

Kennissystemen in de agrarische sector

ing. R.A. Hilhorst

Q-Ray Agrimathica

Postbus 848, 3900 AV Veenendaal

Telefoon 08385-43222, telefax 08370-43017

e-mail hilhorst@q-ray.nl

agro informatica 7(3) / juli 1994

Referaat

Kennissystemen zijn ook in de agrarische sector sterk in ontwikkeling. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van kennissystemen, waaronder een definitie, afbakening en de toepassingen. Gerefereerd wordt aan een onderzoek dat twee jaar geleden over dit onderwerp is gehouden.

In dit artikel is vooral ingegaan op het type beslissingsondersteunende systemen voor boer en tuinder en hun adviseurs (voorlichting). Niet is ingegaan op het marktpotentieel van technieken uit de kunstmatige intelligentie voor bijvoorbeeld procesbestruuring, de mogelijkheden van kennissystemen in onderzoek en de vele toepassingsmogelijkheden in de agribusiness en agrarische dienstverlening.

Vanwege het belang van een goede fasering bij onderzoek, ontwikkeling en vermarkting is hierop dieper ingegaan. Het aangegeven belang blijkt bevestigd te zijn door de ontwikkelingen in de praktijk in de afgelopen twee jaar.

Trefwoorden: kennissystemen, knowledge based systems, decision support systems

Inleiding

Precies twee jaar geleden mocht ik over het onderwerp kennissystemen in de agrarische sector een bijdrage aan het VIAS-symposium leveren. Op dat moment waren we midden in een onderzoek voor de directie Wetenschap en Technologie van het Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij. In het betreffende artikel zijn enkele voorlopige constatering en conclusies weergegeven. Van het onderzoek is een eindrapportage opgesteld; daarnaast is de publikatie 'Kennissystemen in de agrarische sector' verschenen. Het aardige om twee jaar later opnieuw op dit onderwerp in te gaan, is dat de geschetste blik op de toekomst en aanbevelingen kunnen worden getoetst.

Voornaamste doel van dit artikel is een overzicht te geven van kennisintensieve systemen (KIS) of kortweg kennissystemen, zowel qua begrip als toepassing in de agrarische sector. Daarmee biedt het een kader voor de navolgende artikelen in dit themanummer. Omdat een heldere fasering in de ontwikkeling van kennissystemen van groot belang is voor een succesvolle invoering, is hieraan speciale aandacht besteed.

Afbakening

Als iemand wordt gevraagd wat een systeem is, dan is dat de garantie voor een uitgebreide discussie. Hetzelfde geldt voor het al lang bestaande en gerespecteerde be-

grip kennis. Laat staan wanneer we willen vaststellen wat een kennissysteem is.

Daarom is in dit artikel voor een praktische benadering gekozen. Wij gaan uit van een aantal bekende geautomatiseerde (informatie-) systemen, die men in de agrarische sector als KIS kenmerkt. Voor dit themanummer zijn immers, los van dit artikel, voorbeelden ingediend: CAPP, diagnose-systeem van het LBO, GABY, TMV, enz. Samen bieden ze een goed kader. Door deze te beschrijven en in te delen naar gebruikte technologie en doel komen we tot een heldere indeling.

Kennissystemen

Het geven van een goede definitie is moeilijk. Met de volgende omschrijving wordt een afbakening gegeven van het begrip 'kennissysteem'.

Een kennissysteem is een geautomatiseerd systeem waarin kennis expliciet is vastgelegd. Het systeem gebruikt actief deze kennis voor oplossen van complexe problemen waarvoor normaliter menselijke expertise is vereist.

Een veel voorkomend neveneffect van het gebruik van kennissystemen is kennisontwikkeling bij de eindgebruiker. Kennissystemen onderscheiden zich van andere geautomatiseerde systemen door het ontwikkelproces en de structuur. Kennis die voorheen niet expliciet was, wordt tijdens het ontwikkelproces gemodelleerd en gestructureerd in het systeem ondergebracht.

De in het systeem vastgelegde kennis dient gevalideerd te zijn. Daarnaast zal het van enige omvang moeten zijn, wil er sprake zijn van een kennissysteem.

Toepassingen zijn te vinden op het gebied van diagnose, advisering, intelligent zoeken naar informatie, planning en evaluatie. Belangrijke kenmerken in de vermelde omschrijving zijn:

- geautomatiseerd;
- expliciet vastgelegde en gevalideerde kennis;
- actieve toepassing van kennis door het systeem;
- ondersteuning en kennisontwikkeling bij de gebruiker.

De term geautomatiseerd is toegevoegd om een onderscheid te maken met andere producten, waarin veel kennis is verwerkt. Een leerboek is bijvoorbeeld ook gericht op kennisoverdracht maar wordt niet als kennissysteem beschouwd. In vergelijking met menselijke kennis gaat het bij een kennissysteem altijd om een afgebakend kennisgebied (domein). Kennissystemen zijn uitsluitend in staat om binnen dit gebied te werken. De gebruiker kan door het kennissysteem beschikken over de noodzakelijke expertise voor het uitvoeren van een taak op het moment dat deze kennis nodig is, zonder dat de gebruiker daarbij direct afhankelijk is van de aanwezigheid van deskundigen.

Doordat er sprake is van kennisrepresentatie of vastlegging van kennis in een geautomatiseerd systeem spreekt men ook wel van '*Knowledge Based Systems*' of '*Kennis Gebaseerde Systemen*'. In de agrarische sector wordt ook wel het begrip '*KennisIntensieve Systemen*', kortweg KIS gebruikt.

Vaak komt men ook het begrip '*Expertsystemen*' tegen. Een expertstelsel is een bepaald soort kennissysteem, waarin de expertise van één expert is opgeslagen met als doel deze kennis te 'conserveren' of breder toepasbaar te maken. In dit artikel maken we verder gebruik van de term kennissystemen.

Kennistechnologie

Voor het ontwikkelen van kennissystemen wordt kennistechnologie gebruikt. Onder kennistechnologie verstaan we het geheel van methoden, hulpmiddelen, software en technieken, dat erop gericht is om kennis en menselijke denkprocessen in kaart te brengen en te automatiseren. De kennis wordt daardoor losgemaakt van de expert(s) en komt daardoor beschikbaar voor anderen.

Kennistechnologie komt voort uit de wetenschappelijke hoek van '*Kunstmatige Intelligentie*' (Artificial Intelligence of AI). Naast kennistechnologie is er binnen de AI een aantal andere deelgebieden, zoals spraak- en taaltechnologie, robotica, patroonherkenning, en beeldverwerking. Met name de twee laatstgenoemde gebieden zijn ook in de agrarische sector van belang. Robotisering ziet men terug in melkrobots, spuitrobots en automatisering in potplantenbedrijven. Patroonherkenning wordt toegepast in beeldverwerking in verband met sorteren van agrarische producten, herkennen van genetische patronen, verwerken van satellietbeelden van gewassen, etc. Deze vormen van AI vallen buiten het kader van de in deze publicatie behandelde kennissystemen.

Hulpmiddelen van de kennistechnoloog

Afhankelijk van de aard van het kennissysteem dat moet worden gebouwd wordt door de kennistechnoloog gebruik gemaakt van verschillende *kennistechnologische hulpmiddelen*. Bepalend daarbij zijn het doel van het systeem, de omvang en aard van de te structureren kennis en de eisen die aan de communicatie met gebruikers worden gesteld. Hulpmiddelen zijn:

- expertsystem shells voor systemen die vragen, redeneren en uitleggen;
- simulatie-software voor het doorrekenen van alternatieven;
- lineaire programmerings-software voor optimalisatievraagstukken;
- statistische software voor patroonherkenning;
- neurale netwerk-software om systemen te laten 'leren';

- grafische userinterface software;
- 'gewone' programmeertalen;
- object-georiënteerde ontwikkelomgevingen.

Daarnaast bevat kennistechnologie ook methodieken om tot een succesvolle systeemontwikkeling van kennissystemen te komen. Een goede aanpak voor kennisacquisitie, het verzamelen en modelleren van kennis, vormt daarbij een essentieel onderdeel.

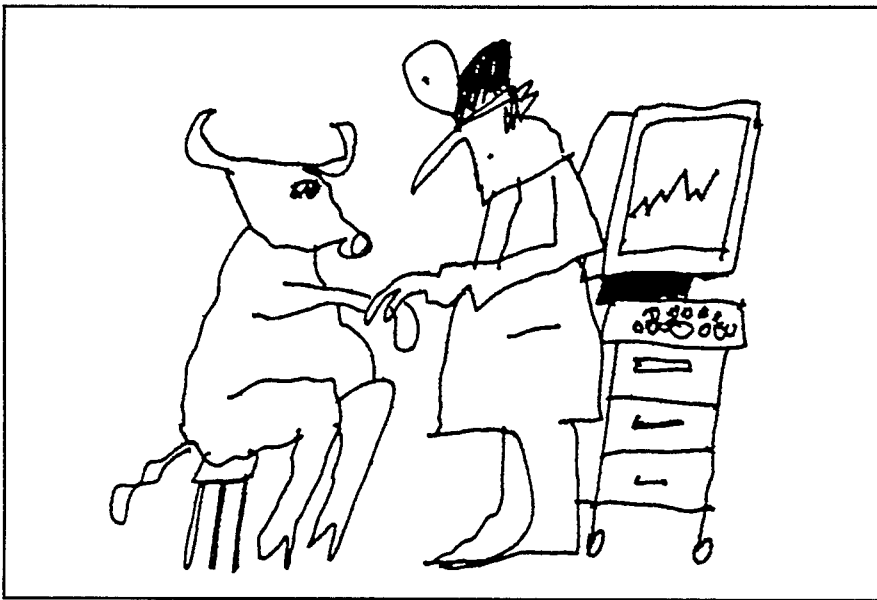
Kennistechnologie wordt ingezet bij automatiseren van kennisintensieve processen en de onderliggende kennis, hetgeen uitmond in werkende kennissystemen. Waar nodig wordt daarbij gebruik gemaakt van conventionele technieken. De aard van de kennis en de eisen van de omgeving zijn bepalend.

Toepassing en doelgroepen

Zoals aangegeven kunnen kennissystemen voor verschillende toepassingen worden gebruikt. Enkele belangrijke vormen in de agrarische sector zijn:

- ondersteuning van strategische planingsactiviteiten, met name bedrijfs-economische;
- tactische planning zoals teeltplanning, graslandplanning, voederwinning;
- interpretatie van gegevens, bijvoorbeeld evaluatie van de bedrijfsvoering;
- diagnose, bijvoorbeeld het vaststellen van de gezondheid van dieren;
- operationele ondersteuning, zoals o.a. gewasbeschermingsbeslissingen;
- beoordelen van aanvragen, bijvoorbeeld uitvoering van Brusselse regelingen;
- onderwijs m.b.t. bepaalde kennis (educatieve programmatuur).

Bij al deze toepassingen wordt gebruik gemaakt van de kennis, die in de kennisbank is opgeslagen. Het systeem gebruikt deze kennis. Het resultaat is beschikbaar voor de gebruiker. Veel van de voorbeelden richten zich op een of andere manier op beslissingsondersteuning en zijn dan ook als '*Decision Support System*' te beschouwen.



Bij kennissystemen kunnen de volgende vormen van gebruik worden onderscheiden:

- **Ondersteuning van de expert.** Het meest duidelijke voorbeeld is een Voorlichting Ondersteunend Systeem. Het kennissysteem is als het ware een assistent. Bepaalde arbeidsintensieve taken worden door het systeem overgenomen. De voorlichter kan daarbij eenvoudig een aantal alternatieven naast elkaar zetten, bijvoorbeeld bij bedrijfs-economische advisering of optimalisatie van mineralenhuishouding op een bedrijf. Ook kennissystemen die ambtenaren ondersteunen bij beoordelen van subsidieaanvragen vallen binnen deze categorie.
- **Ondersteuning van een niet-expert** bij het uitvoeren van een specialistische taak. Een deel van de benodigde kennis is daarbij ondergebracht in het kennissysteem. Zo heeft een tuinder daarmee een privé-gewasbeschermingsexpert ter beschikking. De expert wordt hiermee ontlast.

Het neveneffect van het gebruik van een kennissysteem is dat de gebruiker leert. Dit geldt in sterke mate als het systeem ook nog een uitlegfaciliteit heeft, waarmee de redeneertrant kan worden gevolgd. Vandaar dat kennissystemen tevens een rol hebben in de kennisontwikkeling van de gebruikers. Het gevolg daarvan kan zijn dat het systeem na een zekere tijd overbodig raakt.

Planningsgerichte kennissystemen bevatten veelal kennis in de vorm van simulatiemodellen, waarbij de gebruiker verschillende varianten naast elkaar kan zetten. Dit type systemen kan ook goed worden ingezet als educatieve software in het onderwijs.

Onderzoekdoel, praktijkdoel en onderwijsdoel

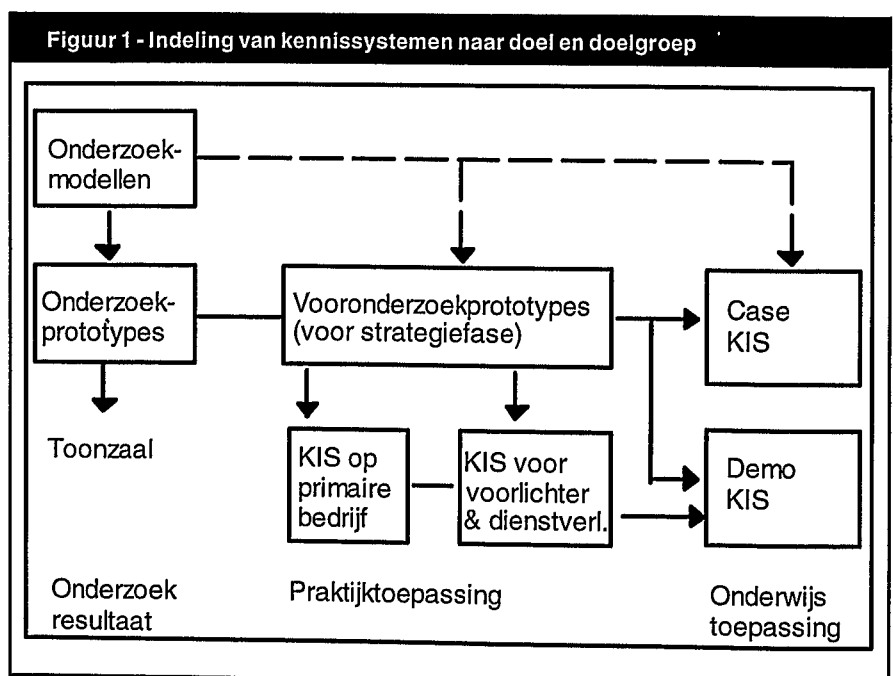
Zoals in het voorgaande aangegeven zijn er vele toepassingen en doelen. Qua doelen kan men een indeling hanteren naar *onderzoek, praktijk en onderwijs* (zie figuur 1).

Bij *onderzoek* staat het bestuderen van bepaalde fenomenen voorop. Hierbij worden systemen gemodelleerd en in computermodellen ondergebracht. De onderzoeker is gebruiker. Resultaat is een computerprogramma dat wordt gepubliceerd. Het onderzoekprodukt of prototype vormt de grondstof voor nieuwe kennisproducten, waaronder kennissystemen voor de praktijk.

Kennissystemen met een *praktijkdoel* richten zich op de ondersteuning van bepaalde bedrijfsprocessen: bij de boer en tuinder zelf of voor zijn adviseur. Prototypes die vanuit het onderzoek worden ontwikkeld om effecten op het bedrijfsmanagement te bestuderen, hebben ook een praktijkdoel. Ook kennissystemen in de industrie of dienstverlenende sector vallen onder het label praktijk.

Kennissystemen die het beleid ondersteunen, bijvoorbeeld voor het uitvoeren van scenariostudies, zijn nauw verwant aan systemen met een onderzoekdoel. Kennissystemen die ondersteuning bieden bij de uitvoering van het beleid, bijvoorbeeld bij de mestwetgeving, hebben evenwel weer een praktijkdoel.

Systemen met een *onderwijsdoel* hebben duidelijk een leereffect voor ogen. Daarbij is onderscheid te maken in het leren door het demonstreren en gebruik maken van in



de praktijk ingevoerde systemen. Een andere categorie wordt gevormd door de systemen waarmee door de student cases kunnen worden doorgewerkt, waardoor inzicht wordt verkregen in de onderliggende modellen en effecten. Deze laatste zijn nauw verwant aan de systemen voor onderzoek.

In dit artikel wordt verder uitsluitend ingegaan op kennissystemen voor de boer en tuinder zelf en voor zijn adviseur of bedrijfsbegeleider.

Toegevoegde waarde

Een markt voor kennissystemen is alleen dan aanwezig wanneer er sprake is van een toegevoegde waarde. In zijn algemeenheid betreft dit de volgende situaties:

- De expertise is *schaars* of staat op het punt uit de organisatie te verdwijnen, of kan gewoonweg fysiek niet de gehele behoefte dekken. Denk aan voorlichtingsspecialisten. Door kennissystemen ontstaat een grotere beschikbaarheid van expertise.
- De kennis is sterk *verdeeld* over verschillende mensen. Ten behoeve van een kwalitatief goede afhandeling leidt het onderbrengen in een geautomatiseerd systeem tot consistentie van adviezen.
- De taak is *te complex* om binnen de noodzakelijke tijd door mensen te worden uitgevoerd. Voorbeelden hiervan zijn te vinden op het gebied van gewasbeschermingsmaatregelen.
- Veel van de benodigde kennis is aan *snelle veranderingen* onderhevig, terwijl de onderliggende kennis over het redeneerproces stabiel blijft. Denk bijvoorbeeld aan toepassingen op het gebied van rassenkeuze, en wettelijke regelingen.
- De taak wordt *vaak en/of door velen* uitgevoerd, en is daarmee routinematig van karakter. Automatisering is daarbij direct te vertalen naar kosten en baten.

Allemaal aspecten die één op één vertaalbaar zijn naar de agrarische markt, waarbij sprake is van een kennisintensivering in de

bedrijfsvoering en een veranderende rol van voorlichting en praktijkonderzoek.

In zijn algemeenheid zijn de voordelen moeilijk te kwantificeren. Toch vertegenwoordigen ze een economische waarde die is uit te drukken in kwalitatieve voordelen.

Genoemd kunnen worden:

- betere kwaliteit, betrouwbaarheid en beschikbaarheid van informatie;
- ontlasting van deskundigen, taakverdeling in kennisoverdracht;
- verhoging van de toegevoegde waarde van bestaande informatiesystemen;
- behoud van kennis;
- nieuwe vormen van dienstverlening.

De innovatieketen

Specifiek voor de ontwikkeling van kennissystemen geldt dat daarbij sprake is van formalisatie van kennis. Dit betreft kennis van wetenschappers, voorlichters of de boer zelf. In veel sterkere mate dan bij andere informatiesystemen vereist een kennisstelsel betrokkenheid van deskundigen, zowel voor ontwikkeling als voor onderhoud van de kennis. Bij dit geheel zijn veel disciplines betrokken:

- *onderzoek*; om de benodigde kennis te formaliseren, door aanvullend onderzoek te completeren, de toepasbaarheid te onderzoeken en in een latere fase de kennis te onderhouden.
- *voorlichting*; als leverancier van kennis, ondersteuner in gebruik of als gebruiker zelf.
- *ontwikkelaars*; kennistechnologen om kennis onder te brengen in geautomatiseerde systemen.
- *marktpartijen*; gericht op het introduceren en ondersteunen van kennissystemen in de markt.

Er zal daarom een samenspel zijn tussen onderzoekers, ontwikkelaars, voorlichters, etc. om zo'n ontwikkelgang vloeiend te laten plaatsvinden. In dit proces van onderzoek naar toepassing kunnen dingen mis gaan. Een heldere fasering, vergelijkbaar met industriële produktontwikkeling, is in dat opzicht van belang.

In figuur 2 zijn de verschillende fasen in de 'product life cycle' geïllustreerd. De fa-

sering maakt het mogelijk om de betrokkenheid van diverse partijen inzichtelijk te maken. Ook kunnen slaag- en faalfactoren van de introductie van kennissystemen voor een groot deel worden gerelateerd aan deze fasen.

In het proces van onderzoek naar toepassing van kennissystemen worden twee trajecten onderkend:

Onderzoektraject

Binnen dit traject komen modellen of prototype-kennissystemen tot stand met als doel fundamenteel of praktijkgericht onderzoek. De uiteindelijke toepassing van onderzoekprototypes is veelal pas op termijn zichtbaar. Belemmerend voor de introductie van kennissystemen is een marktintroductie van onderzoekprototypes zonder dat deze vooraf wordt gegaan door een echte produktontwikkelingsfase. Onderwijs en voorlichting kunnen een rol vervullen om onderzoekprototypes te demonstreren (toonzaalfunctie).

Produktontwikkelingsketen

De tweede keten wordt gevormd door een ontwikkelingsketen voor daadwerkelijk in de praktijk te implementeren systemen. Binnen deze keten is *een strategiefase, een ontwikkelfase en een marktfase* te onderscheiden. In de marktphase wordt het kennisstelsel gebruikt en onderhouden.

Ontwikkelfase

De ontwikkelfase betreft de fase van commerciële produktontwikkeling. Commercieel in de zin dat het kennisstelsel aan boer of tuinder kan worden verkocht, dan wel na een goede kosten/baten-afweging kan worden ingezet bij bijvoorbeeld voorlichting of andere organisaties.

In de ontwikkelfase zijn drie onderdelen te onderscheiden:

- strategiefase of vooronderzoeksfase;
- produktontwikkeling;
- marktvoorbereiding.

De *strategie- of vooronderzoeksfase* is van cruciaal belang voor elke vorm van definitieve ontwikkeling. Het dient te leiden tot

een produkt- en marktdefinitie (Commercial Requirements Definition). De resultaten van voorgaand onderzoek in de vorm van prototypes en tests kunnen in hoge mate bijdragen aan de invulling van deze fase. Bij het overslaan van de strategiefase ontstaat het risico dat de ontwikkelfase te beperkt en niet professioneel wordt aangepakt. Ontwikkelingskosten worden dan kunstmatig binnen het onderzoeksbudget gebracht en zijn dan als zodanig niet expliciet zichtbaar. Omdat de echte haalbaarheidsvraag niet gesteld wordt, leidt dit in een later stadium vrijwel altijd tot teleurstelling.

De feitelijke *ontwikkelfase* wijkt niet zoveel af van de ontwikkeling van 'normale' informatiesystemen. Ontwikkeling van kennissystemen onderscheidt zich vooral in de verzameling en structurering van kennis en de representatie in een geschikte vorm. Voor de ontwikkeling van kennissystemen, ook wel *knowledge engineering* genoemd, is een aantal methoden beschikbaar. Bij een professionele ontwikkeling zal worden gekozen voor een mix van methoden, die aansluit bij de probleemstelling en de omgeving.

Parallel aan de ontwikkelfase vindt de *marktvoorbereiding* plaats. Het betreft alle aspecten die nodig zijn om het kennisstelsel te exploiteren: ontwikkelen van brochures, prijsvaststelling, handboeken, opleiding, training commercieel personeel, regelen van toekomstig onderhoud, etc. Ook het verstrekken van voorinformatie en demonstraties past hier binnen.

Markt- en onderhoudsfase

In deze fase is het kennisstelsel gereed voor invoering of marktintroductie. Onderscheiden worden de volgende delen:

- marktintroductie;
- verkoop;
- onderhoud.

De marktintroductie betreft de zgn. bèta-test. Nieuwe gebruikers worden daarbij voor het eerst geconfronteerd met het volledige systeem, d.w.z. inclusief de documentatie en de wijze van introductie.

Marktintroductie van systemen voor de primaire sector vindt in de regel plaats door partijen, die gewoonlijk al bepaalde

kennis bij boer en tuinder brengen. Voorlichting en onderwijs hebben daarbij een belangrijke bijdrage. Door hun ondersteuning wordt het vertrouwen in dit type systemen bevorderd.

Kennissystemen zijn onderhoudsgevoelig. Onderscheiden kunnen worden:

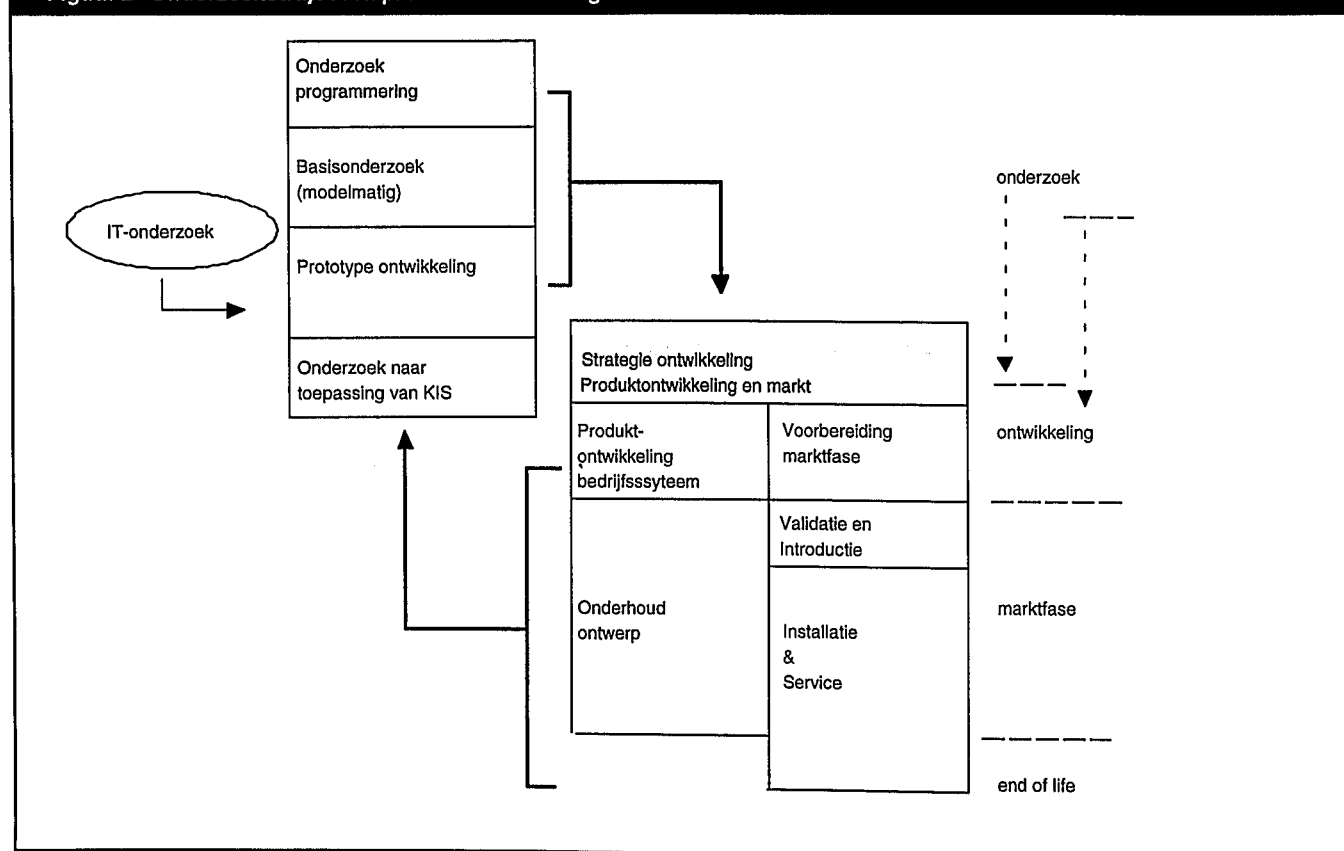
- technisch onderhoud;
- onderhoud van de vastgelegde en gebruikte kennis.

Voor onderhoud van kennissystemen zullen afspraken gemaakt moeten worden met kennisleveranciers, d.w.z. met degenen die bij de ontwikkeling betrokken zijn.

Kritische succesfactoren

Voor een geslaagde marktintroductie is het van belang om rekening te houden met een aantal factoren. De belangrijkste factoren hangen samen met de bruikbaarheid van de geboden systemen.

Figuur 2 - Onderzoekstraject en produktontwikkelingsketen KIS



Duidelijk afgebakende functionaliteit

Naarmate sterker is nagedacht over het probleem dat een kennisstelsel moet oplossen, de functionaliteit van het kennisstelsel, de aansluiting op de processen die het moet ondersteunen en de afbakening van kennis, zal de implementatie succesvoller verlopen. Makers van kennisstelsels moeten zich niet laten verleiden om meer kennis in te bedden en functies in te bouwen dan strikt noodzakelijk.

In dit kader is voorzichtigheid geboden voor het prematuur introduceren van onderzoekprototypes.

Toepassingsgebied

Toepassingen bij *boer en tuinder* hebben vooral kans van slagen als het gaat om complexe beslissingsprocessen, die relatief vaak voorkomen. In deze categorie vallen de zgn. monitoring systemen (gewasbescherming, gezondheid, klimaat). Daarnaast op het gebied van operationele en eventueel tactische planning zoals bijvoorbeeld voeren, bemesting en vervangingsbeleid. Criteria als complexiteit van beslissingsprocessen en frequentie van gebruik zijn van belang voor een gezonde kosten/baten-verhouding van systeemontwikkeling.

Gezien de aard van het werk van *voorlichters en bedrijfsbegeleiders*, namelijk het bieden van kennis, hebben kennisstelsels daar veel perspectief.

Duidelijke fasering

Door de nauwe betrokkenheid van onderzoek bij de ontwikkeling van kennisstelsels is de grens tussen *ontwikkeling van prototypes voor onderzoekdoeleinden en produktontwikkeling voor toepassing* vervaagd. De eisen die aan beide ontwikkelingspaden worden gesteld zijn echter duidelijk verschillend. Voor 'commerciële' produktontwikkeling is een duidelijke strategiefase vóór een vereiste. Van belang is om de ontwikkeling te faseren en alle fases te doorlopen.

Gesteld kan worden dat een heldere fasering belangrijker is dan de toegepaste ontwikkelingsmethodiek en toegepaste tech-

niek. Deze opmerking is te vergelijken met de constatering dat een pull vanuit de markt te prevaleren valt boven een technology push.

Aansluiting bij vertrouwde technologie

Voorwaarde voor een succesvolle toepassing is de aansluiting bij de technische omgeving van de eindgebruiker en de bestaande automatiseringspartners. Ervaring leert dat vaak begonnen wordt met op zichzelf staande systemen hetgeen past bij een succesvolle ontwikkeling. Voor een vlotte aansluiting is het echter van belang om ook dan al rekening te houden met toekomstige integratie.

Huidige kennisstelsels

De kennisstelsels voor boer en tuinder richten zich vooral op automatisering van *operationele plannings- en sturingsprocessen*. De vuistregels en kennis die de ondernemer daarbij hanteert worden vertaald. Deze systemen vereisen input in de vorm van bedrijfsspecifieke gegevens uit registratiesystemen, waarnemingen of metingen van sensoren. Ondersteund door specifieke kennis van experts op een beperkt aandachtsgebied. Voorbeelden zijn te vinden op het gebied van gewasbescherming, bemesting, gezondheid en voeding.

In een aantal kennisstelsels zijn deze functies geïntegreerd in zogenaamde begeleidingssystemen. Economie vormt veelal een integraal onderdeel van dit type systemen.

Sommige kennisstelsels zijn tevens of juist specifiek voor de voorlichting bestemd. Enerzijds zijn dit systemen waarbij er sprake is van lokale gegevensverzameling die centraal worden verwerkt tot een advies dat teruggekoppeld wordt naar de individuele bedrijven (vorm van waarschuwingdienst). Deze combinatie van centraal en decentraal is vooral interessant voor ziekten met een epidemisch karakter.

Een tweede categorie voorlichting ondersteunende systemen betreft adviesstelsels voor strategische/tactische bedrijfs-

aangelegenheden. De adviseringsfrequentie is daarbij laag. De tijdigheid van besluitvorming is minder van belang. Deze KIS'en draaien derhalve minder op de bedrijven zelf, de voorlichter heeft daarbij een specifieke adviesrol. De aan dit type kennisstelsel ten grondslag liggende kennis is door zijn aard veelal afkomstig uit veel bronnen (meer algemene kennis) en omvat zowel modellen als normatieve gegevens. De gespecialiseerde voorlichter vormt zelf een belangrijke kennisleverancier. Door het vastleggen van de kennis in een kennisstelsel wordt deze toegankelijk voor een bredere groep voorlichters.

In de publikatie 'Kennisstelsels in de Agrarische Sector' wordt uitgebreid ingegaan op een aantal cases. In een afzonderlijke publikatie is een uitputtende inventarisatie beschreven.

Markt pull

Over GABY, het adviesstelsel voor geïntegreerde insectenbestrijding in de fruitteelt, is in dit nummer van *Agro Informatica* een artikel opgenomen. Daaruit blijkt het belang van de geboden functionaliteit. Door de beoogde koppeling met gewasbeschermingsmiddelenregistratie wordt het nut voor de fruitteelt aanzienlijk verhoogd. Integratie met de voorlichter als kennisleverancier blijkt noodzakelijk om het stelsel breder te introduceren.

Voor enkele andere succesvolle kandidaatssystemen die hun oorsprong in het onderzoek hebben, is een marktphase gestart. Het blijkt steeds opnieuw dat een volledige herprogrammering noodzakelijk is om aan de eisen van de beoogde doelgroep te voldoen.

Dit geldt o.a. voor de TACT-modellen voor tactische planning en evaluatie voor melkvee- en zeugenhouderijbedrijven van LUW Agrarische Bedrijfseconomie en LEI-DLO. Leveranciers van managementsystemen (NRS, SIVA Produkten) hebben deze modellen opgepakt, waarbij systemen voor de praktijk worden ontwikkeld. Deze systemen worden geïntegreerd met de registraties in de bedrijfsmanagementsystemen.

Over het Technisch Model Varkensvoeding (TMV-model) wordt in dit nummer eveneens gerapporteerd. Het AUSPIG-model, dat ook gericht is op de varkenshouderij wordt momenteel verder in praktijk gebracht door de veevoedersector.

Voor het BETA-systeem, een integraal ondersteunend systeem voor bedrijfsmanagement in de bietenteelt, is gebleken dat de ambities voor dit systeem aan de hoge kant lagen. Problemen zijn ontstaan omtrent de geboden functionaliteit, de gebruikte technieken en de organisatie van de vermarkting. Momenteel wordt door de suikerindustrie een vergelijkbaar produkt ontwikkeld, dat aan de telers ter beschikking wordt gesteld.

Voor het gewasbeschermings-advies-systeem voor geïntegreerde bestrijding in de paprikateelt loopt de ontwikkeling volgens het boekje. Door het PTG is in samenwerking met Q-Ray Agrimathica CAPP ontwikkeld met als doel de toepasbaarheid van dit systeem in de praktijk te beproeven. Vervolgens is dit door Priva en Koppert Biological Systems opgepakt om op basis van dit prototype een nieuw geïntegreerd systeem voor de teler te ontwikkelen, en het te verbreden naar andere gewassen.

Genoemde pull vanuit de markt is van belang voor dit type systemen. Wanneer aan

die voorwaarde is voldaan, kan geconstateerd worden dat er voldoende potentieel is voor de toepassing van kennissystemen. Zo ontwikkelt Q-Ray Agrimathica in samenwerking met of voor andere partijen kennissystemen voor de agrarische sector; voor een leverancier een adviessysteem voor mesttoediening in de potplantensector, voor een ander een systeem voor voorspelling van marktverhoudingen en voor de voorlichting een milieumeetlat.

Conclusie

Dit artikel heeft zich vooral gericht op toepassing van kennissystemen voor de primaire agrarische sector en de bedrijfsdeskundigen en adviseurs. Daarbij is gerefereerd naar een twee jaar geleden uitgevoerd onderzoek waarover uitgebreid gepubliceerd is. Geconcludeerd werd dat een aantal kritische succesfactoren bepalend is voor het succes van invoering.

Deze zijn terug te voeren op:

- een noodzakelijk scherpe afbakening van de functionaliteit;
- een goede afstemming naar de doelgroep;
- een aansluiting bij vertrouwde technologie.

Dit pleit ervoor dat onderzoek zich vooral richt op modelontwikkeling als basis voor o.a. kennissystemen. Vervolgens kunnen partijen die in de markt actief zijn, zich richten op de ontwikkeling en invoering

van dit type systemen, waarbij techniek, tempo en marketingstrategie zijn afgestemd op de mogelijkheden in de markt.

Deze fasering in de ontwikkeling van KIS 'en blijkt belangrijker te zijn dan bijvoorbeeld de gebruikte methodiek en technologie, ofschoon deze aspecten wel van belang zijn voor een betrouwbaar, integreerbaar en professioneel kennisprodukt.

Literatuur

Hilhorst, R.A. (1992)

'KIS-sen' Kennisintensieve systemen in de agrarische sector, Stichting Landbouwmechanisatie Pers, Agro-Informaticareeks, nr. 6, 173-182.

Hilhorst, R.A. (1992)

Kennissystemen in de agrarische sector, Q-Ray Agrimathica, Veenendaal, ISBN 90-71694-16-x, 44 pag.

Manders, R et al. (1992)

Onderzoeksrapportage: Onderzoek, ontwikkeling en onderhoud van KennisIntensieve Systemen in de agrarische sector, Den Haag, Directie DWT van het Ministerie voor LNV, Rapport 941se02, 41 pag. met bijlagen.

De illustratie is welwillend ter beschikking gesteld door de Stichting Aanbieders Kennistechnologie.