

---

# Ontwikkeling van het teeltbegeleidingssysteem voor suikerbieten BETA

*Development of the decision support system for sugarbeet, BETA*

ir. W.A. Dekkers M.Sc., PAGV

---

## Inleiding

Het BETA project is in 1987 begonnen als een samenwerkingsproject met CSM, IRS, SIVAK en SU. De doelstelling is bij de aanvang van het project als volgt omschreven:

'Het project heeft als doel te komen tot een geïntegreerd teeltbegeleidingssysteem gericht op de suikerbietenteelt. Het project zal tevens een raamwerk vormen voor de overige gewassen en is de basis voor een compleet bedrijfsinformatiesysteem'.

Het teeltbegeleidingssysteem zou gebruik maken van het prototype dat in de samenwerking tussen het PAGV en VICON tot stand was gekomen. Bij de ontwikkeling van het teeltbegeleidingssysteem zou hierbij het Informatie Model Open Teelten (IMOT) als referentiemodel gebruikt worden en zou dit model verder worden gedetailleerd voor de bietenteelt. Daarnaast moest het project duidelijkheid opleveren omtrent de taakverdeling bij de ontwikkeling, introductie en begeleiding van teeltbegeleidingssystemen.

## Methode

Bij het ontwerp is gebruik gemaakt van de informatie-analyse volgens de methode beschreven in de Landbouw Informatica Aanpak (LIA). In deze methode wordt een fasering voor het ontwikkelen van systemen gehanteerd. Die fasen zijn:

- voorstudie (oriëntatie en definitiefase);
- informatie-analyse;
- functioneel ontwerp;
- technisch ontwerp;
- bouwfase;
- testen;
- invoering/evaluatie.

Deze fasen werden doorlopen en afgesloten met een rapportage van de inhoud of met een software-product. Voor het evalueren van het opgeleverde product werd een ander project geformuleerd: 'Analyse

van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk'. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in PAGV-verslag nr. 141.

## Resultaten

In de voorstudie is onderzocht welke teeltbeslissingen voor het opnemen in het teeltbegeleidingssysteem in aanmerking komen. Om dit te kunnen vaststellen zijn met behulp van een inventarisatie bepaald:

- het belang van een beslissing;
- het risico van de beslissing;
- de adviesbehoefte en de mate waarin een advies een beslissing kan verbeteren;
- de strekking van het advies;
- het areaal waarop ondersteuning van de teeltbeslissing relevant is.

Met de rapportage van de voorstudie werden de contouren van het teeltbegeleidingssysteem duidelijk. Teeltmaatregelen, die voor het opnemen in het teeltbegeleidingssysteem in aparte modules in aanmerking kwamen, waren advisering over onkruidbestrijding, bestrijding van ziekten en plagen, bemesting en de beslissing ten aanzien van overzaaien. De andere onderwerpen (bijvoorbeeld grondbewerking, bemesting, zaaien, mechanische onkruidbestrijding, oogsten) werden in een naslag-onderdeel aangeboden.

In de informatie-analyse is gedetailleerd geanalyseerd welke gegevens en welke processen er nodig zijn om de verschillende teeltbeslissingen te ondersteunen.

Daarbij werd ook de beschikbare kennis in kaart gebracht, volgens de inzichten ontwikkeld in de loop van dit project. De teeltbeslissingen werden functioneel beschreven, dit betekent zoveel mogelijk onafhankelijk van de specificaties van de software, en in een rapport vastgelegd.

Met behulp van het rapport over de informatie-analyse werden de specificaties voor de software vastgesteld en werden de functionele beschrijvingen omgezet naar technische specificaties voor de te bouwen software-modules. Het bleek dat de informatie-analyse soms niet volledig was om een goede technische specificatie te kunnen ontwerpen. Dit werd veroorzaakt doordat nog geen ervaring met dit type project was opgedaan en informatie-analisten en inhoudelijk deskundigen zich onvoldoende bewust waren tot in welk detail in de informatie-analysefase de processen en gegevens beschreven moesten worden.

Deze technische specificaties werden, in opdracht van de SIVAK, door externe programmeurs omgezet in een werkend programma. Er werd gebruik gemaakt van een nieuw software produkt vanwege de eisen waaraan de software moest voldoen. Gezien de doelgroep, de telers van suikerbieten, was de eis gesteld dat de software op een eenvoudige PC (8088 processor) moest kunnen worden gebruikt, waarbij tevens gebruik gemaakt werd van nieuwe technieken. Dit laatste om te voorkomen dat het produkt niet zou worden ingehaald door de te verwachten ontwikkelingen op hardware- en softwaregebied. Met name werd van belang geacht dat bij de ontwikkeling gelet werd op het gebruiksgemak. Een uitgangspunt daarbij was dat invoer van gegevens via het toetsenbord alleen noodzakelijk is indien deze gegevens nog niet eerder zijn ingevoerd. Alle voor een advies benodigde gegevens worden door het programma uit een database opgezocht. Wanneer er uit meer gegevens gekozen moet worden, is dat mogelijk met een eenvoudige selectie.

In de loop van het project leerde men dat naar de gebruiker toe de software een uniform gezicht moest vertonen. Het bleek meer en meer dat ook de software consequent gestandaardiseerd moest worden. In de analysefase was niet gerealiseerd dat de grote aantallen normgegevens in het systeem moeten worden ingevoerd. Daarvoor is een recht toe recht aan-oplossing bedacht. Het onderhoud van het normen-databestand bleek daarmee wel mogelijk maar was moeilijk te realiseren met de ontwikkelde software.

De opgeleverde modules werden door de informatie-

analisten en de inhoudelijk deskundigen getest op inhoud en gebruik. De testrapporten werden verwerkt en hadden tot gevolg dat de software werd aangepast maar leidde ook tot aanpassingen van het technisch en het functioneel ontwerp. Door de strakke tijdsplanning lag er geen prioriteit bij het aanpassen van het functioneel ontwerp en het technisch ontwerp. Dit gebeurde dan ook onvolledig of niet. In deze fase kwam nog sterker naar voren dat voor een optimaal functioneren van een projectteam onderlinge communicatie zeer hoge prioriteit heeft.

Een gebruikerstest werd uitgevoerd door de klankbordgroepen. Groepen van geïnteresseerde boeren begeleid door een voorlichter van de DLV en/of de Suikerindustrie en een lid van de projectgroep. Deze boeren hebben voortdurend meegedacht bij de ontwikkeling van het systeem. Ze werden betrokken als klankbord voor inhoud en vormgeving. Uiteindelijk is de software door hen een volledig seizoen in de praktijk getest (zie ook Grunefeld en Dekkers, 1992). De stuurgroep van het BETA-project heeft voor de vermarkting van de software een commerciële partner gezocht en in 1992 gevonden in GITS. GITS is een samenwerkingsverband van drie automatiseringsbureaus in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, Comvee BV, Miconet BV en Montana-Automatisering BV.

Het BETA-project is in de daarvoor gestelde tijd afgerond. Het produkt vormde een blauwdruk voor de ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen voor andere gewassen. De ontwikkeling van CERA (TBS granen) en KOBAS (TBS koolgewassen) bleken met de opgedane ervaring sneller ontwikkeld te kunnen worden. Er zal een gezamenlijk verslag verschijnen over de teeltbegeleidingssystemen BETA, CERA en KOBAS.

## **De inhoud van het teeltbegeleidingssysteem BETA**

De doelstelling van het project was een 'perceelspecifiek' advies te geven. Daarvoor was het noodzakelijk in BETA een onderdeel op te nemen, waarmee een bietenteler alle gegevens, die relevant zijn

voor het geven van een teeltadvies voor bieten, kan registreren. In dit onderdeel kunnen de bedrijfsgegevens worden vastgelegd, zoals de perceelsindeling, resultaten van bemonsteringen, het bouwplan, de uitgevoerde bewerkingen en verbruikte hulpstoffen, de opbrengstgegevens en de aanvullende gegevens voor het maken van een saldo. Van de geregistreerde gegevens kan eenvoudig een overzicht worden gemaakt (onder andere een gewassaldo voor suikerbieten).

Standaard zijn binnen het systeem al vele gegevens aanwezig, zoals de omschrijving van gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen en rassen en hun eigenschappen. Omdat een teler gebruik kan maken van producten met een andere samenstelling of omschrijving, is het mogelijk binnen het registratie-onderdeel omschrijvingen van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen aan te passen. Bij meststoffen kan bovendien het gehalte worden veranderd. Het advies-gedeelte bestaat uit verschillende onderdelen. Rond het onderwerp zaaien zijn drie onderdelen geformuleerd: rassenkeuze, zaadtype en bescherming en overzaaien.

Met behulp van het rassenkeuze-onderdeel is het mogelijk te beoordelen welk ras uit de Rassenlijst het meest geschikt is voor de eigen omstandigheden. Dit gebeurt in het programma door op basis van de opbrengst- en kwaliteitskenmerken van de rassen een vergelijkbare opbrengst te berekenen met de gegevens van het ras dat eerder op het perceel werd verbouwd. De teler wordt gevraagd naar het verbouwde ras en naar de opbrengst- en kwaliteitsgegevens van het ras. De financiële opbrengst wordt van alle rassen berekend, rekeninghoudend met de berekende opbrengst- en kwaliteitseigenschappen. Daarnaast kan men de rassen beoordelen op de overige kenmerken door aan te geven welke kenmerken voor een vergelijking van belang zijn en wat het relatieve belang van elk kenmerk is. Op basis van deze gewogen beoordeling van kenmerken worden de rassen in volgorde getoond. Door de combinatie van beide methoden is een optimale rassenkeuze mogelijk.

Het onderdeel zaadtype en bescherming sorteert de verschillende zaadtypen (coating en toegevoegde bestrijdingsmiddelen) afhankelijk van het voorkomen

van verschillende ziekten en plagen. Op basis van de geregistreerde gegevens voor een geselecteerd perceel bieten selecteert het programma die organismen die potentieel op dat perceel voorkomen. De teler kan aangeven welke op zijn perceel voor kunnen komen.

Overzaaien adviseert met behulp van de geregistreerde perceelsgegevens op basis van de antwoorden op een aantal vragen die de toestand van het gewas in kaart brengen. Afhankelijk van de perceels- en gewasstoestand wordt geadviseerd al of niet over te zaaien. In het vervolg van het programma wordt met behulp van de zaaidatum, het huidige plantaantal en het met overzaaien te realiseren plantaantal berekend of overzaaien voordeel oplevert.

In het onderdeel bemestingsadvies wordt een advies berekend voor bemesting met stikstof. Daarbij wordt uitgegaan van de perceelseigenschappen, het gewasstadium, de uitgevoerde bemestingen en van de stikstofanalyses indien aanwezig. Zijn er geen analysesresultaten dan wordt uitgegaan van een basisvoorraad en worden alle bemestingen uitgevoerd na de oogst van de voorvrucht, meegerekend bij de bepaling van de stikstofbehoefte. Bij de berekening van het advies wordt rekening gehouden met groenbemesting, structuur en nalevering van stikstof uit organische mest.

Na een verkregen bemestingsadvies kan met het onderdeel keuze meststoffen een meststof worden gekozen die het beste de behoefte van voedingsstoffen dekt. In het onderdeel wordt de werkingscoëfficiënt van organische mest in de berekening meegenomen. Het programma geeft een waarschuwing indien de wettelijke fosfaatnorm overschreden wordt of indien een gift zo hoog is dat zoutschade mogelijk is.

Er zijn vier gewasbeschermingsonderdelen in BETA: overwegen ziekten- en plagenbestrijding, middelenkeuze onkruidbestrijding, middelenkeuze ziekten en plagen en spuittechniek.

Overwegen ziekten en plagen verzorgt in de eerste plaats een attendering op de aanwezigheid van ziekten en plagen in de bieten, afhankelijk van de per-

ceels- en bewerkingsgegevens en het gewasstadium. Dit gebeurt door het tonen van de lijst van alle mogelijke ziekten en plagen in bieten. Op deze lijst is aangegeven welke ziekten en plagen in een bepaalde situatie kunnen optreden. Daarna kan men aangeven van welke van deze ziekten en plagen men een toelichting over waarneming en/of bestrijding wenst. De teler moet dan nog een aantal vragen beantwoorden die niet geregistreerd konden worden. Een voorbeeld van een dergelijke toelichting is de berekening van de actuele aaltjesbesmetting met behulp van analysesresultaten uit voorgaande jaren en de berekening of een grondontsmetting rendabel is.

Middelenkeuze onkruidbestrijding en middelenkeuze ziekten en plagen zijn twee soortgelijke onderdelen. Met behulp van dit onderdeel kan men bestrijdingsmiddelen sorteren naar de werking op een combinatie van organismen (onkruiden of ziekten en plagen) waarbij de teler aan kan geven met een gewicht welk organisme bij voorkeur bestreden moet worden. Indien een middel perspectieven voor een bestrijding biedt kan achtergrond- en merkinformatie over het middel worden opgevraagd. Op afroep is ook een beschrijving over de schadelijke organismen beschikbaar.

De spuittechniek helpt bij de keuze van de juiste werkwijze bij het spuiten. Het onderdeel selecteert afhankelijk van de soort bespuiting, de windsnelheid, de spuihoeveelheid, de gewenste druppelgrootte, de soort spuitdop, één of meerdere combinaties van rijsnelheid en werkdruk.

Bij bijna alle onderdelen is het mogelijk gebruik te maken van de demo-optie. Dat wil zeggen dat het mogelijk is de adviezen op te vragen zonder dat daarvoor gegevens zijn vastgelegd. Daarmee is het mogelijk snel alternatieve adviezen te bekijken voor omstandigheden die wat van de actuele perceelsomstandigheden afwijken.

Gezien de keuzes die in de voorstudie gemaakt waren, is niet voor alle teeltmaatregelen een programma-onderdeel gerealiseerd. De informatie over deze onderwerpen en over achtergrondinformatie uit de bietenteelt is als een geïndexeerde tekst geplaatst in naslag. Eveneens kan hier achtergrondinformatie over bestrijdingsmiddelen, onkruiden en ziekten en plagen worden opgevraagd.

## Samenvatting

In 1987 is een samenwerkingsproject met CSM, IRS, PAGV, SIVAK en SU gestart om op basis van het Informatie Model Open Teelten een teeltbegeleidingssysteem voor de suikerbietenteelt te ontwikkelen. In een voorstudie werd bepaald welke teeltonderdelen in het systeem moesten worden opgenomen. De ontwikkeling van het systeem is gerealiseerd binnen het geplande tijdsbestek. Het systeem heeft als blauwdruk gediend voor de ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen voor andere gewassen. In het kort wordt de inhoud van BETA beschreven alsmede de ervaringen die werden opgedaan bij het ontwikkelen van het systeem.

## Literatuur

A. Grunefeld en W.A. Dekkers. Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. PAGV-verslag nr. 141 (1992), 78 p.

## Summary

*In 1987 CSM, IRS, PAGV, SIVAK and SU started a joint project to develop a decision support system for farmers growing sugarbeet. Initial research indicated what crop measures needed to be included in the system. The system was developed within the planned time. The system can be used as a blueprint for decision support systems for other crops. A brief description of the features of BETA and the experience gained while developing it is presented here.*