor het gemiddelde resultaat van gewassen en gewasgroepen (tabel 1). Deze worden in hetzelfde bestand gelijktijdig berekend. De gemiddelden zijn gewogen naar perceelsoppervlakte van gewassen en gewasgroepen (nutriënten, pesticiden en kosten) of het aantal met een gewas of gewasgroep beteelde percelen (kwantificering teelttechniek).

Tabel 1. Gewassen en gewasgroepen

Gewas	Gewasgroep
Wintertarwe	
Zomertarwe	
Wintergerst	
Zomergerst	
Winterrogge	
Haver	
Triticale	
	Granen
Cons. aardappelen	
Pootaardappelen	
Fabriksaardappelen	
	Aardappelen1
	Aardappelen2
Suikerbieten (incl. voederbieten)	
Graszaad	
Snijmaïs	
Korrelmaïs	
Uien	
	Peulvruchten
	Vlinderbloemigen

De gewasgroep Granen bestaat uit de gewassen die erboven staan, Aardappelen1 uit consumptieaardappelen en fabriksaardappelen, Aardappelen2 uit Aardappelen1 en pootaardappelen, Peulvruchten uit doperwten, droge erwten, bruine bonen, capucijners, schokkers, stamslabonen en veldbonen en Vlinderbloemigen uit Peulvruchten en luzerne.

3) Regioniveau

Op regioniveau komen wederom de vier onderwerpen ter sprake met dezelfde parameters als op bedrijfsniveau. Analyses op regioniveau hebben betrekking op het rekenkundig gemiddelde van resultaten op bedrijfs- en gewasniveau per regio.

4) Landelijk niveau

Ook landelijk wordt onderscheid gemaakt in de eerder genoemde onderwerpen.

Analyses op landelijk niveau hebben betrekking op het rekenkundig gemiddelde van de resultaten op bedrijfs- en gewasniveau van alle 38 bedrijven.

2.2 Structuur

FARM-A bevat de volgende bestanden:

Tabel 2. Soorten bestanden

Bestandsnaam	Inhoud
PN.XLS	Perceelsberekeningen ten aanzien van nutriënten
PP.XLS	Perceelsberekeningen ten aanzien van pesticiden
PK.XLS	Perceelsberekeningen ten aanzien van kosten
PT.XLS	Perceelsberekeningen ten aanzien van teelttechniek
HulpM.XLS	Hulpbestand voor berekeningen met nutriënten in meststoffen en gewassen, correctiefactoren en prijzen van meststoffen
HulpP.XLS	Hulpbestand voor berekeningen van actieve stof, prijzen van pesticiden en toedieningsmethoden
PO.XLS	Overzicht met de belangrijkste berekeningen op perceelsniveau
POREGIO.XLS	Overzicht waarin per regio percelen met hetzelfde gewas handmatig worden verzameld, de zogenaamde gewasgerichte regionale evaluatie-overzichten
PO.XLM	Macro om de gewasgerichte regionale evaluaties van een lay-out te voorzien; lege regels te verwijderen en titels toe te voegen
BB.XLS	Naar perceelsoppervlakte gewogen bedrijfs- en gewasgemiddelden van de meest relevante berekeningen op perceelsniveau
BO.XLS	Overzicht van de meest relevante berekeningen op bedrijfsniveau
RB.XLS	Rekenkundig samengestelde regio- en landelijke gemiddelden van de meest relevante berekeningen op bedrijfsniveau
RO.XLS	Overzicht van de meest relevante berekeningen op regio- en landelijk niveau

Algemeen

De structuur van FARM is samengevat in het stroomschema van fig. 1. De grijze kaders geven de verschillende onderdelen van het programma aan. In de rechthoekige vakjes staan de rekenbestanden en -overzichten; het resultaat van een programmaonderdeel en/of de invoerbestanden van een volgend onderdeel. De pijltjes geven de gegevensstroom aan; verwijzingen naar bestanden (referenties voor analyse) gaan tegen de gegevensstroom in (b.v. in het bestand *RB'bedr''jr'.XLS (10)* staan verwijzingen naar *BB'bedr''jr'.XLS (9)*). De aanduidingen '1-bedrijf', '1-gewas' en '1-regio' bij een aantal gegevensstromen geven aan dat er aan het eind van de gegevensstroom net zoveel bestanden gemaakt moeten worden als er bedrijven, gewassen of regio's zijn. De overzichten bevatten telkens de voor de specialisten en ondernemers meest relevante gegevens uit de rekenbestanden en worden gebruikt voor evaluatie van de bereikte resultaten.

FARM-R

- 1) Alle teelttechnische gegevens worden door de ondernemers van de innovatiebedrijven handmatig ingevuld op perceelsregistratiekaarten (Van Asperen et al., 1993, appendix I).
- 2) De bedrijfsdeskundigen geïntegreerde akkerbouw voeren de gegevens vervolgens in FARM-R in. Per bedrijf is van te voren een gegevensbestand aangemaakt waarin maximaal 1007 grootheden ingevoerd en gecodeerd weggeschreven kunnen worden (Van Asperen et al., 1993, appendix V). Hierbij is rekening gehouden met het meerdere malen voorkomen van bepaalde teelthandelingen (bijvoorbeeld zes mogelijkheden om het gebruik van kunstmest in te vullen). Per gegevensbestand kunnen maximaal 25 percelen geregistreerd worden. De naamgeving van de gegevensbestanden luidt 'bedr''jr'.XLS'; de eerste vier karakters worden gevormd door de eerste vier karakters van de naam van het bedrijf, en de twee daaropvolgende karakters vertegenwoordigen het teeltjaar. Uitzonderingen op deze regel zijn bedrijfsnamen die uit slechts twee of drie karakters bestaan; dan bestaat 'bedr' eveneens uit twee of drie karakters, en gelijke namen; in dat geval wordt het vierde karakter van de naam van het bedrijf vervangen door het eerste karakter van de woonplaats, zolang de bestandsnaam maar uniek is. In FARM-R heeft ieder gegevensbestand tijdelijk een standaardnaam, DATA.XLS.
- 3) De bedrijfsdeskundigen kunnen met FARM-R ingevulde perceelsregistratiekaarten uitprinten (Van Asperen et al., 1993, appendix IV). Hiermee kan de ondernemer de ingevoerde grootheden controleren en beschikt hij over een overzichtelijke presentatie van zijn gegevens.

FARM-A

Vervolgens worden de gegevens centraal bij CABO-DLO en/of PAGV met FARM-A geanalyseerd. Dit gaat in drie stappen, op perceelsniveau per bedrijf (4), op bedrijfsniveau per bedrijf (7) en op regio- en landelijk niveau voor alle bedrijven (9). Ieder niveau heeft bijbehorende rekenbestanden en overzichten. Deze rekenbestanden en overzichten krijgen gedurende de analyse tijdelijk een standaardnaam, deze staan in de grijze kaders. Na de analyse worden de bestanden onder een unieke naam bewaard bestaande uit een afkorting voor het soort rekenbestand of overzicht (tabel 2), de naam van het bedrijf en het jaar. De namen staan onder de grijze kaders aan het eind van de gegevensstroom in de rechthoekige vakjes.

FARM-A op perceelsniveau

Berekeningen:

- 4) FARM-A op perceelsniveau bestaat uit vier rekenbestanden en twee hulpbestanden:
 - PN.XLS, berekeningen ten aanzien van nutriënten (app. II.a¹);
 - PP.XLS, berekeningen ten aanzien van pesticiden (appendix II.b);
 - PK.XLS, berekeningen ten aanzien van kosten (appendix II.c);
 - PT.XLS, berekeningen ten aanzien van teelttechniek (appendix II.d);
 - HulpM'jaar'.XLS, hulpbestand van PN.XLS en PK.XLS (appendix III.a);
 - HulpP'jaar'.XLS, hulpbestand van PP.XLS en PK.XLS (appendix III.b)

Na analyse worden de rekenbestanden per bedrijf bewaard onder de naam PN(PP, PK of PT)'bedr''jr'.XLS, waarin 'bedr''jr' gelijk is aan de naam van het gegevensbestand.

¹Acroniemen gebruikt voor de rekenregels van de rekenbestanden staan in appendix I.

PN.XLS, PP.XLS, PK.XLS en PT.XLS rekenen met een gegevensbestand DATA.XLS (appendix IV) en de hulpbestanden HulpM.XLS en HulpP.XLS

Overzichten:

Op perceelsniveau kunnen twee soorten overzichten gemaakt worden:

- 5) PO'bedr''jr'.XLS (appendix V.a), een overzicht van de belangrijkste berekeningen op perceelsniveau. Tijdens de analyse heet het bestand PO.XLS en verwijst naar PN.XLS, PP.XLS, PK.XLS, PT.XLS, HulpM.XLS en HulpP.XLS. PO'bedr''jr'.XLS wordt voor de innovatiebedrijven niet bewaard of geprint, maar gebruikt als tussenstap om tot het volgende overzicht te komen:
- 6) PO'reg''jr''gw'n'.XLS (appendix (V.b), een overzicht waarin per regio percelen met hetzelfde gewas uit PO'bedr''jr'.XLS handmatig verzameld worden. De zogenaamde gewasgerichte regionale evaluatie-overzichten. Deze overzichten geven een beeld van de gevolgde teeltstrategie voor de verschillende gewassen binnen een regio. PO'reg''jr''gw'n'.XLS heeft tijdens het samenstellen de naam POREGIO.XLS. Dit is een leeg bestand dat net zo vaak als er verschillende gewassen zijn geopend moet worden.

Met behulp van de macro PO.XLM kan bovenstaand overzicht van een lay-out voorzien worden; lege regels worden verwijderd en titels toegevoegd hetgeen het overzicht handzamer en overzichtelijker maakt.

FARM-A op bedrijfsniveau

Berekeningen:

- 7) Berekeningen op bedrijfsniveau vinden voor alle vier de onderwerpen plaats in het rekenbestand BB.XLS (appendix II.e), dat na analyse per bedrijf bewaard wordt onder de naam BB'bedr''jr'.XLS. BB.XLS rekt met PN.XLS, PP.XLS, PK.XLS en PT.XLS. Het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf en het gemiddelde resultaat van gewassen en gewasgroepen wordt in hetzelfde bestand gelijktijdig berekend. Slechts een deel van de waarden die op perceelsniveau berekend zijn worden opgewardeerd naar bedrijfsniveau.

Overzichten:

- 8) Het bijbehorende overzicht BO'bedr''jr'.XLS (appendix V.c) bevat de meest relevante berekeningen uit BB'bedr''jr'.XLS. In FARM-A heeft dit bestand de naam BO.XLS en verwijst naar BB.XLS. Dit overzicht geeft een beeld van het gemiddelde resultaat van de gewassen en gewasgroepen en laat tevens in één oogopslag zien hoe de teelt van een gewas bijdraagt aan het bedrijfsresultaat.

FARM-A op regio- en landelijk niveau

FARM-A op regio- en landelijk niveau bestaat uit een rekenbestand van waaruit vier overzichten samengesteld kunnen worden:

Berekeningen:

- 9) Voor berekeningen op regio- en landelijk niveau worden alle op bedrijfsniveau berekende waarden van de 38 innovatiebedrijven in één rekenbestand ingelezen, RB.XLS. Het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf en de gemiddelde resultaten van de verschillende gewassen en gewasgroepen worden in aparte rekenbestanden bewaard:

- 10) RBEDR'jr'.XLS (appendix II.f) voor het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf. RB'gw''jr'.XLS voor het gemiddelde resultaat van een gewas of gewasgroep. Tijdens de analyse hebben de bestanden de naam RB.XLS en rekenen met de 38 BB'bedr''jr'.XLS-bestanden. Vervolgens worden in RB.XLS de regiogemiddelden en het landelijk gemiddelde berekend.

Overzichten:

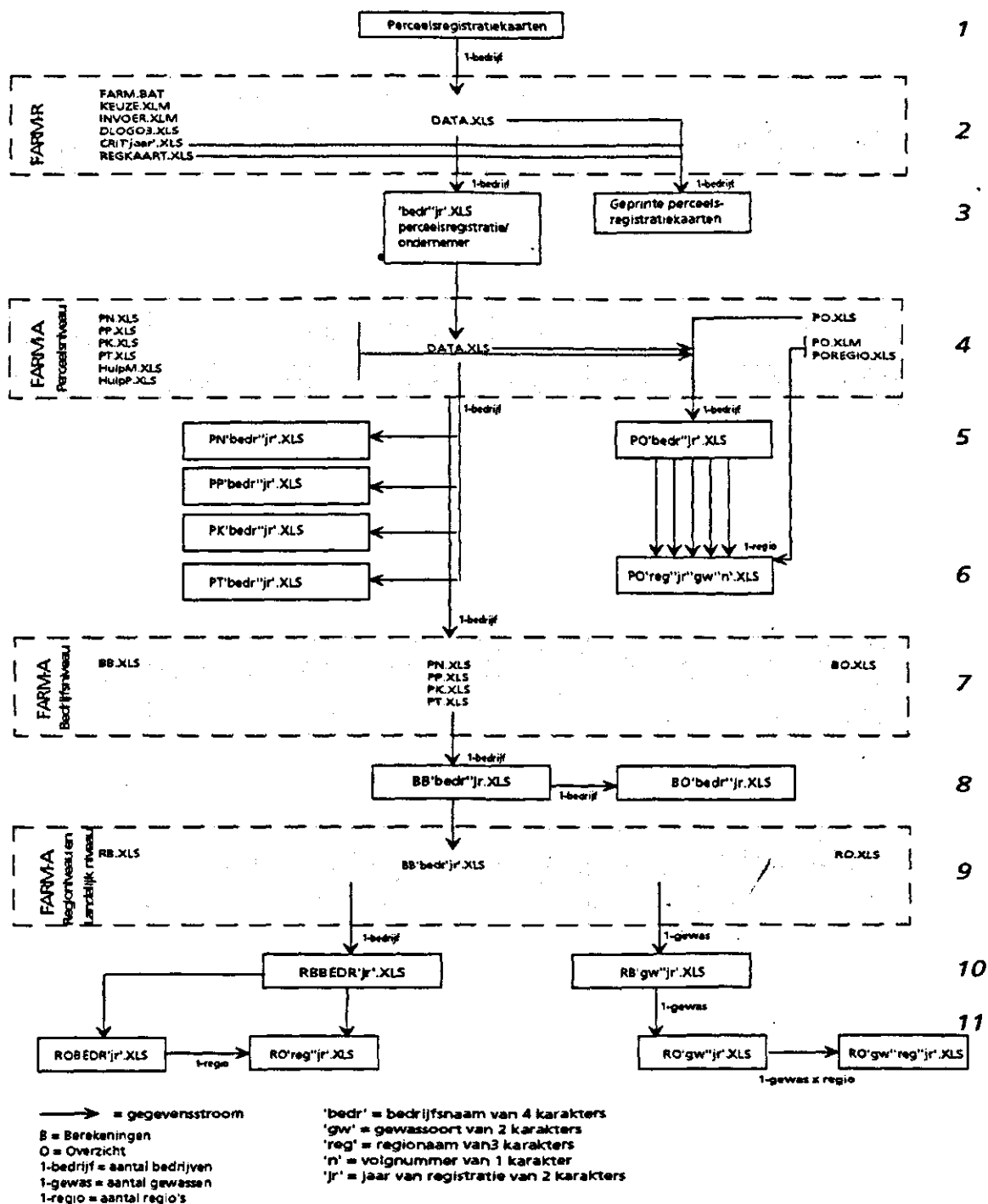
- 11) De uit RBEDR'jr'.XLS en RB'gw''jr'.XLS samengestelde overzichten zijn:

ROBEDR'jr'.XLS (appendix V.d), een overzicht met de belangrijkste berekende waarden van de 38 bedrijven, de regiogemiddelden en het landelijk gemiddelde. Tijdens de analyse heet het overzicht RO.XLS en verwijst naar RB.XLS;

RO'reg''jr'.XLS, een overzicht bestaande uit dat gedeelte van ROBEDR'jr'.XLS waar de resultaten van de bedrijven uit de betreffende regio staan. RO'reg''jr'.XLS laat de resultaten van een bedrijf zien in relatie tot de andere bedrijven in dezelfde regio, de vijf regiogemiddelden en het landelijk gemiddelde;

RO'gw''jr'.XLS, een overzicht dat qua opzet gelijk is aan ROBEDR'jr'.XLS. In dit geval vertegenwoordigen de waarden niet het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf, maar dat van een gewas of gewasgroep. Tijdens de analyse heet het overzicht RO.XLS en verwijst naar RB.XLS;

RO'reg''gw''jr'.XLS, een overzicht dat qua opzet gelijk is aan RO'reg''jr'.XLS. In dit geval betreft het niet de waarden van het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf, maar die van een gewas of gewasgroep. Hiermee kunnen de ondernemers hun individuele prestaties vergelijken met die van andere bedrijven in dezelfde regio, de resultaten van de andere regio's en van de totale groep;



Figuur 1 Stroomschema FARM

3. Installatie en configuratie

Installeren en draaien van FARM-A stelt een aantal minimum-eisen aan de benodigde hard- en software en aan de gebruiker. Nadat FARM-A geïnstalleerd is, dient voordat met de analyse begonnen wordt, onderstaande configuratie stap voor stap uitgevoerd te worden.

3.1 Hardware-, software- en gebruikerseisen

Het programma FARM-A vraagt minimaal ten aanzien van de hardware:

- een PC met een 80386-processor;
- een geheugen van 4 Megabyte (Mb);
- een beschikbare schijfruimte van 4 Mb voor FARM-A;
- een beschikbare schijfruimte van 5 Mb voor Windows[®] en 5 Mb voor Excel[®].

De software moet aan de volgende eisen voldoen:

- Microsoft DOS[®] versie 3.1 of een hogere versie;
- Microsoft Windows[®] versie 3.0 of een hogere versie, Engelstalige UK-versie²;
- Microsoft Excel[®] versie 3.0a of een hogere versie, Engelstalige UK-versie.

Wij raden echter aan te werken met:

- een PC met een 80486-processor;
- een klokfrequentie van 25 Megahertz (Mh) of meer;
- een geheugen van 4 Megabyte (Mb) of meer;
- een beschikbare schijfruimte van 4 Mb voor FARM-A;
- een beschikbare schijfruimte van 40 Mb om efficiënt met FARM-A te kunnen werken;
- de nieuwste versies van Microsoft Windows[®] (UK) en Microsoft Excel[®] (UK) omdat deze minder gevoelig zijn voor fouten tijdens zware belasting. (FARM-A is ontwikkeld met Windows[®] versie 3.1 en Excel[®] versie 4.0a).

Een dergelijke PC analyseert een bedrijf in enkele minuten. Hoe hoger de klokfrequentie en hoe groter het geheugen des te sneller de PC. Hoe groter de vrije schijfruimte des te meer analyses er bewaard kunnen worden zonder tussendoor ruimte vrij te maken. 40 Mb is goed voor ongeveer 15 bedrijven op perceels- en bedrijfsniveau. Wanneer analyses op regio- en landelijk niveau uitgevoerd gaan worden zijn die van perceelsniveau niet langer nodig. Dit zal duidelijk worden in de volgende paragrafen, waar ook aandacht besteed wordt aan het 'zuinig' omgaan met schijfruimte.

Van de gebruiker wordt verwacht dat hij/zij over algemene kennis van Windows[®] en Excel[®] beschikt en bekend is met de volgende handelingen;

- het werken met een muis;
- het opstarten van Windows[®] en van Excel[®];
- het openen, bewaren en sluiten van bestanden binnen Excel[®];
- het maken van selecties in een spreadsheet binnen Excel[®];
- het kopiëren van selecties in een spreadsheet binnen Excel[®];

²Bestel altijd de Engelstalige of UK-versie van Windows en Excel. FARM werkt niet onder een nederlandstalige versie.

3.2 Installatie

FARM-A bestaat uit 13 bestanden; een macro, twee hulpbestanden, zes rekenbestanden en vier overzichten (tabel 2).

- 1) Controleer of de volgende bestanden aanwezig zijn (op de floppy's):
 - PN.XLS
 - PP.XLS
 - PK.XLS
 - PT.XLS
 - HulpM'jr'.XLS
 - HulpP'jr'.XLS
 - PO.XLS
 - POREGIO.XLS
 - PO.XLM
 - BB.XLS
 - BO.XLS
 - RB.XLS
 - RO.XLS

- 2) Maak binnen de directory C:\FARM de subdirectory ANALYSIS, dus C:\FARM\ANALYSIS
- 3) Kopieer alle bestanden van de floppy's naar deze directory

3.3 Configuratie

Voordat FARM-A opgestart kan worden moet de configuratie van het systeem (Windows®) en het spreadsheetprogramma (Excel®) worden gecontroleerd.

3.3.1 Configuratie van de internationale instellingen in Windows®

Internationale instellingen zijn land, taal, getal- en valutanootatie en datum- en tijdnotatie. Windows werkt standaard met Amerikaanse instellingen. Voor een datum betekent dat eerst de maand en dan de dag. FARM werkt echter met Nederlandse instellingen; eerst de dag en dan de maand.

Wanneer deze instellingen niet aangepast worden ontstaat het volgende probleem:

- 6 maart 1993 wordt in FARM-A gezien als 3/6/93, dus 3 juni 1993;
 - 13 maart 1993 wordt in FARM-A gezien als 13/3/93 omdat de 13^{de} maand niet bestaat.
- Dagnummers kleiner of gelijk aan 12 interpreteert FARM-A als een maandnummer, en dagnummers groter dan 12 als een dagnummer. Wanneer er nu in Kwantificering Teelttechniek (PT.XLS) intervallen tussen verschillende toepassingen berekend worden, dan geeft bovengestand voorbeeld een interval van 82 dagen (13 maart t/m 3 juni), terwijl dat 7 dagen (6 maart t/m 13 maart) zou moeten zijn.

Het configureren van de internationale instellingen

- 1) Windows installatiefloppy met het bestand LANGENG.DDL opzoeken (waarschijnlijk floppy 2);
- 2) Start Windows vanuit de directory C:\WINDOWS> met het commando WIN;
- 3) Het resultaat is:
 - a) óf een scherm met boven in het midden het PROGRAM MANAGER-venster: ga naar punt 4 van deze lijst;
 - b) óf een scherm met linksonderin een pictogram³ met PROGRAM MANAGER eronder:
 - 1) klik met de linker muisbutton dit pictogram aan;
 - 2) kies RESTORE en ga naar punt 4 van deze lijst.
- 4) Klik met de linker muisbutton op FILE (links bovenin). Er verschijnt nu een rijtje commando's onder het woord FILE;
- 5) Klik op RUN. Er verschijnt nu een klein dialoogvenster⁴ met de titel RUN, daaronder COMMAND LINE en een knipperende cursor;
- 6) Type hier C:\WINDOWS\CONTROLE.EXE en klik op OK;
- 7) Het resultaat is:
 - a) óf een venster met de titel CONTROL PANEL en een aantal pictogrammen: ga naar punt 8 van deze lijst;
 - b) óf een foutmelding:
 - 1) Windows is waarschijnlijk niet geïnstalleerd in de directory WINDOWS, maar in een directory met een ander naam;
 - 2) Ga naar punt 6 van deze lijst en vul daar de juiste directorynaam in op de plaats van het woord WINDOWS.
- 8) Dubbelklik het pictogram INTERNATIONAL (= 2 maal snel achter elkaar klikken)
- 9) Het resultaat is:
 - a) óf een dialoogvenster met de titel INTERNATIONAL: ga naar punt 10 van deze lijst.
 - b) óf hetzelfde venster (CONTROL PANEL): Sneller dubbelklikken tot het dialoogvenster INTERNATIONAL verschijnt en ga naar punt 10 van deze lijst;
- 10) In het dialoogvenster INTERNATIONAL (tabel 3) moeten waarschijnlijk een aantal instellingen veranderd worden: spring met de TAB-toets naar de volgende regel. Met Shift-TAB kunt u eventueel een regel terug.

³Een pictogram is een klein grafisch symbool dat een toepassing of programma binnen Windows vertegenwoordigd.

⁴Een dialoogvenster is een venster waarin u om informatie wordt gevraagd om instellingen aan te passen.

Tabel 3. Internationale instellingen

Instellingen	Fout	Goed
Country	United States	Netherlands
Language	English (American)	English (International)
Keyboard Layout	<p>Kijk naar de toetsen op uw eigen toetsenbord en: kies US indien het toetsenbord de volgende toetsencombinatie heeft:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">M</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">< ,</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">> .</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">? /</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">↑ Shift</div> </div> <p>kies Dutch indien het toetsenbord de volgende toetsencombinatie heeft:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">M</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">; ,</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">: .</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">= -</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">↑ Shift</div> </div>	
Measurement	English	Metric
List Separator	;	,
Number Format, klik op Change...	1000 Separator = , Decimal Separator = .	1000 Separator = . Decimal Separator = ,

- 11) Klik op OK;
- 12) Indien de Country- en Language-instellingen aangepast zijn zal Windows nu om de floppy vragen (zie punt 1 van deze lijst). Volg de instructies op;
- 13) Sluit Windows af met FILE (links bovenin) en EXIT.

Configuratie van de internationale instellingen hoeft slechts éénmaal te gebeuren; voordat FARM-A voor de eerste maal gedraaid wordt.

3.3.2 Configuratie van de rekeninstellingen in Excel®

Instellingen die het uitrekenen van rekenregels in de rekenbestanden van FARM-A verzorgen, kunnen in Excel® geregeld worden in het Options-menu. Er zijn twee instellingen:

- 1) automatisch; Excel begint te rekenen zodra er een bestand geopend wordt;
- 2) handmatig; Excel gaat pas rekenen wanneer daar opdracht voor gegeven wordt.

FARM-R maakt gebruik van automatische berekening van formules. Binnen FARM-A daarentegen is de handmatige rekeninstelling meer voor de hand liggend, omdat deze voorkomt dat Excel® al aan de analyse begint voordat alle bestanden geopend zijn.

De standaard rekeninstelling van Excel® is automatisch. Dat wil zeggen dat wanneer Excel® opgestart wordt de rekeninstelling op automatisch staat, en deze voordat met FARM-A begonnen wordt op handmatig gezet dient te worden:

- Start Excel® op
- Options
- Calculation
- Manual (Recalculate Before Save moet uit staan)

De configuratie van de rekeninstellingen in Excel® moet elke keer wanneer met FARM-A gewerkt gaat worden gecontroleerd worden. Rekeninstellingen zijn namelijk niet programmegebonden (Excel®) maar bestandgebonden (DATA.XLS).

3.3.3 Configuratie van de referentiestijl in Excel®

De rekenbestanden en -overzichten van FARM-A zijn voor het grootste gedeelte gevuld met verwijzingen naar cellen in andere bestanden, celreferenties. Deze worden gebruikt om waarden uit andere rekenbestanden en/of hulpbestanden op te halen.

Excel® voorziet in twee referentiestijlen:

- 1) de A1-stijl, waarbij naar een cel verwezen wordt met een letter voor de kolomaanduiding gevolgd door een rijnummer. B.v. de vijfde cel in vierde kolom wordt aangegeven met \$D\$5;
- 2) de R1C1-stijl, waarbij naar een cel verwezen wordt met een 'R' gevolgd door een rijnummer en een 'C' gevolgd door een kolomnummer. B.v. de vijfde cel in de vierde kolom wordt aangegeven met R5C4.

De standaard referentiestijl in Excel® is de A1-stijl. Zowel FARM-R als FARM-A zijn daarentegen samengesteld met de R1C1-stijl omdat deze beter leesbaar en gemakkelijker te programmeren is. De R1C1-stijl vergemakkelijkt ook het opzoeken van rekenfouten in de bestanden van FARM-A. Voor het draaien van FARM is het echter niet noodzakelijk de referentiestijl aan te passen; FARM draait ook onder met de A1-stijl. Het nadeel is dat het opzoeken van rekenfouten door de vele '\$'-tekens moeizamer gaat en dat de tabellen met de programma-listing uit deelrapport 3 niet als naslagwerk gebruikt kunnen worden.

- Start eventueel Excel® op
- Options
- Workspace
- Kruis de optie R1C1 aan

De configuratie van de referentiestijl hoeft alleen aangepast te worden wanneer de gebruiker dat wenst. Dit kan op ieder moment in de analyse.

4. Werkwijze

De werkwijze van FARM-A stap voor stap en per niveau

- 1) voor analyses op perceelsniveau ten behoeve van gewasgerichte regionale evaluaties; begin bij §4.1.
- 2) voor analyses op achtereenvolgens perceels- bedrijfs-, regio en landelijk niveaus; begin bij §4.2.

De in de rekenbestanden gebruikte acroniemen, de analyseresultaten in de vorm van rekenbestanden en overzichten, de hulpbestanden en het gegevensbestand staan in de appendices I t/m V.

4.1 Perceelsniveau; analyses ten behoeve van gewasgerichte regionale evaluatie-overzichten

Gewasgerichte regionale evaluaties worden voor de innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw na de oogst van de gewassen gemaakt; granen in september; maïs, graszaad en peulvruchten in oktober; aardappelen in november en suikerbieten in december. Hoewel de opbrengstcijfers niet altijd compleet zijn, ontstaat er toch een behoorlijk beeld van het gebruik van meststoffen en pesticiden in de verschillende regio's. Het hierop volgende voorjaar worden de analyses op perceelsniveau nogmaals uitgevoerd met de complete gegevensbestanden, gevolgd door analyses op de bedrijfs-, regio- en landelijk niveau. Deze tweede analyseronde gebeurt volgens de methode van §4.2.

Voorwerk

- 1) Verwijder alle 888-waarden uit de gegevensbestanden ('bedr''jr.XLS);
- 2) Probeer in de zoveel mogelijk 999- en x-waarden te vervangen door getallen en datums ('bedr''jr.XLS);
Bewaar deze verbeteringen, zodat ze niet opnieuw uitgevoerd hoeven te worden, wanneer een analyse nogmaals uitgevoerd moet worden;
- 3) Controleer de configuratie van Windows® en Excel® (§ 3.3)

Start FARM-A

- 4) Start Windows® en Excel®;

Open benodigde bestanden

- 5) Open in de directory C:\FARM\ANALYSIS de rekenbestanden:
 - PN.XLS
 - PP.XLS
 - PK.XLS
 - PT.XLS
 - PO.XLS

Vraag van Excel®: Update references to unopened documents ?

Antwoord = No

- 6) Open in dezelfde directory de hulpbestanden behorende bij het jaar van analyse:
- Wanneer u voor de eerste maal het betreffende jaar gaat analyseren:
 - HulpM'jr'.XLS
 - HulpP'jr'.XLS
 Bewaar deze bestanden als HulpM.XLS en HulpP.XLS.
 Vraag van Excel® indien u al eens een ander jaar geanalyseerd heeft:
 Replace existing 'HulpM.XLS' ? (of 'HulpP.XLS')
 Antwoord = OK
 Dit duurt even omdat de verwijzingen in de rekenbestanden naar de hulpbestanden bijgewerkt moet worden.
 - Wanneer u voorgaande stap al een keer uitgevoerd heeft:
 - HulpM.XLS
 - HulpP.XLS
- 7) Open in de directory C:\FARM\BEDRIJF een gegevensbestand ('bedr''jr.XLS');
- 8) Maak het bestand zichtbaar met behulp van:
- Window
 - Unhide...
- 9) Bewaar het bestand onder de tijdelijke naam C:\FARM\BEDRIJF\DATA.XLS:
 Vraag van Excel®: Replace existing 'DATA.XLS' ?
 Antwoord = OK
 Wanneer dit het eerste bedrijf is dat u gaat analyseren wordt deze vraag niet gesteld.
 Ook dit kan even duren omdat de verwijzingen in de rekenbestanden naar het gegevensbestand bijgewerkt moet worden;

FARM-A op perceelsniveau

- 10) Draai FARM-A op perceelsniveau met behulp van:
- Options
Calculations
 Calc Now
 - of
 b) F9
- de bestanden PN.XLS, PP.XLS, PK.XLS, PT.XLS en PO.XLS worden nu doorgerekend voor het geopende bedrijfsbestand.
 Ook dit vraagt rekentijd. Links bovenin het scherm, in het referentiekader, kunt u zien dat Excel® rekt; een teller die het aantal nog te berekenen cellen aangeeft telt van ± 7000-10.000 (afhankelijk de grootte van het gegevensbestand) tot 0. Wacht tot Excel® klaar is met rekenen voor u verder gaat, anders wordt de analyse onderbroken.

Foutcontrole

- 11) Ga naar PQ.XLS R1C1;
- 12) Zoek eventuele rekenfouten in dit bestand.
 Rekenfouten in Excel® worden voorafgegaan door een '#', een 'hekje'.
 Twee veel voorkomende foutmeldingen zijn #VALUE en # N/A:
- #VALUE = waarde is niet geschikt om mee te rekenen, b.v. de datum is ingevuld als 15/793 in plaats van 15/7/93;
 - #N/A = waarde is niet beschikbaar, b.v de waarde valt niet binnen de reeks waar naar gezocht kan worden in een hulpbestand;
- Een # kan gezocht worden met:
- Formula
 - Eind

- #
 - Look in Values
 - Look at Part
 - Look by Rows
- 13) Indien er een '#' gevonden is ga dan naar punt 14 van deze lijst, anders ga naar punt 18;
 - 14) Lokaliseer de fout met behulp van de door Excel® gegeven verwijzing of referentie in het formulekader bovenin het scherm. Deze referentie verwijst naar een rij cellen in DATA.XLS, PN.XLS, PP.XLS, PK.XLS of PT.XLS;
 - 15) Door te dubbelklikken op de cel met het '#' in PO.XLS springt de cursor naar het bestand met de fout en naar de juiste rij.
 - a) Indien de fout zich in DATA.XLS bevindt kan deze nu verbeterd worden.
 - b) Indien de fout zich in één van de rekenbestanden bevindt kan deze verbeterd worden met behulp van de informatie in het formulekader en de celreferentie (rij- en kolomnummer) in DATA.XLS.
 - 16) Nadat fouten op deze manier verbeterd zijn kunnen de bestanden opnieuw geanalyseerd worden. Wanneer er naast 'hekjes' in PO.XLS slechts 'hekjes' gelokaliseerd zijn in één of twee van de rekenbestanden, is het sneller alleen de bestanden met fouten opnieuw te analyseren. Uitzondering op deze regel betreft fouten in de berekening van de opbrengst van het hoofdproduct omdat deze berekening zowel in PN.XLS als in PP.XLS en PK.XLS voorkomt.
Analyseren per bestand kan door middel van:
 - Het activeren van het te analyseren bestand
 - Options
 - Calculation
 - Calc Document;
 - 17) Ga naar punt 11 van deze lijst en controleer of alle hekjes' weg zijn;

Waarschijnlijkheidscontrole

- 18) Controleer de waarschijnlijkheid van de uitkomsten in PO.XLS op een aantal plaatsen:
 - R75 t/m R81: Mechanisch: interval tussen de egbewerkingen
 - R369 t/m R387: Fungiciden: interval tussen toepassingen tegen *Phytophthora*
 - R475 t/m R483: Pesticiden: inzet actieve stof (as in kg/ha) per type middel
 - R486 t/m R498: Kosten: kosten inzet organische mest, kunstmest en pesticiden per type middel (fl/ha)

Wanneer op (één van) deze plaatsen een onwaarschijnlijke uitkomst staat (b.v. een extreem hoge inzet aan actieve stof als gevolg van het intikken van 15 kg middel in plaats van 1.5 kg middel in FARM-R) kan deze met behulp van de in punt 14 t/m 16 van deze lijst uitgelegde methode gelokaliseerd en aangepast worden;

Gewasgerichte regionale evaluaties

- 19) Open POREGIO.XLS;
- 20) Bewaar het bestand POREGIO.XLS zo vaak als er gewassoorten in PO.XLS voorkomen die in een apart overzicht geplaatst moeten worden, en open al deze bestanden;
Voorzet benaming: PO'reg"jr"gw"n".XLS = b.v. ZON93WT1.XLS (zie fig 1);
- 21) Kopieer de verschillende kolommen/percelen naar de juiste bestanden:
 - Selecteer in PO.XLS de volledige kolom door het kolomnummer aan te klikken
 - Edit
 - Copy
 - Ga naar het betreffende POREGIO-bestand, rij 1 van de eerste lege kolom

- Edit
- Paste Special
- Values
- Ga naar PO.XLS om de volgende kolom op te halen

Kolommen van hetzelfde gewas die naast elkaar in PO.XLS staan kunnen in één keer gekopieerd worden. Een POREGIO-bestand kan maximaal van kolom 2 t/m kolom 11 gevuld worden = 10 percelen. Bij meer dan 10 percelen binnen een regio met hetzelfde gewas moet er een tweede POREGIO-bestand geopend worden. Nu komt het volgnummer, de 'n' in PO'reg"jr"gw"n".XLS van pas.

Afsluiten en bewaren

22) Sluit DATA.XLS

Vraag van Excel®: Save changes in 'DATA.XLS' ?

Antwoord = Yes, indien er fouten verbeterd zijn in DATA.XLS

(Het is verstandig deze verbeteringen ook in 'bedr"jr'.XLS aan te brengen door het bestand DATA.XLS te kopiëren naar het bestand met de oorspronkelijke naam 'bedr"jr.XLS)

Antwoord = No, indien dat niet het geval is.

Excel® stelt deze vraag ook wanneer er geen fouten verbeterd zijn. Het bestand DATA.XLS is namelijk veranderd omdat de verwijzingen in de rekenbestanden naar DATA.XLS bijgewerkt zijn. Het bewaren van deze verwijzingen is niet nodig en vraagt alleen extra schijfruimte. Het sluiten van DATA.XLS duurt even omdat de koppeling met de rekenbestanden verwijderd moet worden, en het bestand (in het eerste geval) bewaard moet worden.

23) Het bewaren van de rekenbestanden:

Indien u de rekenbestanden wilt bewaren en/of printen, bewaar ze als PN(PP, PK, PT of PO)'bedr"jr.XLS. De snelste methode van bewaren is kopiëren van de bestanden naar een andere naam met de Norton Commander of hernoemen met DOS (rename).

- 1 Pas op met het bewaren van de rekenbestanden onder een andere naam in Excel®; dat kan alleen in een bepaalde volgorde in verband met de koppeling van DATA.XLS met de rekenbestanden. Verder vraagt dit veel meer tijd, omdat na het bewaren de oorspronkelijke bestanden weer geopend moeten worden om het volgende bedrijf te kunnen analyseren.
- 24) Ga naar punt 7 van deze lijst voor de analyse van het volgende bedrijf of naar punt 25 voor de volgende regio en/of het afwerken van een vol POREGIO-bestand.

Afwerken overzicht

25) Wanneer alle bedrijven van een regio geanalyseerd zijn en/of het POREGIO-bestand vol is, kan dit bestand met behulp van de button Afwerken Overzicht en de macro PO.XLM netjes afgewerkt worden:

- klik in het POREGIO-bestand in kolom 12 de button **Afwerken overzicht** aan:
- de macro PO.XLM wordt geopend, veegt de lege regels eruit, voorziet het bestand van titels bovenaan elke bladzijde en print het bestand.

4.2 Perceels-, bedrijfs-, regio- en landelijk niveau; analyses en overzichten

Het maken van analyses op achtereenvolgens perceels-, bedrijfs-, regio- en landelijk niveau met de bijbehorende overzichten voor evaluatie, voorlichting en presentatie.

4.2.1 Perceels- en bedrijfsniveau

Het maken van analyses op perceels- en bedrijfsniveau tegelijkertijd gaat sneller dan het uitvoeren van aparte analysesessies voor beide niveaus.

Voorwerk

- 1) Verwijder alle 888-waarden uit de gegevensbestanden ('bedr"jr.XLS');
- 2) Probeer zoveel mogelijk 999- en x-waarden te vervangen door getallen en datums.
- 3) Controleer de configuratie (§ 3.3) van Windows® en Excel®;

Start FARM-A

- 4) Start Windows® en Excel®;

Open benodigde bestanden

- 5) Open in de directory C:\FARM\ANALYSIS de rekenbestanden:
 - PN.XLS
 - PP.XLS
 - PK.XLS
 - PT.XLS
 - PO.XLS

Vraag van Excel®: Update references to unopened documents ?

Antwoord = No

- 6) Open in dezelfde directory de hulpbestanden behorende bij het jaar van analyse:
 - a) Wanneer u voor de eerste maal het betreffende jaar gaat analyseren:

- HulpM'jr'.XLS

- HulpP'jr'.XLS

Bewaar deze bestanden als HulpM.XLS en HulpP.XLS.

Vraag van Excel® indien u al eens een ander jaar geanalyseerd heeft:

Replace existing 'HulpM.XLS' ? (of 'HulpP.XLS')

Antwoord = OK

Dit duurt even omdat de verwijzingen in de rekenbestanden naar de hulpbestanden bijgewerkt moet worden.

- b) Wanneer u voorgaande stap al een keer uitgevoerd heeft:

- HulpM.XLS

- HulpP.XLS

- 7) Open in de directory C:\FARM\BEDRIJF een gegevensbestand ('bedr"jr.XLS');
- 8) Maak het bestand zichtbaar met behulp van:
 - Window
 - Unhide...
- 9) Bewaar het bestand onder de tijdelijke naam C:\FARM\BEDRIJF\DATA.XLS;

Vraag van Excel@: Replace existing 'DATA.XLS' ?

Antwoord = OK

Wanneer dit het eerste bedrijf is dat u gaat analyseren wordt deze vraag niet gesteld.

Ook dit kan even duren omdat de verwijzingen in de rekenbestanden naar het gegevensbestand bijgewerkt moet worden;

FARM-A op perceels- en bedrijfsniveau

Indien u tegelijkertijd ook gewasgerichte regionale evaluatie-overzichten wilt maken, open het bestand PO.XLS en volg na punt 10 uit deze lijst eerst de punten 11 t/m 21 uit § 4.2.1.

10) Draai FARM-A op perceels- en bedrijfsniveau met behulp van:

- a) Options
Calculations
Calc Now

óf

- b) F9

de bestanden worden nu doorgerekend voor het geopende bedrijfsbestand.

Ook dit vraagt rekentijd. Links bovenin het scherm, in het referentiekader, kunt u zien dat Excel® rekt; een teller die het aantal te berekenen cellen aangeeft telt van ± 12.000 (afhankelijk de grootte van het gegevensbestand en de rekenbestanden van FARM-A op perceelsniveau) tot 0. Wacht tot Excel® klaar is met rekenen voor u verder gaat, anders wordt de analyse onderbroken.

Foutcontrole

11) Ga naar BB.XLS R1C1;

12) Zoek eventuele rekenfouten in dit bestand.

Rekenfouten in Excel® worden voorafgegaan door een '#', een 'hekje'. Twee veel voorkomende foutmeldingen zijn #VALUE en # N/A:

- #VALUE = waarde is niet geschikt om meer te rekenen, b.v. de datum is ingevuld als 15/7/93 in plaats van 15/7/93;
- #N/A = waarde is niet beschikbaar, b.v de waarde valt niet binnen de reeks waarnaar gezocht kan worden in een hulpbestand;

Rekenfouten kunnen gezocht worden met:

- Formula
- Find
- #
- Look in Values
- Look at Part

13) Indien een '#' gevonden ga naar punt 14 van deze lijst, anders ga naar punt 18;

14) Lokaliseer de fout met behulp van de door Excel® gegeven referentie in het formulekader bovenin het scherm. Deze referentie verwijst naar een rij cellen in PN.XLS, PP.XLS, PK.XLS of PT.XLS;

15) Door te dubbelklikken op de cel met het '#' in BB.XLS springt de cursor naar het bestand met de fout en naar de rij waarin de fout zich bevindt. Met behulp van de referentie in het formulekader kan de fout nu in DATA.XLS gelokaliseerd en verbeterd worden.

16) Nadat fouten op deze manier verbeterd zijn kunnen de bestanden opnieuw geanalyseerd worden. Wanneer er naast BB.XLS slechts hekjes' gelokaliseerd zijn in één of twee van de rekenbestanden, is het sneller alleen de bestanden met fouten opnieuw te analyseren. Uitzondering op deze regel betreft fouten in de berekening van de opbrengst van het hoofdproduct omdat deze berekening zowel in PN.XLS als in PP.XLS en PK.XLS staat.

Analyseren per bestand kan door middel van:

- Activeer het te analyseren bestand
- Options
- Calculation
- Calc Document;

17) Ga naar punt 11 van deze lijst en controleer of alle '#'s weg zijn;

18) Hoewel alle fouten nu uit de BB.XLS verwijderd zijn kunnen er nog fouten in de bestanden PN.XLS, PP.XLS, PK.XLS en PT.XLS zitten omdat niet alle rekenregels naar bedrijfsniveau opgewaardeerd worden.

Controleer deze bestanden met behulp van punt 11 t/m 17 van deze lijst;

19) Controleer de waarschijnlijkheid van de uitkomsten in de rekenbestanden van FARM-A op perceelsniveau op een aantal plaatsen:

PN.XLS

- R85 t/m r87: totale aanvoer van nutriënten met meststoffen
- R97+R98: de opbrengst van het hoofdproduct gecorrigeerd voor het vochtgehalte en voor grondtarra
- R165: de voor de plant beschikbare hoeveelheid stikstof gedurende het groeiseizoen
- R170: de netto mineralisatie gedurende het groeiseizoen
- R222: de beschikbare hoeveelheid stikstof in de stoppel
- R230: de netto mineralisatie in de stoppel

PP.XLS

- R196 t/m R206: inzet actieve stof per type middel en totaal
- R231: inzet actieve stof tegen *Phytophthora*

PK.XLS

- R35 t/m R38: kosten organische mest, kunstmest en totaal
- R216 t/m R228: kosten pesticiden per type middel en totaal
- R232: kosten meststoffen + pesticiden

PT.XLS

- R119 t/m R134: aantal toepassingen per type middel en totaal
- R179: aantal toepassingen tegen *Phytophthora*
- R237 t/m R242: aantal herbicidetoepassingen per toedieningsmethode
- R336 t/m R350: aantal mechanische onkruidbestrijdingen en loofdodings-toepassingen per type bewerking en totaal

Wanneer op (één van) deze plaatsen een onwaarschijnlijke uitkomst staat (b.v. een extreem hoge inzet aan actieve stof af gevolg van het intikken van 15 kg middel in plaats van 1.5 kg middel in FARM-R) kan deze met behulp van de in punt 14 t/m 16 van deze lijst uitgelegde methode gelokaliseerd en aangepast worden. Controle van de uitkomsten op bedrijfsniveau is niet nodig omdat analyses op bedrijfsniveau met de uitkomsten van de analyses op perceelsniveau gebeuren.

Afsluiten en bewaren

20) Sluit DATA.XLS

Vraag van Excel®: Save changes in 'DATA.XLS' ?

Antwoord = Yes, indien er fouten verbeterd zijn in DATA.XLS

Antwoord = No, indien dat niet het geval is.

Excel® stelt deze vraag ook wanneer er geen fouten verbeterd zijn. Het bestand DATA.XLS is namelijk veranderd omdat de koppeling van DATA.XLS met de rekenbestanden bijgewerkt moet worden. Het bewaren van deze koppeling is niet nodig en vraagt alleen extra schijfruimte.

Het sluiten van DATA.XLS duurt even omdat de koppeling met de rekenbestanden verwijderd moet worden, en het bestand (in het eerste geval) bewaard moet worden

21) Het bewaren van de rekenbestanden en het bedrijfsoverzicht.

Indien u de analyseresultaten wilt bewaren en/of printen, bewaar ze als

C:\FARMANALYSIS\PN(PP, PK, PT, BB of BO)'bedr''jr.XLS. BB.XLS moet bewaard worden omdat dit bestand bij de analyses van de volgende niveaus gebruikt wordt.

De snelste methode van bewaren is het kopiëren van de bestanden naar een andere naam met de Norton Commander of hernoemen met DOS (rename).

! Pas op met het bewaren van deze rekenbestanden onder een andere naam in Excel®; dat kan alleen in een bepaalde volgorde in verband met de koppeling van DATA.XLS met de rekenbestanden. Verder vraagt dit veel meer tijd, omdat na het bewaren de oorspronkelijke bestanden weer geopend moeten worden om het volgende bedrijf te kunnen analyseren;

22) Ga naar punt 7 van deze lijst voor de analyse van het volgende bedrijf of naar punt 23 wanneer alle analyses op perceels- en bedrijfsniveau afgerond zijn;

23) Voor analyseren op regioniveau zijn alleen de resultaten van FARM-A op bedrijfsniveau nodig. Schrijf de perceelsniveau-analyses weg naar een floppy of bewaar ze op de harde schijf in gecomprimeerde vorm om schijfruimte te besparen;

24) Sluit de hulpbestanden.

Vraag van Excel®: Save changes in 'HulpM.XLS' ? (of 'HulpP.XLS')

Antwoord = No

Er is namelijk niets veranderd in de hulpbestanden, alleen de koppeling met de rekenbestanden is bijgewerkt;

4.2.2 Regio- en landelijk niveau

Het maken van analyses op regio- en landelijk niveau gaat tegelijkertijd en in hetzelfde rekenbestand. Het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf en de gemiddelde resultaten van gewassen en gewasgroepen worden in aparte rekenbestanden opgeslagen.

Open benodigde bestanden

25) Open in de directory C:\FARMANALYSIS de rekenbestanden:

- RB.XLS
- RO.XLS

Vraag van Excel®: Update references to unopened documents ?

Antwoord = No

Beide bestanden staan vol met foutmeldingen '#REF', omdat de verwijzingen van RB.XLS naar de BB'bedr''jr''.XLS-bestanden al gelegd zijn toen de BB'bedr''jr''.XLS-bestanden nog niet bestonden. Door de formules in het bestand RB.XLS opnieuw te berekenen wordt de koppeling bijgewerkt. Dit gebeurt per bedrijf;

FARM-A op regioniveau, het gemiddelde resultaat van het totale bedrijf

26) Activeer RB.XLS;

- 27) Ga naar de eerste foutmelding van het eerste bedrijf, R8C2;
- 28) Activeer het formulekader met behulp van F2;
- 29) Druk tegelijkertijd de Ctrl-, de Shift- en de Entertoets in;
Melding van Excel: BB'bedr''jr'.XLS contains incomplete calculations
 Met *incomplete calculations* wordt in dit geval een incomplete koppeling bedoeld.
 Antwoord: OK
 De koppeling tussen RB.XLS en BB'bedr''jr'.XLS wordt bijgewerkt en de #REF-foutmeldingen vervangen door waarden uit BB'bedr''jr'.XLS;
- 30) Ga naar de eerste foutmelding van het volgende bedrijf = één rij lager;
- 31) Herhaal de handelingen van punt 28 t/m 30 voor alle bedrijven;
- 32) Herhaal deze handelingen ook voor de regiogemiddelen en het landelijk gemiddelde, de laatste zes regels van het bestand;
- 33) Pas de 'inhoudsopgave' van RB.XLS aan in R4C2 (jaar) en R5C2 (gewas);
- 34) Activeer RO.XLS;
- 35) RO.XLS bevat verwijzingen naar RB.XLS en kan van de juiste waarden voorzien worden door middel van:
 - Options
 - Calculation
 - Calc Document;
- 36) Bewaar de bestanden onder de naam RBBEDR'jr'.XLS en ROBEDR'jr'.XLS;

Overzicht afgeleid van ROBEDR'jr'.XLS

Door telkens de resultaten van bedrijven uit vier verschillende regio's in het bestand ROBEDR'jr'.XLS onzichtbaar te maken, en alleen de resultaten van de bedrijven uit één regio samen met de regio- en landelijke gemiddelden te laten staan, kunnen de bestanden RO'reg''jr'.XLS gemaakt worden.

- 37) Selecteer de resultaten van een regio;
- 38) Maak de selectie onzichtbaar met behulp van:
 - Format
 - Row Height...
 - Hide
- 39) Herhaal de handelingen van punt 37 en 38 in deze lijst voor nog drie andere regio's;
- 40) Bewaar het bestand onder de naam RO'reg''jr'.XLS.

Het gemiddelde resultaat van gewassen en gewasgroepen

- 41) Activeer RB.XLS;
- 42) Ga naar R13C2. Het formulekader refereert naar BB'bedr''jr'.XLS!R46C2:R46C142 (rij 46 kolom 2 t/m rij 46 kolom 142 in het bestand BB'bedr''jr'.XLS). In het rekenbestand BB.XLS in appendix II.5 kunt u zien dat R46 de gemiddelde resultaten van het totale bedrijf bevat, R47 de gemiddelde resultaten van het gewas wintertarwe enz. t/m R66 de gemiddelde resultaten van de gewasgroep vlinderbloemigen. Door de referentie naar R46 te vervangen door een referentie naar een ander rijnummer worden de gemiddelde resultaten van een gewas of gewasgroep in het bestand RB.XLS verzameld. B.v. BB'bedr''jr'.XLS!R56C2:R56C142 geeft de resultaten van de pootaardappelen van een bepaald bedrijf;
- 43) Activeer het formulekader met behulp van F2;
- 44) Vervang '46' door het rijnummer van het gewenste gewas of de gewenste gewasgroep;
- 45) Herbereken de formule door tegelijkertijd de Ctrl-, de Shift- en de Entertoets in te drukken;
- 46) Ga naar het volgende bedrijf binnen RB.XLS, één rij lager;

- 47) Herhaal de handelingen in punt 43 t/m 46 van deze lijst voor alle bedrijven maar niet voor de regio- en landelijke gemiddelden;
- 48) Ga naar het eerste regiogemiddelde, R51C2
- 49) Activeer het formulekader met behulp van F2;
- 50) Vervang het getal achter de deelstreep (het aantal bedrijven per regio) door het aantal bedrijven in de regio dat het betreffende gewas teelt;
- 51) Druk tegelijkertijd op de Ctrl-, de Shift- en de Entertoets;
- 52) Ga naar het volgende regiogemiddelde, één rij lager;
- 53) Herhaal de handelingen van punt 49 t/m 52 in deze lijst voor alle regio's;
- 54) Ga naar de tweede kolom van het landelijk gemiddelde, R56C2;
- 55) Activeer het formulekader met behulp van F2;
- 56) Vervang het getal achter de deelstreep (het totaal aantal bedrijven) door het aantal bedrijven dat het betreffende gewas teelt;
- 57) Pas de 'inhoudsopgave' van RB.XLS aan in R4C2 (jaar) en R5C2 (gewas);
- 58) Activeer RO.XLS;
- 59) Herbereken RO.XLS door middel van:
 - Options
 - Calculation
 - Calc Document;
- 60) Bewaar de bestanden onder de naam RB'gw''jr'.XLS en RO'gw''jr'.XLS.
- 61) Herhaal de handelingen van punt 41 t/m 60 voor alle gewenste gewassen en gewasgroepen.

Overzichten afgeleid van RO'gw''jr'.XLS

- 62) Door telkens de resultaten van bedrijven uit vier verschillende regio's in het bestand RO'gw''jr'.XLS onzichtbaar te maken, en alleen de resultaten van de bedrijven uit één regio samen met de regio- en landelijke gemiddelden te laten staan, kunnen de bestanden RO'gw''reg''jr'.XLS gemaakt worden:
- 63) Selecteer de resultaten van een regio;
- 64) Maak de selectie onzichtbaar met behulp van:
 - Format
 - Row Height...
 - Hide
- 65) Herhaal de handelingen van punt 63 en 64 in deze lijst voor nog drie andere regio's;
- 66) Bewaar het bestand onder de naam RO'gw''reg''jr'.XLS.

Overzicht afgeleid van ROBEDR'jr'.XLS en RO'gw''jr'.XLS

Een overzicht met de regio- en landelijk gemiddelden van het resultaat van het totale bedrijf en het resultaat van alle gewassen en gewasgroepen, ROGW'jr'.XLS, is samengesteld uit de laatste zes regels van het bestand ROBEDR'jr'.XLS en alle RO'gw''jr'.XLS-bestanden:

- 67) Open het bestand ROGW'jr'.XLS in de directory C:\FARMANALYSIS;
- 68) Analyseer het bestand met behulp van:
 - Options
 - Calculation
 - Calc Document;
- 69) Bewaar het bestand onder de naam ROGW'jr'.XLS.

5. Conclusies en perspectieven

Voor de analyse van de mate waarin de doelen van geïntegreerde akkerbouw werden gerealiseerd op de 38 innovatiebedrijven (Wijnands et al., 1992a), en van de knelpunten bij omschakeling van een gangbare naar een geïntegreerde bedrijfsvoering, was het nodig de bedrijfsvoering in detail te registreren en vervolgens te analyseren op het niveau van percelen, bedrijf, regio en land (=alle innovatiebedrijven), per jaar en over de jaren heen. Dit vereiste een gestandaardiseerd analysemodel gebaseerd op een gestandaardiseerde registratie. Dat was het uitgangspunt van FARM.

De bedrijfsdeskundigen geïntegreerde akkerbouw van de DLV hebben de bedrijfsvoering van drie jaar met FARM-R geregistreerd (1991 t/m 1993). De registratie van de bedrijfsvoering van de drie jaren voorafgaande aan het project (1987 t/m 1989 = gangbare uitgangspositie) en het eerste projectjaar 1990 werd in samenwerking met het PAGV met FARM-R geregistreerd. De verschillende gebruikers hebben een flinke hoeveelheid ervaring opgedaan met het programma, de kinderziektes eruit gehaald en de programmeur de nodige suggesties voor verbetering aangedragen. Het resultaat is een uniform, gestandaardiseerd registratieprogramma (Van Asperen et al., 1993) en een uitgekristalliseerde teeltregistratie van zeven teeltseizoenen.

De analysemodule FARM-A heeft net zo'n soort groeiproces ondergaan. Aan de hand van een leerproces van de programmeur in interactie met de mogelijkheden van Excel[®] en de nodige tussentijdse en voorlopige analyses (Wijnands et al., 1992a) werd er een gestandaardiseerd analysesysteem ontwikkeld. De bedrijfsvoering van de innovatiebedrijven voor de jaren 1987 t/m 1993 is vervolgens geanalyseerd, en de resultaten gerapporteerd in een gezamenlijk verslag van PAGV, CABO-DLO en LEI-DLO (Wijnands et al., 1995).

Hoewel FARM ontwikkeld werd voor de 38 innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw kunnen ook andere groepen plantentelers (akker- en tuinbouwers) met bedrijfssystemen variërend van gangbaar tot ecologische met FARM registreren en analyseren. Dit vraagt slechts een paar kleine aanpassingen betreffende het aantal bedrijven (FARM-R en FARM-A), en de namen en regio-indeling van de bedrijven (FARM-R). Een voorbeeld van deze uitbreiding van gebruikers van FARM is het project 'Akkerbouw naar 2000'. Dit is een gezamenlijk project van DLV, IKC-AGV en Landbouwschap dat in 1993 van start is gegaan. 'Akkerbouw naar 2000' is een uitbreiding van 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw', en streeft er naar de geïntegreerde teeltstrategieën ontwikkeld op de drie proefbedrijven voor bedrijfssystemenonderzoek en experimenteel geïntroduceerd en getoetst op de 38 innovatiebedrijven (van Bon et al., 1994; Wijnands et al. 1992b) te verbreden naar de praktijk. Daartoe zijn 13 groepen van 30 tot 40 bedrijven geformeerd, zeven gecoached vanuit de DLV en zes vanuit aardappelhandelshuizen.

Een aanvulling op FARM-A voor grafische presentatie van de resultaten in de vorm van figuren en tabellen, FARM-mA (FARM-multiple-year-Analysis), is reeds ontwikkeld voor deze groep bedrijven (Van Asperen, 1994).

Literatuur

Anonymus (1990a)

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

Anonymus (1990b)

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

Anonymus (1991)

Projectomschrijving projectnummer 796: Ontwikkeling van methoden voor het ontwerpen, toetsen en optimaliseren van geïntegreerde plantaardige produktiesystemen. Beschrijving van onderzoeksprojecten 796-822, CABO-DLO, Wageningen, 1-4.

Asperen, P. van, J. Schans en F.G. Wijnands (1993)

FARM-R 1.0: een registratiesysteem voor de bedrijfsvoering, ontwikkeld ten behoeve van het project 'Introductie Geïntegreerde Akkerbouw'. Verslag 173, CABO-DLO, Wageningen, 70 pp. (excl. bijlagen)

Asperen, P. van (1994)

FARM-mA 1.0: grafische presentatiemodule van FARM, ontwikkeld ten behoeve van het project 'Akkerbouw op weg naar 2000. Rapport 22, AB-DLO, Wageningen, 31 pp. (excl. bijlagen)

Bon, K.B. van, F.G. Wijnands, I.A. Schönherr en I. Hidding (1994)

Telen met perspectief, teeltstrategieën gericht op een duurzame akkerbouw. Tweede herziene uitgave. Kerngroep Meerjarenplan Gewasbescherming. 75 pp.

Schans, J., P. van Asperen, en G.K. Boon (1992)

Optimaliseren van geïntegreerde produktiesystemen in de akkerbouw en de bloembollenteelt. Poster + projectomschrijving open dagen CABO-DLO, 22-23 mei 1992, Wageningen.

Vereijken, P.H. (1992)

A methodic way to more sustainable farming systems. Netherlands Journal of Agricultural Science, Research on integrated farming systems in the Netherlands. Volume 40, Number 3, 209-223.

Wijnands, F.G. en P.H. Vereijken (1992)

Region-wise development of prototypes of integrated arable farming and outdoor horticulture. Netherlands Journal of Agricultural Science, Research on integrated farming systems in the Netherlands. Volume 40, Number 3, 225-238.

- Wijnands, F.G., S.R.M. Janssens, P. van Asperen en K.B. van Bon (1992a)
Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw: opzet en eerste resultaten. Verslag 144, PAGV, Lelystad, 88 pp.
- Wijnands, F.G., B.M.A. Kroonen-Backbier, Y. Hofmeester, W.K. van Leeuwen-Haagsma, J. Boerma en G.J.M. van Dongen (1992b)
Ontwikkeling van geïntegreerde bedrijfssystemen. In: Themadag Bedrijfssystemen voor een akkerbouw met toekomst. Themaboekje 14, PAGV, Lelystad, 7-181.
- Wijnands, F.G., P. van Asperen, G.J.M. van Dongen, S.R.M. Janssens, J.J. Schröder en K.B. van Bon (1995)
Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw: beknopt overzicht technische en economische resultaten. Verslag 196, PAGV, Lelystad, 121 pp.