

Automatiseringsplan? : een praktijkstudie

Citation for published version (APA):

Mal, van, H. H., & Ven, van de, F. (1991). Automatiseringsplan? : een praktijkstudie. *MB Produktietechniek*, 57(5), 193-197.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1991

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Automatiseringsplan?

Een praktijkstudie



Dr. ir. H.H. van Mal Ir. F. van de Ven
TU Eindhoven Faculteit Bedrijfskunde

In dit artikel worden verschillende aspecten besproken waarmee een bedrijf geconfronteerd kan worden wanneer men een automatiseringsadviseur een onderzoek wil laten verrichten naar de automatiseringsmogelijkheden binnen het bedrijf. Dit artikel is bestemd voor bedrijven die op het punt staan een externe automatiseringsadviseur in te huren. Getracht wordt een indicatie te geven over wat men mag verwachten van de betreffende adviseur ten aanzien van zijn onderzoekresultaten binnen het bedrijf. Een gedegen uitgevoerd onderzoek is te herkennen aan een rapport waarin de meest relevante automatiseringsaspecten uitvoerig staan beschreven.

1. Inleiding

Dit artikel is gebaseerd op een in de praktijk uitgevoerd onderzoek binnen een machinefabriek. Het betreft hier enkelstuks- en kleinsieriefabricage van machines, bestemd voor de tapijt- en 'non-woven' industrie. Het gaat in deze studie om een bedrijf waar op het moment van aanvang van het onderzoek slechts in zéér beperkte mate sprake is van automatisering. De verschillende aspecten die achtereenvolgens worden besproken zijn:

- de aanpak van het onderzoek;
- de verschillende uit te voeren analyses;
- de 'opportuniteiten' binnen de organisatie en de invulling ervan;
- het opstellen van een automatiseringsplan;
- de uitvoering van de eerste en tevens belangrijkste stap van het automatiseringsplan, namelijk de informatie-analyse en tot slot;
- het opstellen van de conclusies en aanbevelingen.

2. De aanpak [2,4]

Naast de aanbeveling om wel of niet te gaan automatiseren verlangt het bedrijf van de adviseur een plan waarin, in geval wel, de wijze waarop geautomatiseerd kan worden staat beschreven. In zo'n automatiseringsplan staan de stappen beschreven die men moet uitvoeren om een automatiseringssysteem, (bv. een CAD-, CAM-, productiebesturingssysteem, etc.) met goed gevolg te kunnen implementeren. Meestal zal in een bedrijf waar nagenoeg niets geautomatiseerd is, de implementatie van het

eerste automatiseringssysteem een drastische herordening van de informatievoorziening met zich mee brengen. Door deze drastische herordening zal de implementatie zeker gepaard gaan met een verandering - in principe een gedeeltelijke 'vernieuwing' - van de organisatiestructuur. Het is belangrijk dat het 'vernieuwingstraject' dat doorlopen moet worden overzichtelijk is en volgens een bepaalde systematiek wordt gevolgd. Als aan deze twee eisen is voldaan kan men zo'n 'vernieuwingstraject' in een kortere tijd doorlopen en eventueel tijdens het 'vernieuwingstraject' stappen overdoen als blijkt dat het vervolg van een eerder genomen stap niet datgene geeft waarop men gerekend had.

De methode van Van Bragt, 'projectstrategie' genaamd, is een ontwerp-methode die de hierboven geschetste facetten bevat en gebaseerd is op het produktontwerptraject [2,4]. Deze methode bevat de volgende ontwerpstappen.

Stap 1

Oriëntatieproces (O): het beantwoorden van de vragen die, met het oog op het komende planproces, relevant zijn voor het opzetten van het plan.

Stap 2

Planproces (P): de vaststelling hoe de uitvoering moet zijn.

Stap 3

Uitvoeringsproces (U): de uitvoeringsfase van het proces.

Deze 3 stappen vormen tezamen

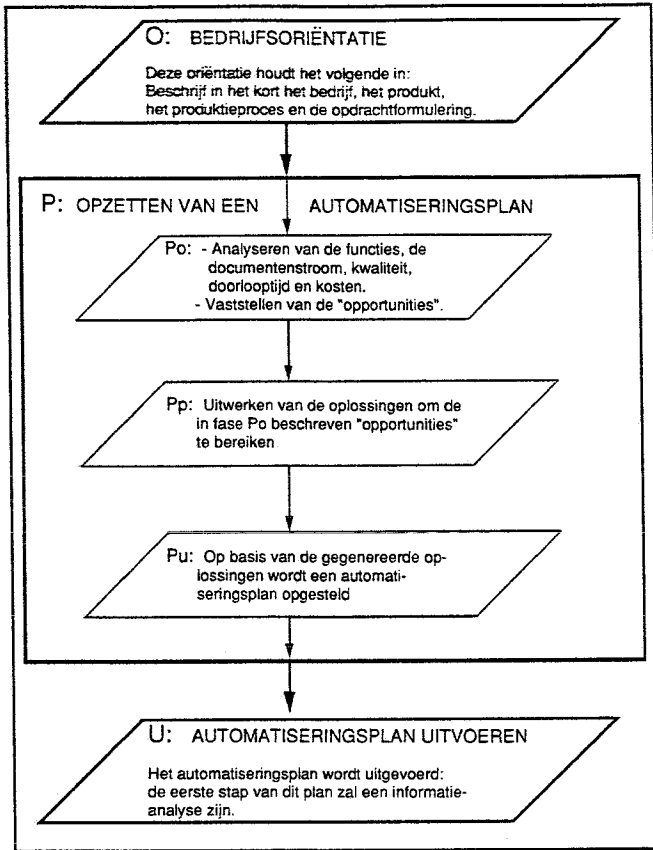
het principe van de 'projectstrategie', zowel voor deel- als hele projecten. De verschillende stappen beschouwt men als processen waarop men beheersingsprincipes kan toepassen. Het grote voordeel van deze aanpak is de mogelijkheid om deze opdeling op andere dan alleen produktontwerpprojecten uit te voeren. Het is mogelijk elke deelstap (O, P en U) op te splitsen in wéér 3 deelstappen. Hierdoor ontstaan in totaal 9 deelstappen (Oo, Op, Ou, Po ... en Uu). In figuur 1 is dit weergegeven voor het planproces. Op basis van de hierboven beschreven projectstrategie zal de aanpak van het automatiseringsproject verlopen. Figuur 1 geeft tevens weer hoe het onderzoek binnen de machinefabriek is aangepakt. Binnen de machinefabriek is gedurende het oriëntatieproces (fase O) het bedrijf globaal geanalyseerd. Deze analyse hield in dat de volgende aspecten nader zijn bekeken:

- Het produkt, resulterend in een weergave van de produktopbouw.
- Het produktieproces, resulterend in een activiteitschema.

Op basis hiervan is de probleemstelling voor de machinefabriek gedefinieerd. De uitvoering van de overige stappen staat beschreven in het vervolg van dit artikel.

3. De analyse (fase Po) [7]

Zoals in het planproces van de aanpak staat beschreven zullen gedurende de oriëntatiefase (Po) verschillende analyses worden uitgevoerd waaruit de knelpunten binnen de organisatie naar voren komen. Na inschatting van de opbrengsten en kosten die gepaard gaan met het oplossen van deze knelpunten, kan men de 'opportuniteiten' binnen het bedrijf formuleren. Een 'opportunity' is de oplossing van een knelpunt waarvoor geldt dat de opbrengsten/kosten ratio een positieve waarde heeft. De invulling van zo'n opportunity, in dit geval een automatiseringssysteem, is enkel zinvol als aangetoond kan worden dat het toekomstige automatiseringssysteem een belang-



Figuur 1 Projectstrategie voor de aanpak van een automatiseringsproject

rijke positieve opbrengsten/kosten ratio heeft. Een automatiseringssysteem is een hulpmiddel bij het uitvoeren van de ondernemingsactiviteiten. Binnen de ondernemingsactiviteiten zijn drie niveaus te onderscheiden: het beleid, de beheersing en de uitvoering. In figuur 2 staan de verschillende toetsingscriteria per niveau weergegeven [7].

Als blijkt dat een automatiseringssysteem een positieve invloed heeft op de doelstellingen van de organisatie dan zal zich dit met name uiten in de te bereiken doelen op tactisch- en executieniveau.

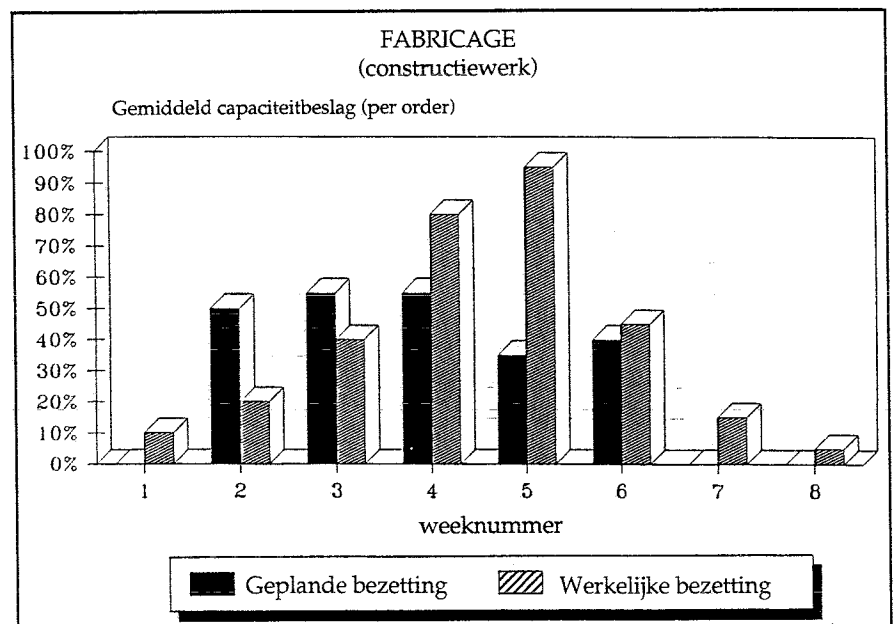
Als een automatiseringsadviseur zijn advies omtrent de implementatie van een automatiseringssysteem onweerlegbaar wil maken, dan zal hij analyses uit moeten voeren op tactisch- (T) en executieniveau (E). Dit betekent dat hij de effecten ten aanzien van de volgende toetsingscriteria moet kwantificeren:

- T - kwaliteit,
- tijd (doorlooptijd en leveringsbetrouwbaarheid),
- kosten, en
- E - de hoeveelheid werk die met de beschikbare capaciteit in een bepaalde tijd wordt gepresteerd.

BEOORDELING VAN EEN ACTIVITEIT		
	NIVEAU	CRITERIA
ACTIVITEIT (ONDERNEMING)	STRATEGIE	PRODUCTIVITEIT - EFFECTIVITEIT - EFFICIENCY INNOVATIE FLEXIBILITEIT
	TACTIEK	KWALITEIT TIJD KOSTEN
	EXECUTIE	NUTTIG GEBRUIK VAN DE BESCHIKBARE CAPACITEIT

Figuur 2 De verschillende toetsingscriteria per niveau

van interviews met alle betrokkenen op dit niveau. Op executieniveau is een onderzoek verricht waarin het nuttig gebruik van de beschikbare capaciteit is geanalyseerd per order. Het resultaat van dit onderzoek is voor alle afdelingen in een grafiek weergegeven. Hierin is het geplande capaciteitsbeslag uitgezet tegen het werkelijke capaciteitsbeslag. In figuur 3 is één zo'n grafiek, voor het constructiewerk van de fabricage-afdeling, weergegeven. Op basis van de resultaten van het onderzoek zijn verschillende conclusies getrokken. De belangrijkste conclusie was, dat de tekenkamer de meest kritieke afdeling is omdat de korte termijn capaciteitsuitbreidingsmogelijkheden van deze afdeling in vergelijking met de overige afdelingen zéér beperkt waren.



Figuur 3 Geplande capaciteitsbeslag versus werkelijke capaciteitsbeslag

4. De 'opportuniteiten' en de invulling ervan

Op basis van de voorgaande analyses kan men de knelpunten binnen het bedrijf zichtbaar maken. De volgende stap die een automatiseringsadviseur moet nemen is het zoeken naar oplossingen voor de betreffende knelpunten. De oplossingen met een positieve opbrengsten/kosten ratio vormen de 'opportuniteiten' voor het bedrijf.

Binnen de machinefabriek was het enkel mogelijk om een kwalitatief beeld te krijgen van de waarschijnlijke opbrengsten. Enkele van de belangrijkste 'opportuniteiten' binnen de machinefabriek waren [8]:

- Verhogen van de tekencapaciteit die nodig is voor het tekenen van de werktekeningen voor het mechanisch gedeelte (productie- en montagetekeningen).
- Verbeteren van de Hoofd Productie Planning (= productie-orderplanning) en de detailplanningen, zodat tijdens het productieproces makkelijker te controleren is of een leveringsdatum wel of niet kan worden gehaald. Ook kan het Management Team (MT) gericht analyseren waarom men niet volgens de planning heeft gewerkt.
- Uitvoeren van een nacalculatie per project.

Nadat deze 'opportuniteiten' zijn opgesteld wordt van de adviseur verwacht dat deze oplossingen genereert waarmee men de gevonden 'opportuniteiten' kan invullen. In dit artikel gaan we ervan uit dat de invulling betrekking zal hebben op een vorm van automatiseren. De automatiseringsvorm is gebaseerd op de 'opportuniteiten' en de 'opportuniteiten' zijn gebaseerd op de

positieve invloed die een 'opportunity' moet hebben op één of meer van de in paragraaf drie beschreven toetsingscriteria:

- verbetering van de kwaliteit (van materiaal en/of informatie);
- verkorting van de doorlooptijd;
- verhoging van de leveringsbetrouwbaarheid;
- verlaging van de met het totale productieproces gepaard gaande kosten.

De relaties tussen de invulling van de 'opportuniteiten' (bij de machinefabriek een CAD-systeem en een Productiebesturingssysteem) en de toetsingscriteria (bij de machinefabriek de criteria op tactisch niveau) kunnen in een matrixvorm in kaart worden gebracht. Een voorbeeld van zo'n 'opportunity-matrix' is weergegeven in figuur 4.

5. Het automatiseringsplan (fase Pu) [8]

Nadat de 'opportuniteiten' zijn ingevuld door middel van één of meer soorten automatiseringssystemen volgt de fase waarin de adviseur aangeeft op welke wijze men het automatiseringssysteem binnen het bedrijf, zo optimaal mogelijk, kan kiezen en implementeren. Dit advies resulteert in een automatiseringsplan wat in feite een stappenplan is. De belangrijkste factoren die de uiteindelijk vorm van het automatiseringsplan zullen bepalen zijn:

- A) De invulling van de bedrijfsspecifieke 'opportuniteiten'.
- B) De binnen het bedrijf aanwezige automatiseringsgraad.
- C) De in de literatuur beschreven standaardmethoden die beschrijven op welke wijze een automatiseringssysteem met de minste risico's geïmplementeerd kan worden.

- D) De wensen van de directie (= het Management Team).
- E) De prestatiecurve van een automatiseringsinvestering.

In dit onderzoek betrof het alleen de keuze van het soort automatiseringssysteem als invulling van een bepaalde 'opportunity'.

Ad A)

Het betreft hier de invulling van de bedrijfsspecifieke 'opportuniteiten' zoals beschreven in paragraaf 4.

Ad B)

Op het moment van het onderzoek beschikte de machinefabriek over een CAD-systeem binnen de elektro-afdeling. De aanwezigheid van dit automatiseringssysteem verschaft het bedrijf de mogelijkheid om een medewerker van de tekenkamer hiermee te laten werken. Deze mogelijkheid is in het automatiseringsplan verwerkt.

Ad C)

Het automatiseringsplan dat is opgesteld voor de machinefabriek is gebaseerd op de System Development Methodology (SDM). Deze methode is gebaseerd op het systeemontwikkelingsproces.

Ad D)

Het MT van de machinefabriek wilde in het automatiseringsplan verwerkt zien, dat het tekenen met behulp van een CAD-systeem zo snel mogelijk werd gerealiseerd. Aangezien de implementatie van een PB-systeem de hoogste prioriteit had is besloten het implementatieproces van zowel het PB-systeem als het CAD-systeem parallel aan elkaar te laten verlopen.

Ad E)

Het verloop van de prestatiecurve in de loop van de tijd na aanschaf van een automatiseringssysteem ziet er, als het goed gebeurt, in de praktijk uit zoals in figuur 5 is weergegeven. De belangrijkste aspecten in deze grafiek zijn:

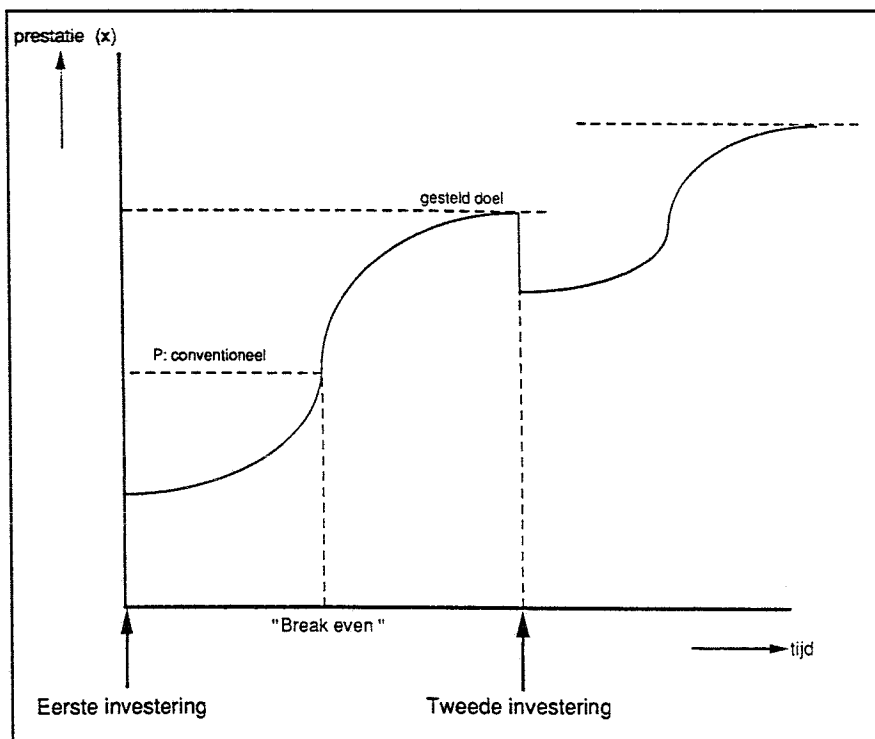
- De toetsingscriteria waarmee men de prestatie van een automatiseringsinvestering wil meten: kies de goede.
- Het vooraf gestelde doel: dit moet haalbaar zijn.
- Het 'break even' punt: dit punt moet tijdig worden bereikt.

Factoren ('kritieke succesfactoren') die van invloed zijn op het verloop van de prestatiecurve tijdens de invoering van en de investering in een automatiseringssysteem zijn onder andere [6]:

Figuur 4
Opportunity-
matrix

		OPPORTUNITY						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
doorlooptijd	CAD	--	--	--	--	--	--	CAD
	--	PB	PB	--	PB	--	PB	PB
leveringsbetrouwbaarheid	CAD	--	--	--	--	--	--	CAD
	--	PB	PB	PB	PB	--	--	--
kwaliteit	CAD	--	--	--	--	--	--	CAD
	--	--	--	PB	--	--	--	PB
kosten	CAD	--	--	--	--	--	--	CAD
	--	PB	--	PB	PB	--	--	PB

CAD = Een CAD-systeem
PB = Een Productiebesturingssysteem



Figuur 5 Het verloop van de prestatiecurve in de loop van de tijd na aanschaf van een automatiseringssysteem

- de inpassing in vooraf opgestelde eisen voor de informatievoorziening;
- in hoeverre staat het management er achter (support en inhoudelijke betrokkenheid);
- de betrokkenheid van de toekomstige gebruikers (bereidheid om in het pakket te 'duiken');
- de flexibiliteit van de organisatie die bereid is procedures en dergelijke te wijzigen;
- de keuze en support van de leverancier;
- de complexiteit van de implementatie van het systeem;
- de hoogte van de investering in het systeem (bijv. hard- en software, opleidingen etc.);
- de acceptatie van het systeem.

6. De informatie-analyse (fase U) [1,3,7].

Een voorwaarde voor de invoering van een automatiseringssysteem is een goede functionele infrastructuur van de productieorganisatie. Functies en taken, zoals die vanuit de doelstelling van het bedrijf op ieder aggregatieniveau kunnen worden afgeleid, dienen goed te worden omschreven en op elkaar te worden afgestemd. Zodoende wordt een adequate informatieverstrekking mogelijk ten behoeve van iedere functie of uit te voeren taak. Het automatiseringssysteem vormt daarvan een integraal

onderdeel. Als de functionele organisatie hiertoe niet is aangepast, dan zal men met welk automatiseringssysteem ook zijn doel niet of slechts onvolledig bereiken.

Wil men echter een automatiseringssysteem goed inpassen in de gehele organisatie dan is het aan te bevelen dit op te bouwen vanuit de productie- c.q. informatieprocessen van de concrete uitvoering. Dit houdt dus in een 'Top down'-analyse en een 'Bottom up'-uitwerking [1]. Balkestein heeft een informatie-analyse beschreven die goed aansluit bij de bovenstaande gedachten.

6.1 Het model [1,7]

De informatiestroom kan als een verticale stroom door de verschillende aggregatieniveaus van de organisatie worden voorgesteld. In deze stroom zijn meestal de volgende 3 (aggregatie-)niveaus onderkend:

1. doelstellings- of topniveau van het bedrijf (= strategisch niveau);
2. beheersniveau;
3. operationeel niveau.

Op het operationeel niveau komen de informatiestroom (verticale stroom) en de technische goederenstroom (horizontale stroom in het operationele vlak) bij elkaar. Een gegeven hierbij is, dat het strategisch niveau (fig. 2) zich kenmerkt door een sterke invloed op het bedrijfs-

beleid en een gecomprimeerde informatievoorziening. Het operationeel niveau kenmerkt zich door een kleine invloed op het bedrijfsbeleid en een zeer gedetailleerde informatievoorziening. De verschillende aggregatieniveaus staan met elkaar in verbinding via een gezamenlijke database, het beste te vergelijken als 'een grote bak met gegevens'. De computer kan in dit geval gezien worden als een filter welke alleen die gegevens of combinatie van gegevens doorlaat, die voor de gebruiker relevant zijn.

Met de opdeling in aggregatieniveaus kan het informatiesysteem per niveau worden bekeken. Hierbij wordt dus een informatie-hiërarchie aangegeven. Per aggregatieniveau worden processen gedefinieerd en functies onderscheiden, die daar hun bijdrage aan leveren. Bij de analyse wordt het zogenaamde 'Black box'-principe gehanteerd. Een black box wordt beschouwd als een systeem met een functie, een invoer en een uitvoer, waarin een bepaalde activiteit wordt uitgevoerd. Op het moment dat men een black box opent kan weer naar een lager niveau worden gekeken. Op dit lagere niveau blijkt deze weer uit een aantal kleinere black boxes te bestaan, die elk weer een functie binnen dit lagere niveau vervullen en verantwoordelijk zijn voor de op dat niveau gedefinieerde activiteiten. De analyse zet zich naar beneden voort tot op het laagste niveau, waar alleen maar zinvol data-classes en data te onderscheiden zijn. Onder data-classes wordt dan verstaan: een groep informatie-items, die door een activiteit worden gebruikt of gegenereerd.

Indien deze analyse over alle aggregatieniveaus wordt uitgevoerd, komen overlappende of braakliggende stukken in het organisatorische terrein duidelijk naar voren. Als meerdere mensen in de uitvoering van hun taak verantwoordelijk zijn op eenzelfde gebied, leidt dit onherroepelijk tot verwarrende situaties en het afschuiven van verantwoordelijkheden. Naast het afnemen van interviews om een goed beeld te krijgen van de dataflow en de daarbij behorende documenten en procedures geeft bovengenoemde analyse een objectieve indicatie om na te gaan waar de knelpunten zitten in de informatiestroom en haar bewerkingen. De functies, zoals deze op de diverse niveaus zijn geformuleerd, kunnen op deze wijze goed op elkaar worden afgestemd (inclusief de daarbij behorende verantwoordelijkheden en bevoegdheden). Vanuit de knelpunten en de geformuleerde wensen kunnen nu de behoeften ten aanzien van de organisatie en de informatievoorziening worden vastgelegd.

Op basis van het hierboven beschreven model en werkwijze kan men een verantwoordelijkhedenmatrix opstellen. De verantwoordelijkhedenmatrix is een deel van het resultaat van de in de machinefabriek uitgevoerde informatie-analyse (figuur 6).

Figuur 6
De
verantwoordelijkheden-
matrix

AFDELING \ DATAKLASSE	Administratie	Binnenmontage	Buitenmontage	Calculatie	Directeur	Electro	Expeditie	Inkoop	Magazijnbeheerder	Management team	Productie (W.V.B.)	Prod. techn. manager	Projectcoördinator	Secretariaat	Service	Tekenkamer	Uitbest. coördinator	Verkoop
Aanvraag klant					U													U
Aanvraag aanmaakopdr.									RC						U			
Aanmaakopdr. bevest.									U					RC				
Administratieve ontw.	RU																	
Adreslabel							RC		U									
Advertenties					RU													
Agenda van de directeur					U/R										C			
Artikelenbestand	U	U	U	U		U			RC			U	U			U	U	
Artikelnummers									RU									
Bankinformatie	RC				U		U											
Baorderingslijst													RU					
Bestelbevestiging		U	U			U			RC	U		U		U	U	U	U	
Bestellijsten (klant)							U	U/RC			U							
Betalingsopdracht	RC																	
Betalingsvoorwaarden	U										RC							U
Bewerkingsstaten	U										RC	U						
Bewerkingsvolgorde		U	U			U					RC	U	U					
Budget (l.t.)										RC		U						
Capac. beschikking (l.t.)		C	C			C					C	U/R					C	
Capac. beschikking (k.t.)		U	RC			U												
Concurrentiepositie										U/R								C
Debet. & Cred. lijst	RC				U													U
Detailplanning (voort.)		C				C					C	U	R			C	U	
Detailplanning (defin.)		C				C					C	U	R	U		C	U	
Direct mail						R												C
Documentatie (elect.)						RC											U	
Documentatie (mech.)			U														U	RC
enz.																		

C = Deze afdeling genereert deze data, maar is hiervoor niet verantwoordelijk.
 R = Deze afdeling is verantwoordelijk voor deze data, echter deze data wordt door een andere afdeling gegenereerd.
 RC = Deze afdeling is verantwoordelijk voor deze data en is tevens de enige afdeling, die de betreffende data mag en kan genereren.
 RU = Deze afdeling is verantwoordelijk voor deze data en is tevens de enige afdeling, die gebruik maakt van de betreffende data.
 U = Deze afdeling maakt alleen gebruik van deze data voor het uitvoeren van haar taken.

6.2 Het vervolg op de verantwoordelijkhedenmatrix

Met het oog op de automatiseringssystemen en de te realiseren integratie, is het zinvol om inzicht te krijgen in de onderlinge relaties tussen de verschillende data-classes en de verschillende afdelingen afzonderlijk en met elkaar. Deze relatie(s) zijn niet zichtbaar weergegeven in de verantwoordelijkhedenmatrix zoals deze in paragraaf 6.1 is weergegeven. Het is mogelijk deze relatie(s) weer te geven door uit te gaan van de in paragraaf 6.1 weergegeven verantwoordelijkhedenmatrix en daarop de volgende handelingen uit te voeren:

- Splits het totale productieproces op in fasen (zie activiteitschema zie paragraaf 2);
- Bepaal per fase welke activiteiten men moet uitvoeren om de betreffende fase met goed gevolg te doorlopen;
- Cluster de data-classes (en de daarbij behorende afdelingen) die nodig zijn om de verschillende activiteiten uit te kunnen voeren (zie informatie-analyse);
- Genereer een nieuwe verantwoordelijkhedenmatrix waarin de data-classes per fase geclusterd staan weergegeven. Begin bovenaan de matrix met het weergeven van de data-classes die behoren bij de eerste fase van het totale productieproces, daarna volgen de data-classes die behoren bij de tweede fase van het totale productieproces etc.

In principe komt zo'n cluster overeen met een module van het toekomstige automatiseringssysteem. Op basis van de in de verantwoordelijkhedenmatrix beschreven clusters, kan men de systeemeisen per module vaststellen. Deze systeemeisen zijn van zéér groot belang voor de keuze van het type automatiseringssysteem.

7. Conclusies

Gebruikelijk is dat het onderzoek wordt afgesloten met enkele conclusies. De belangrijkste aspecten die een adviseur in zijn automatiseringsonderzoek moet aangeven zijn:

- de 'opportunities' en derangschikking ervan op basis van de opbrengsten/of-fers ratio;
- keuze van de soort van automatisering;

- een automatiseringsplan met als belangrijkste stap de informatie-analyse. Er is een randvoorwaarde waar men aan moet voldoen voordat men automatiseringssystemen met goed gevolg kan implementeren. Deze randvoorwaarde luidt:

er moet duidelijkheid (eenduidigheid) bestaan over de verantwoordelijkheden en bevoegdheden ten aanzien van alle informatie-items.

Vanwege de onduidelijkheden die er kunnen bestaan omtrent de verantwoordelijkheden en bevoegdheden ten aanzien van de verschillende informatie-items is het soms onmogelijk meteen een geïntegreerd automatiseringssysteem te implementeren.

Wél is het mogelijk verschillende autonome taken te automatiseren zoals het opstellen van de planning, het opstellen van de nacalculatie etc. In een later stadium, als de verantwoordelijkheden en bevoegdheden bekend zijn, kunnen deze autonome geautomatiseerde taken met elkaar worden geïntegreerd.

Literatuur

- [1] Balkestein, J.G.; Technische bedrijfsvoering; bijzondere onderwerpen. TU Eindhoven, juni 1987.

Opzet van een analyse om te komen tot een productiebesturing, MB-Productietechniek, no. 14, 4 augustus 1987.

- [2] Bragt, J.M. van; Projectstrategie, TU Eindhoven, oktober 1989.

[3] Cleef, L.G.G.M., van; Lange-meyer, F.L.; Informatie-analyse bij een staalconstructiebedrijf, i2-Werktuigbouwkunde, no.4, 1987.

[4] Duits, M.A.J.M.; Strategisch ontwerpen van specifieke productiemiddelen, TU Eindhoven, november 1989.

[5] Heek, R.A.N. van; CAD-invoering in MKB, TNO-ITP, 1990 (innovatiecentrum noord- en midden Limburg).

[6] Lee, P.H. van der; Evaluatie van softwarepakketten voor productiebesturing, Berenschot B.V. adviseursbureau voor logistiek en automatisering, 1988.

[7] Mal, H.H., van; Proceskennis, basis voor procesbeheersing en automatisering, TU Eindhoven, dictaat no. 1.329, augustus 1989.

[8] Ven, F., van de; Automatiseringsplan? 'opportunities' binnen ETF-machinefabriek B.V., TU Eindhoven, afstudeerrapport, oktober 1990.