

Bloembollenkeuringsdienst: van 3GL naar 4GL

M.A. Otte

Student Agrosysteemkunde, Landbouwniversiteit Wageningen,
Dijkstraat 6-II, 6701 CJ Wageningen, Telefoon 08370 - 24602,

E.C. Schotborg

Hoofd Informatievoorziening Bloembollenkeuringsdienst,
Zwartelaan 2, 2160 AH Lisse
Telefoon 02521 - 19101, telefax. 02521 - 17856

Referaat

De Bloembollenkeuringsdienst (BKD) keurt bloembollen. De enorme hoeveelheid gegevens die hierbij komt kijken, werd tot voor kort nog volledig in een 3GL-omgeving (COBOL-programmatuur) verwerkt. De hoge onderhoudskosten en beperkte flexibiliteit van het systeem waren redenen om over te stappen naar een 4GL-omgeving waar met behulp van een relationele database aanzienlijke verbeteringen op deze punten mogelijk worden. De BKD heeft een eigen BKD-systeem ontworpen dat opgesplitst is in een aantal subsystemen. Op basis van deze subsystemen wordt de prototyping voor het nieuwe systeem uitgevoerd.

Trefwoorden: 3GL, 4GL, Bloembollenkeuringsdienst, Prototyping in praktijk, Source Automation

De Bloembollenkeuringsdienst

Historie

Op grond van het Landbouwkwaliteitsbesluit Bloembollen zijn alle telers van gewassen waarop deze wet van toepassing is, wettelijk verplicht zich bij de Stichting Bloembollenkeuringsdienst aan te sluiten. Deze stichting draagt zorg voor de kwaliteit van verscheidene knol- en bolgewassen door keuringen uit te voeren.

De stichting Bloembollenkeuringsdienst (in het vervolg aangeduid met de afkorting: BKD) bestaat sinds 1979 maar haar historie gaat terug tot 1923. De vereniging van telers van narcissen "De Narcis", richtte toen een keuringsdienst op naar aanleiding van de sluiting van de Amerikaanse grens voor Nederlandse Narcissen om fyto-sanitaire redenen. Het garanderen van de gezondheid van het leverbare produkt was bij oprichting dan ook het uitgangspunt. Later werd het door de BKD te keuren assortiment van alleen Narcissen, uitgebreid met een aantal andere knol- en bolgewassen en tegenwoordig is het produktassortiment dat door de BKD gekeurd dient te worden wettelijk vastgelegd.

De BKD voert in principe een door de overheid opgelegde missie uit. De bedrijfs-cultuur van de BKD wordt echter vooral gekenmerkt door de identiteit die zij in het verleden heeft opgebouwd: ten dienste staan van de aangesloten telers en (mede) zorgdragen voor de kwaliteit van hun produkten.

Organisatie

De Stichting BKD wordt beheerd door een bestuur waarin een aantal instanties binnen de sector vertegenwoordigd zijn. De dagelijkse leiding van de werkzaamheden is in handen van een directeur die bijgestaan wordt door een managementteam bestaande uit de hoofden van de afdelingen van de binnen- en buitendienst. Er is een binnendienst (vijf afdelingen), bestaande uit twintig personen werkzaam op kantoor en in het laboratorium, en een buitendienst (drie afdelingen/districten) bestaande uit vijftig keurmeesters die elk in hun eigen rayon werken. In drukke periodes worden losse medewerkers ingezet om laboratoriumwerkzaamheden te verrichten en data-entry taken uit te voeren. De buitendienst wordt in de piekperiode uitgebreid met circa dertig hulpkeurmeesters.

Activiteiten

De BKD draagt tegenwoordig zorg voor zowel de kwaliteit van het leverbare produkt als voor de kwaliteit van het teeltmateriaal. Zij voert ook, op basis van de EG-fyto-sanitaire richtlijnen, taken uit in opdracht van de Plantenziektenkundige Dienst (PD). Hiernaast worden tal van nevenactiviteiten ontplooid waarbij de aanwezige kennis wordt geëxploiteerd.

Om de kwaliteit van de bloembollen te kunnen waarborgen, worden deze door de BKD gekeurd. Het keuringsproces begint met de registratie van de opgeplante bloembollen. Vervolgens wordt het gewas op het veld door deskundige keurmeesters

beoordeeld. Deze veldkeuring wordt ondersteund door het nemen van monsters. Deze worden of in het laboratorium getoetst worden op aanwezigheid van virussen, bacteriën en aaltjes of opgeplant in een door de BKD gehuurde of geëxploiteerde kas of tuin waar zij op aan de veldkeuring analoge wijze beoordeeld worden. Tevens keurt de BKD van bepaalde gewassen ook de geogste bloembollen; de zogenaamde droge keuring. Aan de hand van deze keuringen wordt een partij bloembollen geclassificeerd. Afhankelijk van de classering kan men het materiaal voor verschillende doeleinden gebruiken. Naleving van de bij de beoordeling behorende voorschriften is aan tuchtrecht onderworpen.

De BKD beschikt over een modern laboratorium waar naast de reguliere werkzaamheden in het kader van de gewaskeuring ook monsters op individueel verzoek getoetst worden.

Ten behoeve van de export van bloembollen naar Japan, waar men strenge eisen stelt aan de te importeren bloembollen, worden in overleg met de Bond van Bloembollenhandelaren en de PD aparte keuringen uitgevoerd met de Japanse PD. Hierdoor maakt de BKD quarantaine-vrije export naar Japan mogelijk. Daarnaast worden in opdracht van de Stichting Keurmerk Bloembollen Holland (S.K.B.H.) door de BKD keuringen uitgevoerd bij handelsbedrijven op geogste bloembollen die bestemd zijn voor de consument. Tijdens deze keuringen worden zowel de bollen als de gebruikte verpakkingen beoordeeld op een aantal kwaliteitsaspecten en voorschriften.

Het BKD-systeem

Aanleiding

De activiteiten die bij de BKD verricht dienen te worden, vereisen veel administratieve handelingen. In de loop der jaren is een systeem ontstaan dat in een 3GL-omgeving door middel van COBOL-programmatuur een groot aantal taken geautomatiseerd uitvoert. Het systeem is echter niet flexibel en kostbaar in onderhoud. Daar komt nog bij dat de documentatie van

het systeem nogal te wensen overlaat. Momenteel wordt er gewerkt aan een overstap naar een 4GL-omgeving. Met behulp van een relationeel databasepakket zal een nieuw, bij de bedrijfsprocessen van de BKD aansluitend informatiesysteem geïmplementeerd en geconsolideerd worden.

Subsystemen

Het BKD-systeem zoals het in de 3GL-omgeving functioneerde, is onderverdeeld in een aantal subsystemen. Bij deze onderverdeling is onderscheid gemaakt tussen subsystemen die dienen ter ondersteuning van andere subsystemen en subsystemen die betrekking hebben op activiteiten met een geheel eigen "handling". Bij het ontwerpen van het nieuwe systeem dienden vragen beantwoord te worden als: Wat keurt de BKD? Voor wie? Door wie? Waarvoor? Hoe? Waar? Deze handelwijze resulteerde in een twaalfal subsystemen die samen de "Universe of Discourse" vormen voor het gegevensmodel dat ten grondslag ligt aan het nieuwe BKD-systeem in een 4GL-omgeving.

Het NAW-subsysteem

In het NAW-subsysteem zijn de persoonlijke en/of bedrijfsgegevens vastgelegd van alle aangesloten telers. Daarnaast dient het systeem om de gegevens van de (oud)medewerkers van de BKD en van overige relaties te onderhouden. De NAW-gegevens van een teler zijn gekoppeld aan een aansluitnummer.

Het cultivar-subsysteem

Een toepasselijke naam zou zijn: Het gewas/cultivar-subsysteem; in de 3GL omgeving zijn de cultivars vastgelegd in recordbestanden waarbij elke cultivar een unieke code heeft. Deze code bestaat uit een reeks tekens, waarvan het eerste teken verwijst naar het gewas waartoe het cultivar behoort, het tweede teken duidt op een groep binnen dat gewas, de rest bestaat uit een eenduidige cijferreeks. De relaties die in deze code werden versleuteld, worden in het nieuwe systeem als data met onderlinge relaties geïmplementeerd.

Het monster-subsysteem

In het monster-subsysteem wordt bepaald welke partijen op welke wijze bemonsterd moeten worden en aan wat voor soort toetsing de getrokken monsters worden onderworpen. Daarbij wordt de locatie waar het monster ofwel opgeplant wordt ofwel getoetst wordt, vastgelegd. Daarna worden in dit systeem de resultaten verwerkt tot een voorlopige classering van de bij het monster behorende partij.

Het laboratorium-subsysteem

In het laboratorium-subsysteem worden de gegevens van de labels aan de monsterzakken verwerkt om te bepalen wanneer welk monster, wat voor toetsing dient te ondergaan (de zogenaamde aanmelding van het monster). Het soort cultivar bepaalt mede welke soort toetsing op het monster(s) van toepassing is. De administratie met betrekking tot een noodzakelijke voorbehandeling wordt hier bijgehouden. De resultaten van de toetsing worden in dit systeem ingevoerd en samen met resultaten van een eventuele opplantkeuring gebruikt voor een voorlopige classering van een opgeplante partij.

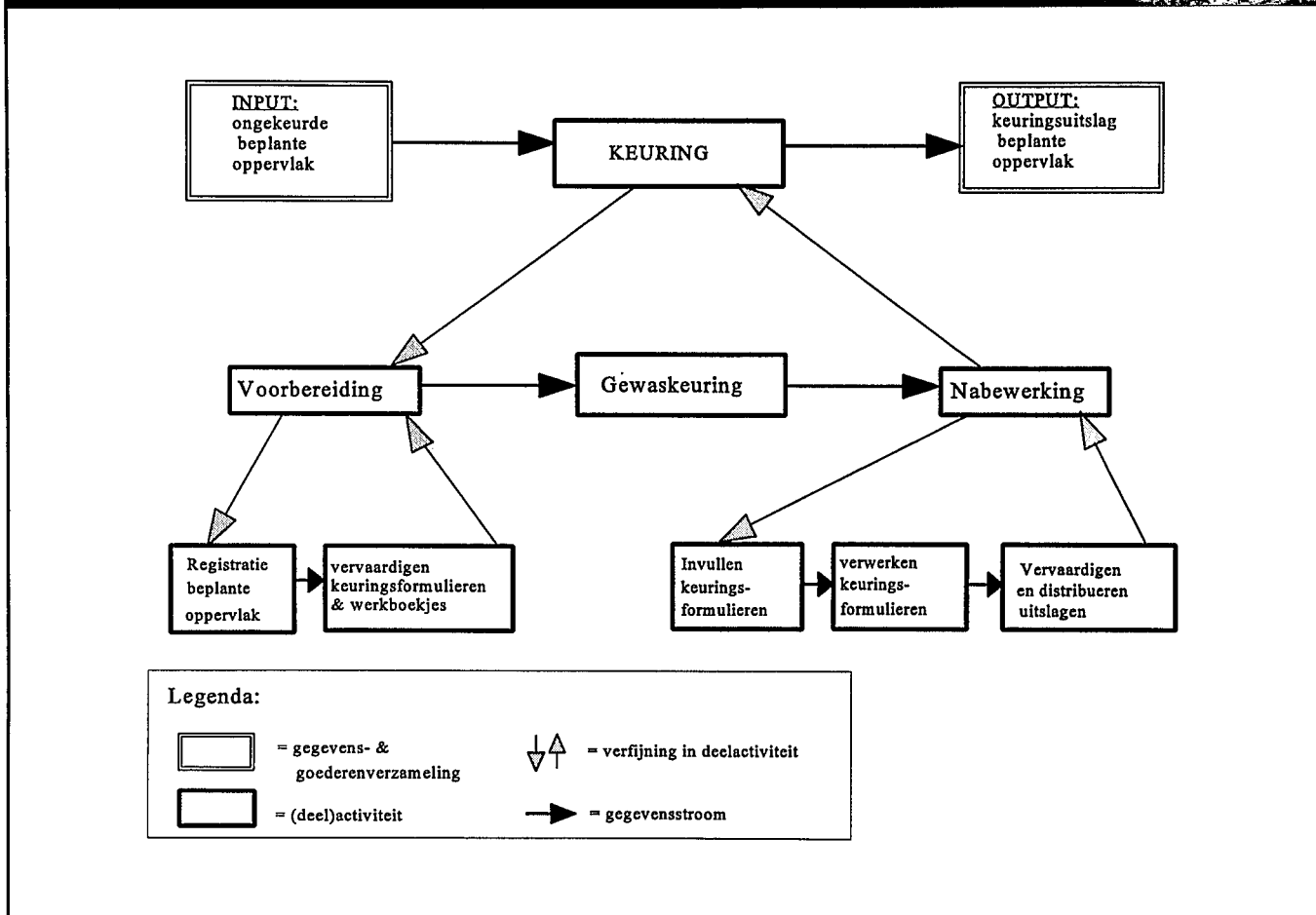
Het registratie-subsysteem

Het (partij)registratie-subsysteem zorgt voor de registratie van door telers opgeplante partijen bloembollen. Er worden voorbedrukte formulieren gegenereerd waarop per gewas de bij de BKD bekende partijen van een teler staan weergegeven. De teler krijgt deze formulieren toegezonden en geeft per partij het beplante oppervlak aan. Daarnaast dienen de gegevens van nieuwe partijen te worden bijgeschreven. De ingevulde formulieren worden op volledigheid gecontroleerd en ingevoerd in het registratie-systeem. De bij dit systeem vastgelegde gegevens worden gebruikt om een bemonstering na registratie te initiëren en om keuringsformulieren voor de keurmeesters te genereren.

Het certificering-subsysteem

Het certificering-subsysteem betreft de administratie rond het rapporteren van een positieve uitslag voor de telers. Er wordt pas tot certificering van een partij overgegaan indien van zowel de monsterkeuring

Figuur 1- Subsystemen van het BKD-systeem



agro informatica 8(4) / oktober 1995

als van de veldkeuring de uitslagen bekend zijn.

Het afkeuring-substysteem

Het afkeuring-substysteem betreft de administratie rond de afwikkeling van afgekeurde partijen, zoals de berichtgeving aan de teler omtrent de afkeuringsreden(en) en opgelegde maatregelen.

Het facturering-substysteem

Het facturering-substysteem betreft de financiële afwikkeling van door de BKD geleverde diensten. In dit subsysteem wordt vastgelegd welke diensten door een teler gefinancierd dienen te worden. Dit systeem verzorgt de incasso. De teler is op de hoogte van de tarieven van elk type bemonstering door de BKD. De bemonsteringen die zijn/worden uitgevoerd voor een teler liggen vast in het monstersubstysteem.

Het statistiek-substysteem

Het statistiek-substysteem wordt gebruikt om een getalsmatig overzicht te verkrijgen van zaken die verband houden met de activiteiten van de BKD. Er wordt een voorlo-

pige statistiek gepubliceerd bij de voorbereiding van de keuring en na het verwerken van de keuringsresultaten wordt een definitieve statistiek vervaardigd. In het nieuwe systeem zal het mogelijk zijn om een statistische analyse van bemonsteringsgegevens uit te voeren.

Het plaatsnamen-substysteem

Het plaatsnamen-substysteem dient om plaatsnamen en hun aliassen vast te leggen. Hiervan wordt gebruik gemaakt om de percelen waarop een teler zijn partijen heeft opgeplant te kunnen lokaliseren. Tevens dient dit subsysteem ter ondersteuning van de Aardappelmoetheid (AM)-controle door de BKD.

Het export-substysteem

Het export-substysteem betreft de administratieve ondersteuning van de activiteiten die verricht moeten worden om partijen te keuren die verhandeld worden binnen de EU.

Het AM-substysteem

Het AM-substysteem is ingevoerd om de activiteiten rond de controle op AM-vrijverklaringen administratief te ondersteunen. Bloembollen mogen alleen worden opgeplant op percelen waarvoor een geldige AM-vrijverklaring bestaat.

Automatie-ontwikkelingen bij de BKD

Inleiding

In het kader van een afstudeervak voor de vakgroep Informatica van de Landbouwniversiteit is bij de afdeling informatievoorziening van de BKD, een praktisch onderzoek uitgevoerd rond het thema van de overstap van een 3GL-omgeving naar een 4GL-omgeving. Met name is aandacht geschonken aan het tot stand komen van de functionele eisen die aan het nieuwe systeem gesteld worden en de wijze waarop in praktijk de prototyping geschied. Het onderzoek in deze spitste zich toe op het monster-substysteem. Daarnaast is bekeken in welke mate het overbruggen

van een generatiekloof, voor zover daarvan gesproken kan worden, gevolgen heeft voor zowel de systeemontwikkelaars als de eindgebruikers van het systeem.

Achtergronden

Bij het ingeslagen automatiseringstraject spelen een aantal zaken een rol die enerzijds eigen zijn aan een goed informatiesysteem en die anderzijds betrekking hebben op BKD-eigen bedrijfsprocessen. De volgende aspecten worden in dit verband door de BKD relevant geacht: flexibiliteit, betrouwbaarheid, integriteit, beveiliging, automatisering vanaf de bron, performance, standaardisering en onderhoudbaarheid. Ten aanzien van deze aspecten zijn bij de BKD een aantal uitgangspunten geformuleerd.

De flexibiliteit wordt bepaald door de snelheid waarmee aanpassingen aan de zich wijzigende wereld kunnen worden gerealiseerd. In een 4GL-omgeving kan dit beter dan in de 3GL-omgeving waarin het huidige BKD-systeem werkzaam is.

De betrouwbaarheid is groter naarmate de gegevens uit het systeem overeenkomen met de verwachtingen. De mate waarin aan deze verwachtingen voldaan wordt, kan verhoogd worden door meer gebruikers van de gegevens te betrekken bij het denken over hoe, waar en wanneer welke gegevens gepresenteerd moeten worden.

De integriteit van de gegevens betreft de onderlinge relaties tussen de verschillende gegevens in het systeem. In dit verband wordt ook wel gesproken over de interne integriteit als de juistheid van de gegevens. Ter illustratie: het mag niet mogelijk zijn dat bij een teler een partij wordt geregistreerd van een niet bestaand gewas en/of cultivar. Dit is de verantwoordelijkheid van systeemontwerper en programmeur van de BKD.

De beveiliging van de databestanden en programmabestanden in het systeem wordt gewaarborgd door back-ups op tape. De frequentie hiervan is afhankelijk van de aard van de bestanden. Een ander aspect van de beveiliging betreft de privileges per

medewerker voor de toegang en bevoegdheid tot het manipuleren van de databestanden. In de 3GL-omgeving van het oude systeem was dit niet realiseerbaar. In de 4GL-omgeving van het nieuwe systeem kan dit wel heel goed.

Met automatiseren vanaf de bron wordt bedoeld dat data op een elektronisch medium vastgelegd dienen te worden daar waar de zij ontstaan. Foutdetectie en -correctie dient te gebeuren bij de bron. Vervolgens kunnen de data elektronisch getransporteerd worden naar de locatie(s) waar zij al dan niet in veredelde vorm gebruikt wordt.

Met de performance wordt de snelheid bedoeld waarmee de computer antwoord geeft op vragen van de gebruiker. In de 3GL-omgeving van het BKD-systeem kan deze factor als voldoende worden aangemerkt. De performance in een 4GL-omgeving zal hierbij achterblijven.

Standaardisering is wenselijk omdat dit kostenbeperkend werkt. Dit zal merkbaar zijn bij de aanschaf en het onderhoud van programmatuur maar ook bij het opleiden van medewerkers.

De onderhoudbaarheid van het systeem wordt bepaald door de mate van complexiteit van het ontwerp, de al genoemde standaardisatie, en de volledigheid en korrektheid van de documentatie. De overstap naar een 4GL-omgeving met de daaraan gekoppelde redesign kan op deze punten veel profijt opleveren.

Prototyping en implementatie

De methode van prototyping die gebruikt wordt bij de bouw van het systeem in de 4GL-omgeving is sterk iteratief van aard. Er is sprake van een leerproces tijdens de systeemontwikkeling dat een vertragende uitwerking heeft op de totstandkoming van het eigenlijke systeem. Hier moet met de planning rekening mee gehouden worden. Het blijft echter zaak om vroegtijdig corrigerend op te treden als het gewenste en het gerealiseerde systeem van elkaar afwijken. Daar een informatiesysteem nooit echt af is en dient mee te groeien met zowel de ontwikkelingen op

hard- en software gebied als met de ontwikkelingen van de organisatie waarin het systeem functioneert, weegt de positieve bijdrage aan de kwaliteit van het systeem zwaarder dan de risico's van een iets langere doorlooptijd. Bij de implementatie in de 4GL-omgeving moet voldoende aandacht geschonken worden aan de gebruikerinterfaces. Hierbij wordt bij de BKD het begrip "herkenbaarheid" aangehouden als richtlijn. Als een gebruiker bijvoorbeeld de gegevens van een monsterbon in moet voeren in het systeem, dient het invoerscherm een op de layout van de monsterbon gelijkende inrichting te hebben.

De flexibiliteit van het systeem wat betreft de mogelijkheden tot het manipuleren van de opgeslagen gegevens wordt gewaarborgd door normalisatie. Een ander soort flexibiliteit uit zich in het principe om het systeem zoveel mogelijk aan bestaande en toekomstige werkwijzen en activiteiten van de BKD aan te passen. De werkelijkheid mag niet aan het systeem aangepast worden.

Verschillen tussen het systeem in 3GL- en 4GL-omgeving

Eigen werkwijze

De verschillen tussen 3GL- en 4GL-systemen doen zich voor op het gebied van systeemontwikkeling en gebruikersinterface. Op het eerste terrein is sprake van een accentverschuiving van technische kennis van het automatiseringsvakgebied naar functionele kennis omtrent de business ter ondersteuning waarvan de applicaties gebouwd moeten worden. De BKD hanteert een geheel eigen werkwijze om de omvorming van het BKD-systeem van de 3GL-omgeving naar de 4GL-omgeving te bewerkstelligen. Dit is onder andere het gevolg van de keuze van de BKD om de systeemontwikkeling voornamelijk door eigen mensen te laten uitvoeren in plaats van de keuze voor uitbesteding aan derden. Een andere oorzaak ligt bij de specifieke eisen waaraan het nieuwe BKD-systeem moet voldoen en waarbij kennis van de sector onontbeerlijk is voor het ontwerp en de bouw van het sys-

teem. De terugkoppeling naar gebruikers wordt op deze manier beperkt gehouden teneinde zo min mogelijk tijd van de gebruikers in beslag te nemen tijdens de systeemontwikkeling.

Consequenties

In de 4GL-omgeving is de produktiviteit van het programmeren hoger want de programmeur hoeft minder aandacht te besteden aan hoe de gegevens verwerkt moeten worden en kan zich meer concentreren op welke gegevens wanneer verwerkt moeten worden. Dit is te wijten aan het feit dat de meeste derde generatie talen procedureel van aard zijn, dit in tegenstelling tot talen in de 4GL-omgeving. In de 4GL-omgeving kan men bij de systeemontwikkeling over een groot aantal hulpmiddelen beschikken zoals een datadictionary waarin alle gegevens over beschikbare tabellen, views, programma's en gebruikers en hun relaties gevonden kunnen worden. Andere hulpmiddelen zijn schermgeneratoren en rapportgeneratoren waarmee het programmeren van applicaties voor de in- en uitvoer van gegevens vele malen sneller tot stand komt dan soortgelijke programmatuur in een 3GL-omgeving.

Over het algemeen gaat ook de gebruiker er op vooruit bij het werken met een 4GL-systeem in vergelijking met het werken in een 3GL-omgeving. De gebruikerinterfacies zijn gebruikersvriendelijker en werken mee aan een reductie van fouten die bij het invoeren van gegevens ontstaan. Dit wordt met name gerealiseerd doordat de applicatie-ontwerpers zich dicht in de buurt van de eindgebruikers bevinden en beschikken over kennis van zaken op het gebied waarvoor de applicaties gebouwd worden. Daarnaast heeft de gebruiker baat bij de veel grotere flexibiliteit van het 4GL-systeem.

Een van de nadelen van een 4GL-omgeving wordt gevonden in situaties waarbij grote hoeveelheden gegevens op een bewerkelijke manier verwerkt moeten wor-

den. Vierde generatie talen vragen erg veel computergeheugen. Daardoor kan in dergelijke situaties de performance van een 4GL-systeem beduidend slechter zijn dan de performance bij het uitvoeren van dezelfde taak met een 3GL-systeem. Hier zit een raakvlak met de ontwikkelingen op hardware-gebied omdat computers over steeds snellere processoren kunnen beschikken en over steeds meer intern geheugen. Dit benadrukt de eis dat de database apparatuurafhankelijk dient te zijn.

Toekomstvisie

De komende jaren zal het principe "automatisering bij de bron" geïntegreerd worden in het nieuwe 4GL-BKD-systeem. De huidige werkwijze waarbij keurmeesters gegevens op formulieren schrijven, deze opsturen naar het BKD-kantoor alwaar de gegevens handmatig ingevoerd moeten worden in het computersysteem zal geleidelijk vervangen worden door EDI-technieken. In praktijk zal dit er op neer komen dat keurmeesters te velde gegevens in een "hand-held-computer" invoeren die na de werkzaamheden verzonden worden naar de database op het BKD-kantoor. Daarnaast worden in omgekeerde richting data getransporteerd naar de hand-held-computers om de keurmeesters tijdig van de juiste gegevens te voorzien. Iets verder weg liggen de mogelijkheden om directe (elektronische) gegevensuitwisseling te realiseren tussen individuele bloembollentelers en de BKD.

De reeds ingezette samenwerking met andere keuringsdiensten zal in de toekomst worden uitgebreid. Dit kan betekenen dat ook op het automatiseringsgebied van de verschillende diensten bepaalde standaards dienen te worden ingevoerd om flexibele samenwerkingsmogelijkheden te realiseren.

Tot slot impliceert de voortdurende verdere ontwikkeling van de (neven)activiteiten van de BKD dat de daaraan gekoppelde

automatiserings- en informatievoorzieningseisen de nodige aandacht zullen eisen en krijgen want de BKD doet meer dan streven naar kwaliteit...

Literatuur

BLOEMBOLLENKEURINGSDIENST, (1994)
Nieuwsbrief Nr 2: Meerjaren visie BKD
2000, Lisse, oktober, 4 pg.

BOTS, J.M., E. VAN HECK, & V. VAN
SWEDE, M.M.V. J.L. SIMONS, (1990)
Bestuurlijke Informatiekunde: een praktisch studie- en handboek voor de mondige gebruiker van informatiesystemen, Cap Gemini Publishing BV, Rijswijk, eerste druk, 863 pg.

HOFSTEDDE, G.J., (1990)
Datamodel en database; theorie in praktijk, Dick Coutinho, Muiderberg, eerste druk, 167 pg.

JANSE, H.J. & J. ACHTERBERG, (1987)
Invloed van Vierde Generatie Software op Ontwikkelingsfuncties, uit INFORMATIE jaargang 29 nr 11, pg. 1005-1012

KROON, A.S.H., (1994)
Project Certificering Bloembollenkeuringsdienst, rapportage bedrijfsprocessen, (niet gepubliceerd)

OTTE, M.A., (1995)
Systeemontwerp bij de Bloembollenkeuringsdienst, (Een analyse van het monster-subsysteem in de 3GL- en 4GL-omgeving) Afstudeerscriptie in opdracht van de vakgroep Informatica van de Landbouwwuniversiteit Wageningen, (niet gepubliceerd)

SCHOTBORG, E.C., (1994)
BKD-systeem; een beschrijving van het BKD-systeem, 21 september (niet gepubliceerd)

VONK, R., (1985)
Prototyping- Concepten en richtlijnen, uit INFORMATIE jaargang 27,, pg. 32-44

WASSENAAR, H., (1995)
Brochure BKD, januari

'Mycos'

Ir. W. Nugteren

Product manager Teelt
Prolion B.V.
Postbus 34
2140 AA Vijfhuizen

Referaat

Mycos is een geautomatiseerd teelt-begeleidingssysteem dat spuitkooltelers helpt bij de bestrijding van Mycosphaerella.

Het systeem kon snel ontwikkeld worden doordat in nauwe samenwerking met PAGV en ROC Westmaas reeds bestaande bestrijdingscriteria ingebouwd konden worden in een reeds beschikbare software structuur. Onderstaand artikel beschrijft achterliggende problematiek, ontwikkeling en praktijk-introductie.

Mycosphaerella bestrijding in spuitkool

De ziekte Mycosphaerella wordt veroorzaakt door de schimmel *Mycosphaerella brassicicola*, en uit zich in vlekken op blad en spruiten. Naast produktieverlies kan dit de kwaliteit van het eindproduct ernstig schaden.

De schimmel heeft voor infectie nodig een langdurige vochtige periode (3 dagen) binnen ruime temperatuurgrenzen. De incubatietijd (van infectie tot zichtbaar worden van vlekken) bedraagt ca. 2 weken. Deze karakteristieken maken het mogelijk om een infectieperiode te detecteren, en vervolgens binnen de incubatietijd een fungicide in te zetten met curatieve werking.

Uit veldproeven die het PAGV in 1985 gestart heeft, zijn de infectiecriteria opgesteld. Hierbij werd gebruik gemaakt van in het spuitengewas geplaatste thermohygrografen, voor een continue registratie van de relatieve luchtvochtigheid. Na enkele jaren konden betrouwbare bestrijdingscriteria worden opgesteld.

"Handmatige" waarschuwing

Op basis van het onderzoek is een waarschuwingssysteem ontwikkeld op basis van thermohygrografen en waarschuwingskaarten. Een centrale organisatie (DLV, studieclubs) zorgt dat de thermo-

hygrografen regelmatig (2x per week) worden uitgelezen, vergelekt de meetwaarden met de criteria, en stuurt vervolgens zonodig een waarschuwingskaart aan de deelnemende telers.

Dit systeem is naar redelijke tevredenheid sinds een aantal jaren in gebruik in de belangrijkste teeltgebieden van spuitkool. Door DLV wordt het momenteel voor fl. 135,- per jaar per teler aangeboden.

Start ontwikkeling Mycos

Op initiatief van ROC Westmaas is in 1993 gezocht naar toepassingen in de vollegrondsgroenteteelt van bestaande technologie voor geleide bestrijding. Directe aanleiding was de constatering dat begeleidingssystemen, bestaande uit automatische weerstations en adviessoftware, een duidelijke opmars begonnen in de akkerbouw.

Binnen de vollegrondsgroenteteelt is gezocht naar een eerste toepassing van deze technologie. Criteria bij de keuze waren onder meer:

- het belang van de teelt (areaal, omzet);
- het belang van de ziekte (schade, bestrijdingskosten);
- beschikbaarheid van voldoende en betrouwbare kennis;
- praktische toepasbaarheid.

De Mycosphaerella in spuitkool kwam hieruit naar voren als het meest voor de