

R  
4  
5  
87

ir. G.R.N.M. Selman  
ir. E. van Rijssel  
ir. A.A. van der Maas

juli 1987

ISBN = 350086

# HET GEDETAILEERDE INFORMATIEMODEL GLASTUINBOUW

**Basis voor automatisering  
en uniformering**



Proefstation voor de Bloemisterij  
in Nederland

Proefstation voor de Tuinbouw  
onder Glas

Stichting Informatieverwerking  
Tuinbouw

stichting  
informatieverwerking  
tuinbouw



## VOORWOORD

Nadat eind mei 1986 het globale informatiemodel glastuinbouw door het onderzoek was opgeleverd, heeft de Stichting Informatieverwerking Tuinbouw initiatieven genomen voor verdere uitwerking van het model. De inbreng van de voorlichting en het bedrijfsleven zal in deze vervolgfase belangrijker worden. Doel van het gedetailleerde informatiemodel glastuinbouw is bij te dragen aan standaardisatie en uniformering in het gebruik van basisgegevens, rekenregels en kengetallen in de glastuinbouw. Om de tuinder van heden ook de tuinder van de toekomst te laten zijn, is bedrijfsvergelijking zowel op het eigen bedrijf als met collega's een bittere noodzaak. Dit gedetailleerde informatiemodel vormt dan ook een inhoudelijke basis voor nieuw te ontwikkelen of uit te breiden informatiesystemen voor de glastuinbouw.

De voor u liggende publicatie beschrijft de uitgangspunten zoals deze voor de gehele detailleringsfase van het informatiemodel glastuinbouw gelden. Dit basisrapport is samengesteld door ir. G. Selman (Stichting Informatieverwerking Tuinbouw), ir. E. van Rijssel (Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland) en ir. B. van der Maas (Proefstation voor de Tuinbouw onder Glas). De samenstellers zijn allen, die op enigerlei wijze bijgedragen hebben aan de totstandkoming, hiervoor erkentelijk.

**K. Verbeek**

Voorzitter Stichting Informatieverwerking Tuinbouw



## **INHOUDSOPGAVE**

1. Inleiding
2. Doelstellingen en plaats van een informatiemodel
  - 2.1 Inleiding
  - 2.2 Doelstellingen
  - 2.3 Plaats van het informatiemodel
3. Het globale informatiemodel glastuinbouw
  - 3.1 Inleiding
  - 3.2 De reikwijdte van het informatiemodel
  - 3.3 Procesmodel
  - 3.4 Datamodel
  - 3.5 Afstemming procesmodel en datamodel
4. Clusterindeling
  - 4.1 Onderscheiden clusters
  - 4.2 Werkvolgorde
5. Detaillering van het informatiemodel glastuinbouw
  - 5.1 Inleiding
  - 5.2 Detaillering datamodel
  - 5.3 Detaillering procesmodel
  - 5.4 Bedrijfstypering
  - 5.5 Afstemming proces- en datamodel
6. Projectuitvoering
  - 6.1 Uitgangspunten bij de uitvoering van het project
  - 6.2 Projectorganisatie
  - 6.3 Taken en samenstelling van de projectgroepen

### **Bijlagen:**

1. Verkort overzicht begrippen en symbolen in het informatiemodel
2. Produkten per fase op te leveren



## 1. INLEIDING

De glastuinbouw maakt de laatste jaren een enorme ontwikkeling door, zowel op het gebied van de teelttechniek als voor wat betreft de automatisering. Door deze ontwikkelingen is de ondernemer in staat zijn bedrijfsresultaat steeds verder te optimaliseren. Daar is echter veel informatie voor nodig. De laatste jaren begint ook de automatisering van deze informatievoorziening van de grond te komen. Als daar de juiste voorwaarden voor worden geschapen, mogen op dit gebied grote ontwikkelingen verwacht worden.

Op dit moment vindt een soort eiland-automatisering plaats: verschillende aspecten van het bedrijf worden geautomatiseerd, maar daarbij wordt onvoldoende aandacht geschonken aan de communicatie tussen de verschillende deelsystemen, of aan de communicatie met externe instanties. Het is echter belangrijk om te komen tot geïntegreerde deelsystemen en een goede communicatie tussen deze deelsystemen. In de glastuinbouw is behoefte aan:

- een koppeling tussen procescomputer en bedrijfscomputer
- een koppeling tussen bedrijfscomputer en informatiesystemen van externe organisaties zoals veilingen, boekhoudbureau's en leveranciers.

Een goede en snelle uitwisseling van gegevens is één van de voorwaarden voor een modern bedrijfsmanagement. Om te komen tot een afgestemd communicatienetwerk dat de basis is voor een bedrijfsinformatiesysteem moet binnen de bedrijfstak zowel technische als inhoudelijke afspraken worden gemaakt. Wat betreft de inhoudelijke afspraken kan een informatiemodel hierin voorzien.

Een informatiemodel is een beschrijving van een bedrijf. Daarin wordt aangegeven welke activiteiten en gegevens een rol spelen bij het nemen van beslissingen. Een informatiemodel vormt de basis voor het besturen van processen en het nemen van beslissingen op het bedrijf.

Het opstellen van een informatiemodel gebeurt in twee fasen:

een globale fase en een gedetailleerde. Inmiddels is voor de glastuinbouw het globale informatiemodel gereed gekomen. Dit model is opgesteld door een werkgroep die bestond uit medewerkers van proefstations te Naaldwijk, Aalsmeer en Lisse, het ministerie van Landbouw en Visserij, het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en de takorganisatie SITU. Bij de gedetailleerde uitwerking van het model is de betrokkenheid van dienstverlenende instellingen en het toeleverende en verwerkende bedrijfsleven groter dan bij het opstellen van het globale model.

In deze publikatie worden de algemene uitgangspunten van het informatiemodel beschreven. Deze publikatie vormt de basis voor de gehele gedetailleringsfase.

Het globale informatiemodel zal in delen, zogenaamde clusters, verder worden uitgewerkt. Van elk uitgewerkte cluster zal een verslag worden uitgebracht met daarin de resultaten van de uitwerking.

In hoofdstuk 2 van deze publikatie wordt ingegaan op de doelstellingen van informatiemodellen en de plaats van informatiemodellen in het ontwikkelingsproces van managementsystemen.  
Hoofdstuk 3 beschrijft de grote lijnen van het globale informatiemodel. Dit model vormt de basis voor de detailleringfase.  
In hoofdstuk 4 staat beschreven welke clusters zijn onderscheiden en de volgorde waarin deze worden uitgewerkt.  
De detaillering van het globale model staat in hoofdstuk 5 centraal. Hierin wordt beschreven welke produkten in deze fase worden opgeleverd.  
De projectorganisatie komt in hoofdstuk 6 aan de orde.



## 2. DOELSTELLINGEN EN PLAATS VAN EEN INFORMATIEMODEL

### 2.1 Inleiding

Het opstellen van het **informatiemodel glastuinbouw** is een activiteit die niet op zichzelf staat. Het maakt deel uit van een serie projecten, die door de land- en tuinbouw zijn gestart in het kader van het Informatica Stimuleringsplan. In dit plan is veel plaats ingeruimd voor het opstellen van informatiemodellen van primaire bedrijven. Het doel hiervan is het creëren van een gemeenschappelijk beeld van elk type agrarisch bedrijf. Dit beeld moet niet alleen relevant zijn voor het landbouwkundig onderzoek, maar vooral ook voor de betreffende bedrijfstak.

Zo zijn er, naast het informatiemodel voor de glastuinbouw, informatiemodellen opgesteld voor de varkenshouderij, de melkveehouderij, de pluimveehouderij en de open teelten. Dit zijn globale modellen en het landbouwkundig onderzoek had het voortouw bij het ontwikkelen ervan. Een globaal informatiemodel geeft de kaders aan waarbinnen verder kan worden gewerkt. Voor de organisaties in een bedrijfstak (primaire bedrijven, toeleverende en afnemende bedrijven, dienstverlenende bedrijven en instellingen) is het gedetailleerde informatiemodel interessanter dan het globale model. Hun belangen liggen immers vooral bij goede afspraken over basisgegevens, rekenregels en kengetallen. Hierop is met name het gedetailleerde informatiemodel gericht.

### 2.2 Doelstellingen

Met het detailleren van het informatiemodel glastuinbouw worden de volgende doelstellingen nagestreefd:

#### **Uniformeren van rekenregels en begrippen**

Het is van belang dat een ondernemer zijn uitkomsten kan vergelijken met andere bedrijven. Bovendien is het van belang dat hij vlot gegevens kan uitwisselen, zowel binnen het bedrijf als daarbuiten, via de computer of op een andere wijze. Daarom is het belangrijk dat de rekenregels, begrippen en kengetallen die daarbij gebruikt worden dezelfde zijn. Uniformering van rekenregels en begrippen zal ertoe leiden dat de uitkomsten beter te vergelijken zijn, dat de interpretatie en analyse van de uitkomsten door de ondernemer eenvoudiger te leren is en dat begeleiding door voorlichters beter kan worden uitgevoerd.

#### **Afstemmen en integreren van bestaande toepassingen en systemen.**

Het gedetailleerd informatiemodel kan dienen als basis voor een gecoördineerde ontwikkeling van programmatuur en een verbreding en integratie van de bestaande deelprogramma's. De huidige programma's hebben veelal slechts betrekking op een deel van het bedrijf en niet op het bedrijf als geheel. Bovendien ontwikkelen verschillende bedrijven en instellingen vrijwel gelijke programma's, vaak met verschillende definities, kengetallen en rekenregels.

### **Ontwikkeling van nieuwe toepassingen.**

Het gedetailleerd informatiemodel omvat in feite de specificaties (op basis van de huidige kennis) met behulp waarvan computerprogramma's kunnen worden gemaakt. Het model biedt echter ook de mogelijkheid tot het ontwikkelen van meer geavanceerde informatiesystemen, die gebaseerd zijn op nog te verzamelen kennis. Het is namelijk mogelijk om in het model kennisgebrek te signaleren en in een later stadium nieuwe onderzoeksresultaten in te brengen.

Op het ogenblik zijn slechts enkele onderdelen van de gegevensverwerking op het bedrijf gekoppeld aan geautomatiseerde informatiesystemen. Het valt te betwijfelen of zelfs in de toekomst alle gegevensopslag en -uitwisseling geautomatiseerd zal verlopen.

Of verder automatiseren zinvol is, hangt af van de hoogte van de toegevoegde waarde. **Het gedetailleerd informatiemodel geeft geen antwoord op de vraag of bepaalde bedrijfsactiviteiten geautomatiseerd moeten worden** en op welke wijze dit het beste kan gebeuren. De inhoud van de processen biedt wel aanknopingspunten om op deze vragen een antwoord te geven.

De geïntegreerde beschouwing van het bedrijf biedt een aantal duidelijke voordelen. Er ontstaat een goed inzicht in de relaties tussen onderdelen van het bedrijf en de relaties met de omgeving. Deze aspecten zijn belangrijk bij het ontwerpen van geautomatiseerde (deel)systemen.

### 2.3 Plaats van het informatiemodel

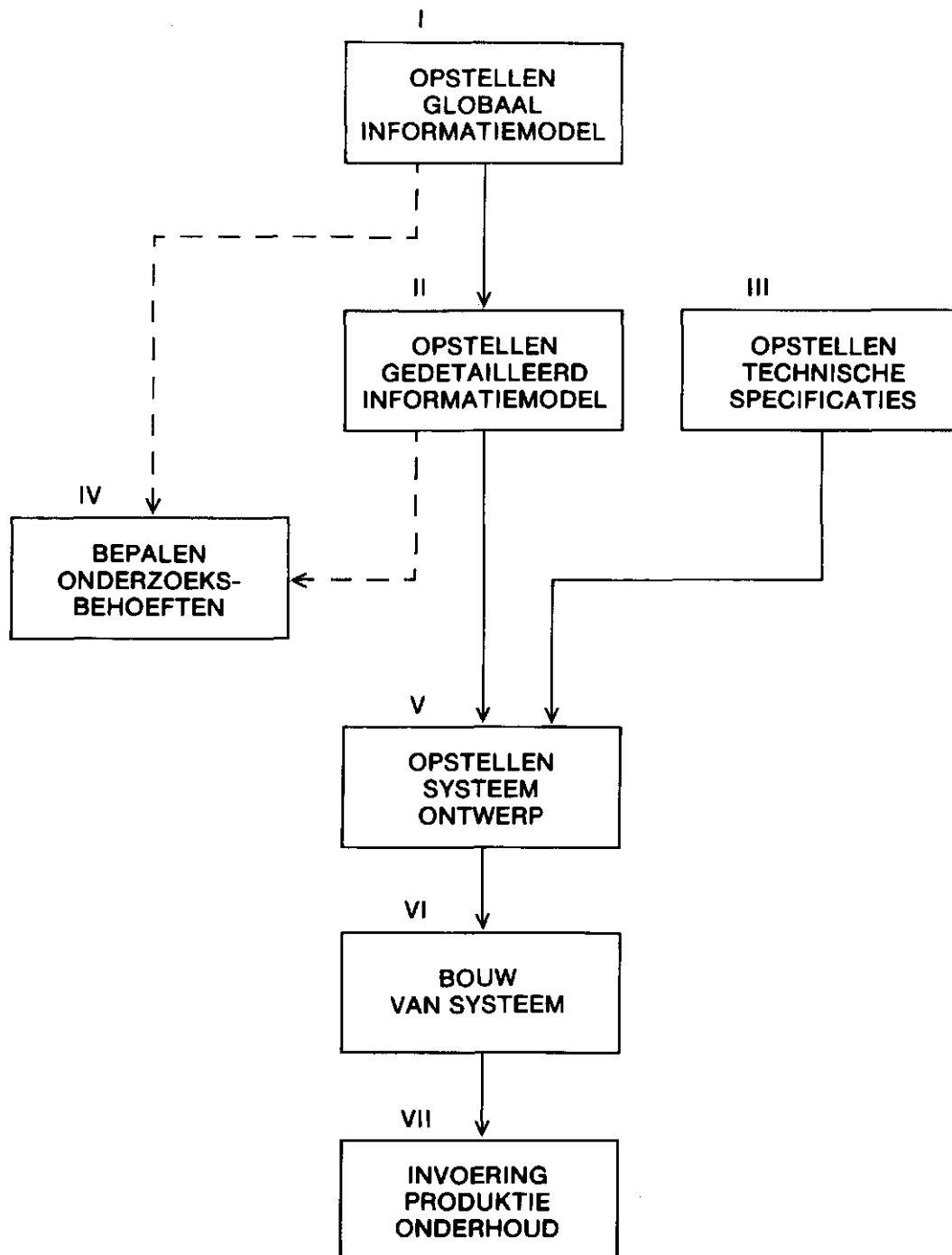
Het gedetailleerd informatiemodel dient de basis te vormen voor het opstellen van een systeemontwerp. De uitwerking dient tegemoet te komen aan de gemeenschappelijke belangen van de agrarische bedrijfstak, bijvoorbeeld door het beschikbaar komen van goede, betrouwbare managementsystemen. Deze systemen moeten informatie leveren die op relevante punten vergelijkbaar is en kan worden uitgewisseld met de omgeving.

Daarnaast dienen aanbieders van software-producten een zo groot mogelijke vrijheid te hebben in het ontwerp van soft- en hardware. Dit wordt mogelijk door voorafgaande aan het ontwerp van een geautomatiseerd systeem een aantal afspraken te maken omtrent inhoud en techniek.

In schema 1 zijn de fasen onderscheiden die leiden tot een informatiesysteem. **De afspraken over de inhoud van systemen worden vastgelegd in een informatiemodel.** Dit model beschrijft en definiëert processen en gegevens en de samenhang daartussen. Het informatiemodel wordt in twee fasen opgesteld. In de eerste fase, **het globale model**, wordt vanuit informatie-oogpunt het bedrijf in grote lijnen in kaart gebracht. Op basis van deze eerste fase worden informatiegebieden afgebakend en wordt (in grote lijnen) vastgesteld in welke volgorde deze verder worden uitgewerkt. Het onderzoek heeft deze eerste fase uitgevoerd.

## SCHEMA 1

Fasering in de ontwikkeling van informatiesystemen



in de tweede fase wordt het globale model verder uitgewerkt tot het **gedetailleerde informatiemodel**. De SITU heeft in deze fase het voortouw. Onderzoek, voorlichting en bedrijfsleven leveren wel een grote inbreng. In de fase **opstellen van technische specificaties** worden afspraken gemaakt omtrent de techniek. Deze gaan over de eisen aan hardware en de manier waarop programma's met elkaar communiceren. Deze afspraken worden gemaakt tussen de SITU en het informatica-bedrijfsleven. Deze fase kan in de tijd parallel lopen aan de fase van het opstellen van het informatiemodel. Het **bepalen van onderzoeksbehoeften** (fase IV) zal vooral gebeuren op basis van het gedetailleerde informatiemodel. Op basis van deze detaillering kunnen tekortkomingen in de bestaande kennis worden vastgesteld. Het informatiemodel en de technische specificaties vormen samen de basis voor de **functionele specificaties**. Op basis van deze functionele specificaties kunnen vervolgens door een of meer producenten software-producten worden gerealiseerd (fase V en VI). Het toetsen van de ingevoerde systemen aan de afspraken, zoals die in het informatiemodel zijn geformuleerd kan een belangrijke taak van de SITU worden. In bijlage 2 worden de fasen I tot en met V scherper gekarakteriseerd door een beschrijving van de "produkten" die per fase worden opgeleverd. Omdat het informatiemodel een momentopname beschrijft, is onderhoud ervan noodzakelijk.

Het informatiemodel is dus geen systeemontwerp. Het biedt wel een groot aantal aanknopingspunten voor een systeemontwerp. Datadefinities, rekenregels, kengetallen en dergelijke, geformuleerd uit het oogpunt van de gebruikers, zijn voor een ontwerper uiterst zinvol. Een systeem dient in principe afgestemd te zijn op de wensen van de gebruiker of van zoveel mogelijk gebruikers. In het geval van systemen voor de glastuinbouw dus op tuinders. Een deel van deze wensen kan worden afgeleid uit het informatiemodel glastuinbouw. Wensen van tuinders op het gebied van bedieningsaanpak of lay-out van in- en uitvoer zijn niet in het informatiemodel opgenomen. Een "vertaalslag" en verdere uitbouw naar systemen zal dus nog plaats moeten vinden.

### 3. HET GLOBALE INFORMATIEMODEL GLASTUINBOUW

#### 3.1. Inleiding

Bij het opstellen van het informatiemodel glastuinbouw wordt gebruik gemaakt van de methode van Information Engineering. Deze methode bestaat uit een samenhangend geheel van methoden, technieken en gereedschappen om informatiesystemen af te bakenen, te analyseren en te ontwikkelen. Deze informatiesystemen dienen afgestemd te zijn op de behoeften en prioriteiten van een bedrijf of organisatie. In dit hoofdstuk worden de algemene werkwijze en technieken beschreven zoals die worden toegepast bij het ontwikkelen van het globale en het gedetailleerde informatiemodel.

De gebruikelijke Information-Engineerings-fasering is daarbij aangepast aan de specifieke situatie in de agrarische bedrijfstak, waar een groot aantal gelijksoortige kleine bedrijven opereren, alsmede meerdere aanbieders van hard- en software.

Het globaal informatiemodel glastuinbouw vormt de basis van deze beschrijving.

Bijlage 1 geeft een overzicht van de begrippen en symbolen die bij Information Engineering worden gebruikt.

Het Informatiemodel bestaat uit een procesmodel en een datamodel. Beide geven een beschrijving van het bedrijf. In het procesmodel wordt het bedrijf beschreven vanuit de processen c.q. de activiteiten die er plaats vinden, bijvoorbeeld ge gewasverzorging. Het datamodel geeft de gegevens weer die een rol spelen bij deze activiteiten, bijvoorbeeld hoeveelheden en samenstellingen van voedingsstoffen en opbrengsten.

In paragraaf 3.2 volgt allereerst een beschrijving van de reikwijdte van het informatiemodel glastuinbouw. Paragraaf 3.3 beschrijft het procesmodel en paragraaf 3.4 het datamodel. In paragraaf 3.5 wordt beschreven hoe het procesmodel en het datamodel op elkaar afgestemd worden.

#### 3.2 De reikwijdte van het informatiemodel

Bij het opstellen van het informatiemodel is het glastuinbouwbedrijf als volgt gedefinieerd:

"Een **glastuinbouwbedrijf** is een zelfstandige productieorganisatie die er naar streeft door de verkoop van voortgebrachte produkten die voor de consument voedings- en/of sierwaarde hebben, een zodanig inkomen te verwerven dat op de langere termijn de geldopbrengsten de kosten overtreffen. De glasopstanden zijn hiervoor gedurende de gehele productieperiode beschikbaar. Het plantmateriaal wordt verkregen via aanschaf of (gedeeltelijk) eigen opkweek. De afzet geschiedt via veilingen en/of groothandel."

Deze definitie heeft betrekking op bedrijven die potplanten, groenten of snijbloemen produceren. Bij deze definitie zijn de broeierijbedrijven inbegrepen en ook bedrijven die als bijproduct bollen voortbrengen (bijvoorbeeld Amaryllis).

Bedrijven kunnen in veel verschillende verschijningsvormen voorkomen. Daarom is de beperking opgelegd dat een bedrijf een bestuurlijk geheel moet vormen. Als een bedrijf over meerdere vestigingen verdeeld is en elke vestiging wordt apart bestuurd, dan wordt dit bedrijf niet als één glastuinbouwbedrijf beschouwd. De relaties tussen de verschillende onderdelen van een dergelijk bedrijf zijn dus niet aangegeven.

In schema 2 is schematisch weergegeven welke productiefasen het informatiemodel glastuinbouw omvat.

Vermeerdering, temperatuurbehandeling en opkweek maken deel uit van het gedefinieerde glastuinbouwbedrijf voor zover deze activiteiten op het bedrijf zelf plaats vinden.

### 3.3 Procesmodel

Het **procesmodel** geeft een totaal-overzicht van de activiteiten op een bedrijf, inclusief de samenhangen daartussen. Het beschrijft alle processen en geeft de samenhang aan voor wat betreft de informatievoorziening. Dit betreft zowel de samenhang tussen de processen onderling als de met externe instanties. Schema 3 geeft het procesmodel weer van het globale informatiemodel. De beschrijving van de activiteiten van een bedrijf vindt in de eerste fase (het globale informatiemodel) plaats door functies en processen te onderscheiden. In de tweede fase (het gedetailleerd informatiemodel) worden de processen verder uitgewerkt tot elementaire processen.

Een **functie** is een deel van het bedrijf dat qua informatievoorziening een sterke samenhang vertoont. In het informatiemodel glastuinbouw zijn "specifieke teelthandelingen" en "voeding" voorbeelden van functies.

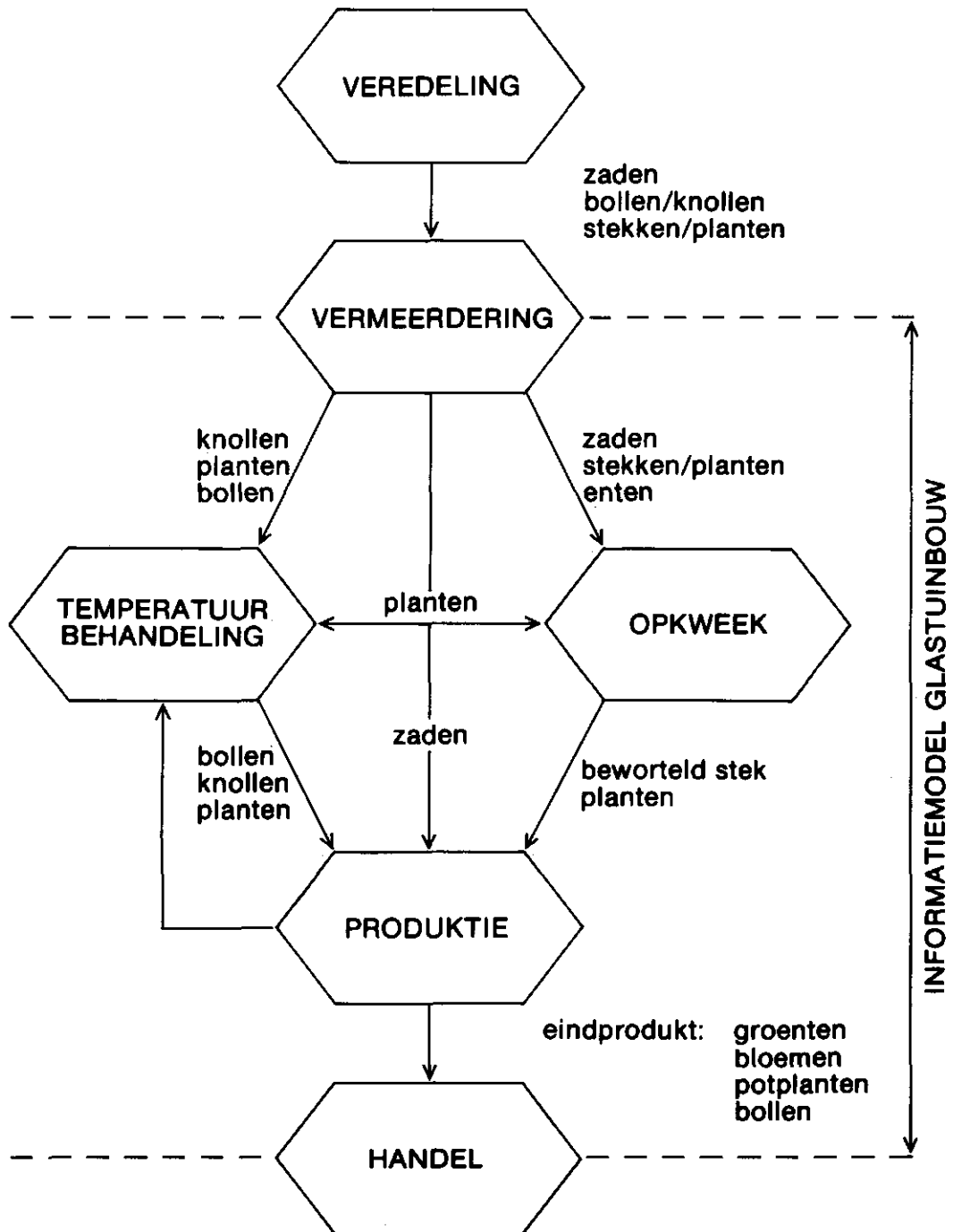
Een functie wordt ontleed in processen. Een **proces** is een deel van een functie met een duidelijk begin- en eindpunt waarvan de uitvoering waarneembaar is. Binnen de functie "specifieke teelthandelingen" in het globale informatiemodel zijn bijvoorbeeld de processen "inventariseren specifieke teelthandelingen" en "uitvoeren specifieke teelthandelingen" te onderscheiden.

Processen worden bij het opstellen van het gedetailleerde informatiemodel verder uitgewerkt tot elementaire processen. Een **elementair proces** is de kleinst mogelijke activiteit die als geheel wordt uitgevoerd en die relevant is voor de bedrijfsvoering uit oogpunt van informatievoorziening.

Door een bedrijf op te splitsen in functies, processen en elementaire processen, krijgt men een beschrijving van globaal naar gedetailleerd. Dit uiteenrafelen van het bedrijf wordt **decompositie** genoemd.

## SCHEMA 2

Plaats van het glastuinbouwbedrijf in de bedrijfskolom.



### 3.4 Datamodel

Een **datamodel** beschrijft de zaken in een bedrijf waarover men gegevens wil vasthouden. Deze gegevens worden gecreëerd door de diverse processen vanuit het procesmodel. Een datamodel heeft betrekking op **permanente gegevens**. Dit zijn gegevens die enige tijd bewaard zullen worden.

Permanente gegevens bestaan enerzijds uit basisgegevens en anderzijds uit gegevens die door een proces gecreëerd worden en die daarna permanent nodig zijn voor de uitvoering van andere processen.

Basisgegevens zijn gegevens die van buiten het bedrijf komen en gegevens die op het bedrijf gemeten worden, bijvoorbeeld de prijzen van plantmateriaal of de arbeidskosten. Gegevens die op het bedrijf gecreëerd worden zijn bijvoorbeeld de opbrengsten in kilogrammen, c.q. stuks. Het datamodel bevat geen **afgeleide gegevens**, zoals bijvoorbeeld de totale beteelbare oppervlakte van het bedrijf. Dit soort gegevens kan namelijk met behulp van rekenregels afgeleid worden uit andere gegevens (beteelbare oppervlakten per produktieafdeling), en hoeven dus niet opgenomen te worden.

Het doel van het opstellen van een datamodel is alle gegevens te definiëren en hun onderlinge relaties weer te geven. Hierdoor wordt voorkomen dat gegevens verschillende keren worden vastgelegd of verschillend gedefinieerd.

In het datamodel spelen de volgende begrippen een rol:

- **entiteitstype en entiteiten**

Een **entiteitstype** is een groep gelijksoortige objecten, die relevant is voor een bedrijf en waarover informatie gewenst wordt. Deze objecten kunnen onder andere betrekking hebben op fysieke zaken (bijvoorbeeld een produktieafdeling) of gebeurtenissen (bijvoorbeeld een werkopdracht).

Een entiteitstype wordt beschreven door een aantal gegevens die bruikbare informatie verschaffen over dat object. Dit soort gegevens wordt attributen genoemd.

Het datamodel beschrijft ook de verbanden tussen de entiteitstypen. Het **entiteitstypen-relatiediagram** geeft een gestructureerde weergave van deze verbanden.

Schema 4 geeft het entiteitstypen-relatiediagram van het globale informatiemodel.

Een entiteit is een concreet element (of occurrence) van een entiteitstype. Een **entiteit** van het entiteitstype produktieafdeling is bijvoorbeeld produktieafdeling 2 met de daarbij behorende gegevens, zoals het brutooppervlakte.

- **attributen**

Een entiteitstype wordt beschreven door een aantal attributen of gegevens. Hierbij kunnen drie typen attributen onderscheiden worden:

1. sleutelattributen
2. informatie-attributen
3. relatie-attributen





**ad. 1: sleutelattributen**

Sleutelattributen zorgen voor de unieke identificatie van één entiteit ten opzichte van andere entiteiten van hetzelfde entiteitstype. Van het entiteitstype "produktie-afdeling" is dit bijvoorbeeld het "nummer produktie-afdeling".

Een entiteitstype kan één of meer sleutelattributen hebben.

**ad 2: informatie-attributen**

Informatie-attributen zijn gegevens die informatie verschaffen over een entiteitstype, bijvoorbeeld het bruto en netto kasoppervlakte van een produktie-afdeling.

De invulling van een informatie-attribuut kan zowel **verplicht** als **optioneel** zijn.

**ad 3: relatie-attributen**

Relatie-attributen zijn attributen die het verband weergeven tussen twee entiteitstypen. Van een produktie-afdeling wil men bijvoorbeeld weten tot welke klimaatafdeling deze behoort. Door sleutelattributen van het ene entiteitstype als informatie-attribuut bij het andere entiteitstype op te nemen, wordt een verband tussen deze twee entiteitstypen gelegd.

Voor de relatie tussen de entiteitstypen "produktie-afdeling" en "klimaatafdeling" betekent dit dat het sleutelattribuut "nummer klimaatafdeling" als relatieattribuut opgenomen wordt bij het entiteitstype "produktie-afdeling". De relatie-attributen staan tussen haakjes.

### 3.5 Afstemming procesmodel en datamodel

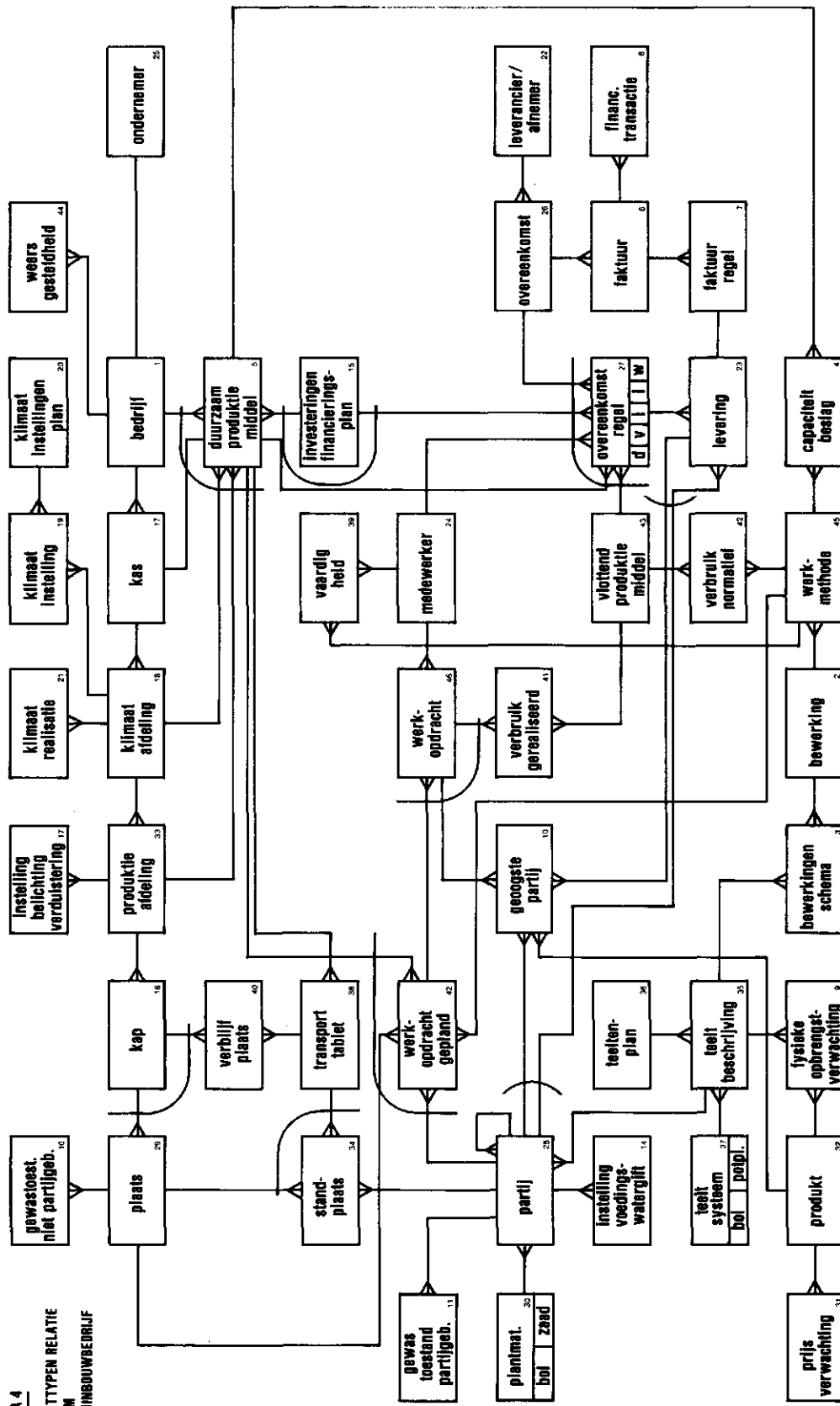
Het informatiemodel is opgebouwd uit een proces- en een datamodel. In de voorgaande paragrafen zijn deze afzonderlijk beschreven. Uiteindelijk dienen procesmodel en datamodel volledig op elkaar afgestemd te zijn. Dit is bereikt als enerzijds alle attributen die de processen van het procesmodel opleveren in de entiteitstypen van het datamodel zijn ondergebracht en als anderzijds alle attributen uit het datamodel door processen uit het procesmodel worden opgeleverd en gebruikt.

De relatie tussen het proces- en datamodel kan in beeld worden gebracht met een zogenaamde **interaktiematrix**. In deze matrix wordt per proces aangegeven tot welke entiteitstypen de benodigde gegevens behoren en voor welke entiteitstypen het proces gegevens oplevert.

Schema 5 geeft de interaktiematrix van het globale informatiemodel glastuinbouw. Een "C" (Create) geeft aan dat een proces een nieuwe entiteit aan het entiteitstype toevoegt. Een "U" (Use) geeft aan dat dit proces één of meerdere attributen van een entiteitstype gebruikt.

Bij verdere detaillering zal blijken dat ten gevolge van een proces één of meerdere attributen een nieuwe waarde krijgen. Dit wordt aangegeven door een "M" (Modify).

SCHEMA 4  
 ENTITEITYPEN RELATIE  
 DIAGRAM  
 BLASTUINBOUWBEDRIJF



Bij een compleet informatiemodel zijn procesmodel en datamodel volledig op elkaar afgestemd. De matrix biedt een controle op de **consistentie** van het model. Elk entiteitstype dient door een proces gecreëerd te worden en door minstens een ander proces gebruikt te worden. Het entiteitstype "teeltenplan" wordt bijvoorbeeld gecreëerd door het proces "opstellen teeltenplan". Het teeltenplan vormt de basis voor de bedrijfsvoering en het wordt dan ook gebruikt bij meerdere processen, zoals: "inventariseren en instellen kasklimaat" en "verwerven plantmateriaal".

Processen kunnen nul, één of meer entiteitstypen creëren, terwijl een entiteitstype door meer dan één proces kan worden gecreëerd. Door de processen die samen een groep entiteitstypen creëren bij elkaar te plaatsen, en door deze entiteitstypen ook bij elkaar te plaatsen, wordt een samenhang zichtbaar. Binnen de methode van Information Engineering wordt dit **clusteren** genoemd. De clusters of informatiegebieden worden gedefinieerd door de processen en de entiteitstypen die erbij betrokken zijn. **Clusters** dienen om het totale model in delen te splitsen, die elk afzonderlijk verder kunnen worden uitgewerkt in de detailleringfase. Ook kunnen ze van het model een deel begrenzen dat het uitgangspunt vormt voor een te bouwen systeem.

## 4. CLUSTERINDELING

### 4.1 Onderscheiden clusters

Het globale informatiemodel voor de glastuinbouw is in zijn geheel door één werkgroep opgesteld. Deze manier van werken is tijdens de detailleringfase niet mogelijk, gezien de omvang van de werkzaamheden en de diepgang die wordt nagestreefd.

Bovendien is de gedetailleerde kennis niet bij één of enkele personen aanwezig, maar verdeeld over een groot aantal personen (denk bijvoorbeeld aan kennis over financiën of klimaatbeheersing).

Het gedetailleerd informatiemodel voor de glastuinbouw wordt daarom in delen of clusters uitgewerkt. Elke cluster bestaat uit een groep gegevens (entiteitstypen) en activiteiten (processen) die onderling sterk samenhangen, zodat ze als groep uitgewerkt kunnen worden.

Voor het informatiemodel in de glastuinbouw zijn de volgende clusters onderscheiden:

Clusters	Bedrijfsgebied	Bedrijfsorganisatie
a. planning	planning	planning
b. uitgangsmateriaal		
c. inventarisatie	beheer	
d. uitvoering	productieproces	operationeel beheer
e. coördinatie		
f. verkoop		
g. klimaatbeheersing		
h. teeltruimte	beheer productie-	
i. financiën	middelen	
j. personeelsbeheer		
k. normen	contrôle	contrôle



Korte omschrijving van de clusters:

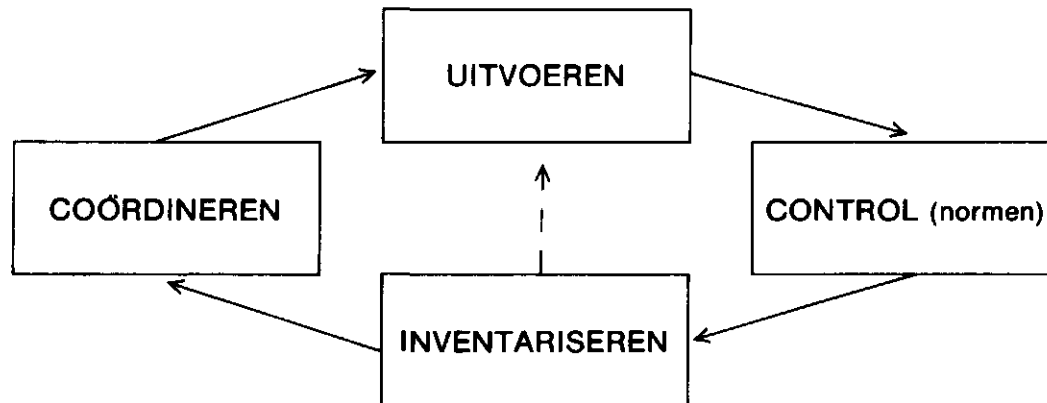
- a. **Planning:** Deze cluster omvat het opstellen van strategische en tactische plannen. In de strategische planning worden de produktiemogelijkheden van een bedrijf bepaald. Binnen deze mogelijkheden wordt met behulp van de tactische planning het teeltenplan opgesteld. Op basis van deze teeltenplannen worden plannen gemaakt voor een specifiek produktiemiddel of een specifieke activiteit. Dit zijn de zogenaamde afgeleide plannen.  
Bij de planning wordt gebruik gemaakt van normen, aangevuld met de beschikbare bedrijfsmiddelen zoals de bedrijfsuitrusting en arbeid.
- b. **Uitgangsmateriaal:** inventarisatie van de behoefte en de feitelijke aankoop van het plantmateriaal.
- c. **Inventarisatie:** bepalen van de benodigde teelthandelingen. Uitgangspunt hiervoor zijn de afgeleide plannen uit de tactische plannen. De actuele stand van het gewas en de beschikbaarheid van produktiemiddelen zijn voor dit proces van belang.
- d. **Uitvoering:** uitvoering van de teelthandelingen die tijdens de inventarisatie aangegeven zijn. Behalve de daadwerkelijke handeling bestaat de uitvoering uit de registratie en de korte termijnbewaking van de uitgevoerde activiteiten.
- e. **Coördinatie:** planning van ruimte en arbeid. Dit omvat de coördinatie van de handelingen tijdens het productieproces en de daarbij benodigde aanwending van produktiemiddelen.
- f. **Verkoop:** deze cluster is specifiek gericht op de afzet van de produkten in de sectoren potplanten en bollen. Ze omvat de analyse van de markt en de daadwerkelijke beslissing tot de verkoop.
- g. **Klimaatbeheersing:** realisatie van de klimaatsbehoefte van het gewas door klimaatregeling- en registratie. De klimaatbeheersing levert gegevens op voor het bepalen en instellen van de water- en voedingsgift en het inspelen op de gewasbescherming.
- h. **Teeltruimte:** deze cluster omvat een technische beschrijving van de teeltruimte ten behoeve van de planning.
- i. **Financiën:** operationeel beheer van duurzame en vlottende produktiemiddelen met bijbehorende financiële transacties. In een project van het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en de Vereniging van Accountants- en Belastingadviesbureaus (VLB) wordt gewerkt aan een TakDoorsnijdend Model (TDM). Deze cluster wordt uitgewerkt voor zover de onderdelen specifiek betrekking hebben op de glastuinbouw.
- j. **Personeelsbeheer:** werven, beoordelen en opleiden van personeel is een zelfstandige functie die ten dienste staat van de planning en de werkvoorbereiding.
- k. **Normen:** normen ten behoeve van de bedrijfsvoering kunnen worden gebaseerd op de eigen bedrijfsregistratie of een bedrijfsspecifieke aanpassing van de algemene normen. De normen zijn noodzakelijk voor de planning en de werkorganisatie.

## 4.2 Werkvolgorde

Bovenstaande opsomming is gebaseerd op het raamwerk van het proces-decompositiediagram uit het globale informatiemodel. De clusters zullen echter niet in deze volgorde uitgewerkt worden.

De activiteiten op een bedrijf kunnen onderverdeeld worden in drie hoofd-functies, namelijk: **planning**, **operationeel beheer** en **contrôle**. De functie "planning" omvat de besluitvorming voor de lange en middellange termijn. De dagelijkse besturing van het glastuinbouwbedrijf valt onder het "operationeel beheer".

Het productieproces binnen het operationeel beheer kunnen we als volgt weergeven:



Bij de detaillering wordt uitgegaan van deze cyclus. Dit maakt het noodzakelijk om de oorspronkelijke cluster "normen" op te delen in "normen benodigd voor operationele processen" en "normen die gebruikt worden bij tactische en strategische planning", respectievelijk "normen I" en "normen II".

Er is gekozen voor "uitvoering" als eerste cluster van de detailleringfase. In welke volgorde de overige clusters binnen het operationeel beheer uitgewerkt gaan worden is niet vast omschreven.

In een gezamenlijke studie van het Landbouweconomisch Instituut (LEI) en de Vereniging van Accountants- en Belastingadviesbureaus (VLB) wordt voor alle takken van de land- en tuinbouw het financiële deel uitgewerkt. Wanneer het functionele ontwerp van dit zogenaamde Tak Doorsnijdend Model (TDM) is afgerond, zal een koppeling van dit TDM en het informatiemodel voor de glastuinbouw plaatsvinden.



Onderstaande tabel geeft de werkvolgorde aan waarin de clusters waarschijnlijk zullen worden uitgewerkt. De clusters in de eerste kolom zullen in de aangegeven volgorde worden uitgewerkt. De uitwerking van de clusters in de tweede kolom kan tussentijds plaatsvinden.

1. uitvoering	klimaatbeheersing
2. normen I	uitgangsmateriaal
3. inventarisatie	verkoop
4. coördinatie	teeltruimte
5. financiën	personeelsbeheer
6. normen II	
7. planning	



## 5. DETAILLERING VAN HET INFORMATIEMODEL GLASTUINBOUW

### 5.1 Inleiding

De clusters die zijn onderscheiden in hoofdstuk 4 zullen verder worden uitgewerkt. Dit levert de produkten op die nodig zijn voor de bouw van systemen. Per cluster dienen de volgende produkten te worden opgeleverd:

- detaillering datamodel
- detaillering procesmodel
- bedrijfstypering: vaststellen van hoeveelheden en frequenties van respectievelijk entiteitstypen en processen.
- clusteranalyse

### 5.2 Detaillering Datamodel

De verschillende onderdelen van het datamodel moeten verder uitgewerkt worden:

- **Entiteitstypen-relatiediagram**  
Nagegaan dient te worden of er nog entiteitstypen aan het globale model moeten worden toegevoegd.
- **Entiteitstypen met beschrijvingen** en bijbehorende attributen. Schema 6 geeft een voorbeeld van de beschrijving van het entiteitstype productieafdeling.
- **Attributen met beschrijving** en, indien gewenst, een voorstel voor het vastleggen van de gegevens (coderingsvoorstel) of mogelijke attribuutwaarden. Schema 7 geeft een voorbeeld.

Voor een aantal attributen behoren de waarden tot hetzelfde **domein**, zoals bijvoorbeeld diverse datums. Door het domein "datum" eenmalig goed te beschrijven, kan daarnaar verwezen worden bij de beschrijving van attributen.

**Conditie** (constraints) zijn beperkingen bij het datamodel die ervoor zorgen dat de gegevens correct en consistent zijn. Bij de attribuutbeschrijvingen hebben condities met een inhoudelijke betekenis prioriteit, omdat deze gegevens bedrijfskennis vertegenwoordigen. De meer technische condities worden overgelaten aan de ontwerper (bijvoorbeeld condities ten aanzien van de codering).

Als uniformering van begrippen of codes wordt nagestreefd is het van belang dat voorstellen hiervoor goed omschreven zijn. Bij voorstellen tot standaardisatie van gegevens wordt de volgende prioriteit aangehouden:

1. gegevens die worden uitgewisseld met externe instanties
2. gegevens die de basis zijn voor bedrijfsvergelijking
3. bedrijfsinterne gegevens

**SCHEMA 6 - Voorbeeld van een entiteittype beschrijving:**

**ENTITEITTYPE: PRODUKTIEAFDELING**

**OMSCHRIJVING:**

Deel van een klimaatafdeling dat uniform is ingericht met één of meer teeltlagen en een systeem zonwering en/of verduistering.

**ATTRIBUTEN:**

- \* v nummer produktieafdeling
- v (nummer klimaatafdeling)
- v oppervlak bruto kas
- oppervlak netto kas
- naam zonweringsdoek
- naam verduisteringsdoek

**TOELICHTING:**

Het bouwjaar is voor alle afdelingen van een kas gelijk en wordt daarom alleen bij het entiteittype kas opgenomen.

**RELATIES:**

- Eén of meer produktie-afdelingen behoren tot een klimaatafdeling.
- Binnen één produktie-afdeling kunnen één of meerdere teeltlagen worden onderscheiden.
- Eén produktieafdeling kan met een(meer) belichtingsinstallatie(s) zijn uitgerust.
- De stand van zonwerings- en verduisteringsdoek wordt aangegeven in instellingen.
- De economisch relevante gegevens van de installaties zijn opgenomen onder d.p.m.'s.

**OPMERKING:**

- Voor rolkassen is de oppervlakte van de rolkas de totale oppervlakte van alle standplaatsen.
- Op sommige potplantenbedrijven heeft een produktieafdeling betrekking op een perceel open grond. Dit wordt in het model glastuinbouw opgenomen wanneer essentiële onderdelen van de teelt wel onder glas plaatsvinden, bijvoorbeeld bedrijven met Azaleateelt of teelt van Hortensia.

N.B. Bij attributen worden diverse typen onderkend (zie paragraaf 3.4):

- Sleutelattribuut = \*
- Informatie-attribuut: - verplicht op te nemen attribuut = v
- optioneel attribuut = -
- Relatie-attribuut = ()

## SCHEMA 7 - Voorbeeld attribuutbeschrijving

**ATTRIBUUT: NAAM VERDUISTERINGSDOEK**

VAN ENTITEITTYPE: produktieafdeling

**OMSCHRIJVING:**

De naam van het verduisteringsdoek zoals die in het handelsverkeer bekend staat.

**CODERINGSVOORSTEL:**

**MOGELIJKE ATTRIBUUTWAARDEN:**

- LS-12
- Phormium EV-1 Super
- enz.

### 5.3 Detaillering procesmodel

De processen uit het globale model worden verder gedecomposeerd tot het niveau van elementaire processen.

Deze worden beschreven in een **elementaire procesbeschrijving** (zie schema 8).

Hierin wordt aangegeven:

- wat onder het proces wordt verstaan: **omschrijving**
- welke gegevens nodig zijn om het proces te kunnen uitvoeren: **benodigde attributen**
- welke gegevens door het proces worden opgeleverd: **opgeleverde attributen**

Opgeleverde attributen zijn gegevens die door het proces zelf worden gecreëerd, bijvoorbeeld het volume van de oogst in kilogrammen of stuks.

**Opgeleverde afgeleide attributen** zijn gegevens die het resultaat zijn van reeds bestaande gegevens en bij het proces behorende rekenregels. Een voorbeeld is de totale netto beteelbare oppervlakte van een bedrijf. Dit gegeven is af te leiden door sommering van de netto beteelbare oppervlakten van de afzonderlijke produktieafdelingen.

Een elementaire procesbeschrijving bevat de rekenregels voor afgeleide attributen (rekenregels voor afleiding).

Als een proces geen rekenregels kent, dan dient men een toelichting te geven op wat het proces met de gegevens 'doet', ook wel **procesuitvoering** genoemd.

Basisacties zijn:

- ten aanzien van entiteitstypen: selecteren, creëren, wijzigen, (verwijderen)
- ten aanzien van attributen: waarde toevoegen, wijzigen (verwijderen)
- ten aanzien van relaties: verbinden, losmaken

Indien gewenst kan dit in een formele taal (structured dutch) worden beschreven.

**Procesafhankelijkheidsdiagrammen** zijn een hulpmiddel bij het onderkennen van elementaire processen. Met deze diagrammen wordt per proces vastgesteld welke informatie nodig is en welke informatie het proces oplevert. Het procesafhankelijkheidsdiagram geeft geen volledige beschrijving van de volgorde van de processen. Het geeft alleen de afhankelijkheid aan voor wat betreft de informatie. De precieze beschrijving van de benodigde en opgeleverde informatie vindt plaats in de procesbeschrijving.

#### 5.4 Bedrijfstypering

Bij de uitwerking van het datamodel dient vastgesteld te worden wat de frequentie is van elementaire processen en de kwantiteit van de entiteitstypen.

De **frequentie van elementaire processen** is van belang om prioriteiten te kunnen stellen bij de automatisering. Naar mate processen vaker worden uitgevoerd ligt het meer voor de hand ze te automatiseren. Bij de bepaling van de frequentie wordt de volgende classificering aangehouden:

- dagelijks
- wekelijks
- maandelijks
- jaarlijks
- incidenteel

De **kwantiteit van de entiteit typen** (het aantal voorkomens) is van belang bij het bepalen van de eisen aan de systemen. Met name de structuur van de programma's en de benodigde geheugencapaciteit van de apparatuur spelen hierbij een rol.

#### 5.5 Afstemming proces- en datamodel

Voor een compleet informatiemodel geldt dat procesmodel en datamodel volledig op elkaar afgestemd dienen te zijn. Voor het proces- en datamodel van een cluster hoeft dit niet zo te zijn. Het is immers mogelijk, dat er entiteitstypen voorkomen, die in een andere cluster gecreëerd worden, maar waarvan de attributen wel in deze cluster nodig zijn. Omgekeerd geldt wel, dat alle entiteitstypen die gecreëerd worden door de processen in een cluster, in het datamodel van die cluster vermeld dienen te worden.

Op basis van de elementaire processen en entiteitstypen binnen een cluster wordt een interaktiematrix opgesteld (zie paragraaf 3.5). Deze matrix wordt zodanig opgesteld dat gebieden ontstaan waarvoor afzonderlijke systemen kunnen worden gecreëerd. In Information Engineering worden dit **Design Area's** genoemd.

## SCHEMA 8 - Voorbeeld elementaire procesbeschrijving

### 5.3.3 UITVOEREN GEWASVERZORGINGSHANDELINGEN

#### 5.3.3.1 UITVOEREN GEWASVERZORGING

##### OMSCHRIJVING:

Alle gewasgerichte werkzaamheden anders dan oogst, gewasbescherming, watergeven en bemesting waarbij tevens de standplaats van een partij niet wordt gewijzigd.

##### BENODIGDE GEGEVENS:

###### ENTITEITTYPE

Werkopdracht gepland

Werkopdracht opgedragen

Bewerking

Werkmethode

Verbruik normatief

###### ATTRIBUUT

- aanduiding partij
- nr teeltplaats/cel/
- produktieafdeling
- naam medewerker
- datum gepland
- arbeidsduur gepland
- opmerkingen t.a.v. uitvoering
- naam bewerking
- (omschrijving bewerking)
- naam werkmethode
- (omschrijving werkmethode)
- naam v.p.m.

##### OPGELEVERDE GEGEVENS:

###### ENTITEITTYPE

Werkopdracht uitgevoerd

Partij

###### ATTRIBUUT

- nr werkopdracht gepland
- naam medewerker
- datum werkuitvoering
- arbeidsduur gerealiseerd
- opmerkingen t.a.v. uitvoering en coördinatie (indien afwijkend van teelt-systeem:)
- naam steunmateriaal

##### Procesuitvoering:

**Neem een werkopdracht opgedragen met de juiste datum, zoek daarbij de uit te voeren bewerking en kijk of die tot de juiste categorie bewerkingen hoort. Zo ja zoek de overige benodigde gegevens op en voer de opdracht uit. Registreer de bestede tijdsduur en de partijgegevens.**

##### OPMERKINGEN:

Onder dit proces valt ook contractarbeid. Het onderscheid tussen eigen arbeid en contractarbeid blijkt uit het attribuut: naam medewerker.

##### TOELICHTING:

Het registreren van de uitval en hieruit volgend het actuele aantal van Partij, gebeurt onder het proces 7.3.4: 'Verwijderen aangetaste planten'. Het uitruimen van blad tijdens de teelt van tomaten valt ook onder dit proces; het doorspoelen van druppelleidingen valt onder het onderhoud van d.p.m.





## 6. PROJECTUITVOERING

### 6.1 Uitgangspunten bij de uitvoering van het project

Bij de uitwerking van een cluster worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- **Het globale informatiemodel glastuinbouw dient als basis voor de detailleringfase.** Het aanbrengen van wijzigingen ten aanzien van de processen en entiteitstypen is echter mogelijk.
- Bij de detaillering moet worden geprobeerd om de **glastuinbouw als één geheel** te beschouwen. Wanneer dit noodzakelijk is kan worden overgegaan op een **sectorspecifieke** invulling.
- De uitwerking van clusters die op de teelt gericht zijn zal gebeuren aan de hand van een aantal **referentiegewassen** die de verschillende sectoren uit de glastuinbouw vertegenwoordigen.

### 6.2 Projectorganisatie

Het gedetailleerde informatiemodel wordt uitgewerkt onder verantwoordelijkheid van de SITU. De feitelijke uitwerking vindt plaats door het landbouwkundig onderzoek en het bedrijfsleven (het primaire bedrijfsleven in de vorm van de SITU, de toeleverende en afnemende handel en de dienstverlenende instellingen). De inbreng van de SITU in het project bestaat uit een inhoudelijke inbreng en uit coördinerende en stimulerende activiteiten.

De uitwerking vindt plaats in onderdelen (clusters). Per onderdeel wordt een **clusterwerkgroep** geformeerd. Deze bestaat uit 6 à 8 personen. De gezamenlijke proefstations (PS) en de SITU zullen in iedere clusterwerkgroep zitting hebben. Onderzoek, voorlichting en bedrijfsleven leveren de kennis van rekenregels en gegevens, het inzicht in en de ervaring met systemen. Dit is nodig om tot een informatiemodel te komen dat door alle partijen wordt geaccepteerd.

**De clusterwerkgroepen verrichten de uitwerking en leveren (tussen)producten op.** Daarbij gaat het om het verzamelen van rekenregels en begrippen en het uniformeren hiervan (waar gewenst en mogelijk).

De clusterwerkgroep bestaat uit een vast team voor alle clusters en een team van deskundigen. Het vaste team heeft als taak informatie te verwerven en deze naar het model toe te vertalen. Het team van deskundigen heeft zitting vanwege de specifieke kennis van de deskundigen. De samenstelling van dit team kan per cluster verschillen.

Voor een goede uitwerking is detailkennis nodig. Om een diepgaande en breed gedragen analyse te kunnen verrichten wordt per cluster een **klankbordgroep** samengesteld. **Deze evalueert de resultaten van de clusterwerkgroep.** De klankbordgroepen bestaan uit een brede vertegenwoordiging uit bedrijfsleven, onderzoek en voorlichting.

Per cluster wordt de inbreng veelal vanuit één of twee disciplines geleverd. Voor een geïntegreerde uitwerking van het informatiemodel is een **onderlinge afstemming van de clusters** van belang. Deze afstemming wordt uitgevoerd door een **kernwerkgroep**. De kernwerkgroep heeft ook de taak om het informatiemodel af te stemmen op modellen in andere takken, vooral in verband met de financiële aspecten (met name het Tak Doorsnijdend Model (TDM) van het Landbouw Economisch Instituut en de Vereniging van Accountants en Belastingadviesbureaus (LEI/VLB)).

**Voor de beleidsmatige sturing van het project is een projectbegeleidingsgroep samengesteld.** Hierin hebben zitting overheid, directies van de gezamenlijke proefstations en de SITU.

De directie Organisatie en Efficiency van het Ministerie van Landbouw en Visserij verzorgt de methodische ondersteuning bij de uitwerking van de clusters.

### 6.3 Taken en samenstelling van de projectgroepen

#### \*Clusterwerkgroep

Samenstelling: SITU  
PS (proefstations)  
discipline-deskundigen

Dagelijkse projectleiding: SITU en PS

Taak: - uitwerking gedetailleerd informatiemodel voor een cluster  
- overleg met klankbordgroep voor die cluster

#### \* Klankbordgroep

Samenstelling: brede vertegenwoordiging bedrijfsleven, onderzoek en voorlichting

Voorzitter: SITU

Secretariaat: SITU (in overleg met PS)

Taak: - evalueren van de produkten die door de clusterwerkgroep worden aangeboden

#### \* Kernwerkgroep

Samenstelling: SITU  
PS  
LEI  
LUW

Taak: - bewaking van cluster- en discipline- overschrijdende aspecten  
- coördinatie en stimuleren van de clusterwerkgroepen en klankbordgroepen  
- uitwisseling van ervaringen met andere takinformatiemodellen

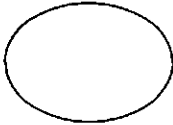

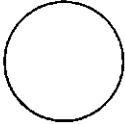


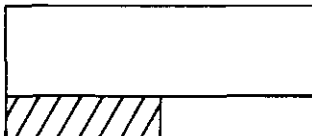
#### \* Projectbegeleidingsgroep

Samenstelling: SITU  
PS  
directie Akker- en Tuinbouw  
directie Organisatie en Efficiency

Taak: - beleidsmatige sturing van de gehele detailleringfase  
- oplossen eventuele coördinatieproblemen van de kernwerkgroep

BIJLAGE 1

VERKORT OVERZICHT BEGRIPPEN EN SYMBOLEN IN HET INFORMATIE-MODEL

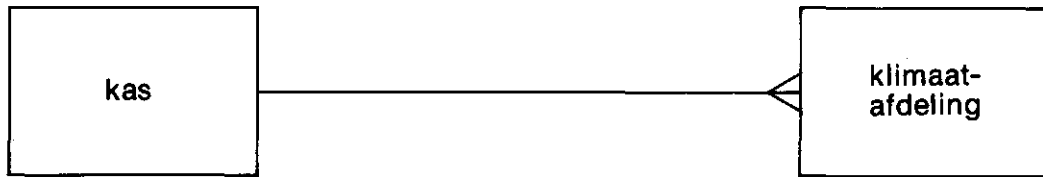
Symbool	Naam	Omschrijving
<b>PROCESMODEL</b>		
	<b>Functie</b>	Een functioneel samenhangend deel, dat qua informatievoorziening een sterke interne samenhang vertoont
	<b>PROCES</b>	Een activiteit in gedachten, woord of daad, (WAT een bedrijf doet, niet HOE).
	<b>EXTERN PROCES</b>	Niet tot informatie-systeem behorende informatiebron of ontvanger
	<b>INFORMATIESTROOM</b>	Informatiestroom tussen processen/functies
	<b>ENTITEITTYPE</b>	Verzameling van dingen of begrippen waarover gelijksoortige informatie gewenst wordt (gelijke attributen).
	<b>SUB-ENTITEITTYPE</b>	Idem, waarover tevens specifieke informatie gewenst wordt (extra attributen).
<hr/>		
<b>ATTRIBUUT</b>	Eigenschap van een entiteit (informatie)	
<b>RELATIE</b>	Een verband tussen entiteitstypen dat van belang is uit oogpunt van informatievoorziening.	

**Soorten relaties:**

**CARDINALITEIT**

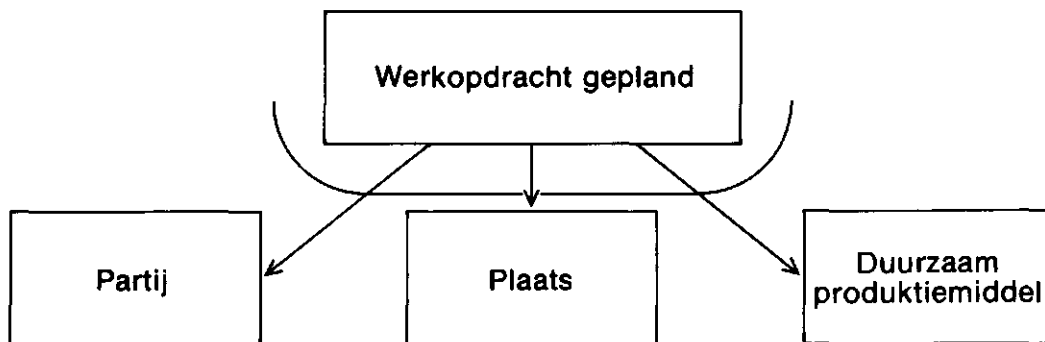
Een nadere specificatie van een relatie die aangeeft of het een 1:1, 1:N of N:M relatie betreft.

Bijvoorbeeld: 1:N



In bovenstaand schema wordt enerzijds weergegeven dat een kas uit meerdere klimaatafdelingen kan bestaan, anderzijds wordt weergegeven dat een klimaatafdeling onderdeel is van één kas.

**EXCLUSIVITEIT** Een entiteittype kan slechts deelnemen in één van de relaties.



In bovenstaand schema wordt weergegeven dat een geplande werkopdracht betrekking heeft op een partij, of een plaats of een duurzaam produktiemiddel.

**OPTIONALITEIT** Een relatie kan ingevuld worden maar dit hoeft niet.

bijvoorbeeld:



Het bovenstaand voorbeeld geeft aan dat bij een werkopdracht verbruik van bijv. bestrijdingsmiddelen gerealiseerd kan worden. Er zijn echter ook werkopdrachten (bijv. bladplukken) waarbij geen verbruik wordt gerealiseerd. De relatie is dan niet aanwezig.

## BIJLAGE 2 PRODUKTEN PER FASE OP TE LEVEREN OM TE KOMEN TOT SYSTEMEN

Op basis van Information Engineering kunnen een aantal fasen worden onderscheiden om te komen tot systemen (paragraaf 2.3). Deze bijlage geeft een overzicht van de produkten die per fase opgeleverd moeten worden.

### I Opstellen globaal informatiemodel

- functie/procesdecompositie van het bedrijf
- datamodel van het bedrijf (entiteitstypen/relaties)
- matrix processen <-> entiteitstypen en clusters van processen/data die in detail kunnen worden uitgewerkt
- mate waarin processen door bestaande systemen ondersteund worden (matrix processen <-> systemen)
- relatie tussen processen en uitvoerende/dienstverlenende instanties (matrix processen <-> instanties)

### II Opstellen gedetailleerd informatiemodel

per cluster resulterend in:

- procesdecompositie tot elementaire processen
- gedetailleerd datamodel (attributen en hun beschrijving)
- rekenregels te gebruiken in elementaire processen
- detail-datamodel van bestaande systemen.
- mogelijke ondersteuning door automatisering per proces
- facultatief: mogelijke systeemstructuur; dit hangt af van de ontwikkelingsstrategie die bij de technische specificaties(III) gekozen wordt.

### III Opstellen technische specificaties

- ontwikkelingsstrategie voor systemen: raamwerk systeemstructuur en wijze waarop deze door producenten kan worden ingevuld.
- afspraken over technische communicatie-aspecten
- afspraken over interfaces tussen systeemdelen

### IV Bepalen onderzoeksbehoeften

per proces:

- wat bekend is over de inhoud van het proces
- hoe het proces zich mogelijk zal ontwikkelen in de toekomst
- welke type onderzoek kan voorzien in deze ontwikkeling
- wie het onderzoek dient uit te voeren

## V Opstellen systeemontwerp

- keuze hard-/software
- database ontwerp
- beschrijving procedures van informatiesysteem
- scherm-lay-outs, schermvolgorde
- rapporten
- dataflow-diagrammen
- access-diagrammen