

Naar productiebesturing met behulp van standaard-software

Citation for published version (APA):

Hirdes, F. P., Muller, W., & Wortmann, J. C. (1983). Naar productiebesturing met behulp van standaard-software. *Bedrijfsvoering*, 4(4), 148-153.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1983

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.

Naar productiebesturing met behulp van standaard-software

Veel productiebedrijven overwegen tegenwoordig nieuwe geautomatiseerde informatiesystemen voor productiebeheersing in te voeren. Hiervoor zijn verschillende redenen. Allereerst zijn er tegenwoordig een aantal nieuwe beheersingstechnieken, zoals MRP-II. Deze technieken beloven vaak aanzienlijke verbeteringen in voorraadbeheersing en productiebesturing. Zij kunnen resulteren in een hogere service-grad, betere leverbetrouwbaarheid, lagere voorraadkosten en een verbeterde fabricage-efficiency. Automatisering is daarbij echter noodzakelijk omdat deze technieken alleen maar met behulp van de computer kunnen worden uitgevoerd.

In de tweede plaats maakt de computer kostenbesparingen in de indirecte sfeer mogelijk door administratieve ondersteuning van de order-entry, werkvoorbereiding, fabricage-documentatie, planning, inkoop, etc. Een derde argument ligt in verbeterde registratiesystemen van voorraden en onderhanden werk. De huidige systemen zijn interactief en elimineren daardoor een groot aantal foutenbronnen die vroeger voortdurend onbeheersbare registraties veroorzaakten. Al deze argumenten worden versterkt door de voortdurende kostendaling van de hardware. Bovendien geven standaard-softwarepakketten vaak een mogelijkheid om de hoge kosten en lange doorlooptijd van software-ontwikkelingsprojecten te omzeilen.

Een artikel van F. P. Hirdes, Hirdes Advies, Spaarndam, W. Müller, ElektroRail BV, Utrecht en J. C. Wortmann, Afdeling Bedrijfskunde, Technische Hogeschool Eindhoven.

edelen informatie t.b.v. specifieke beslissingen. Gewoonlijk voeren deze systemen periodiek of op initiatief van de beslisser berekeningen uit maar in sommige gevallen ondersteunen zij uitsluitend door op het juiste moment een beslisser op bepaalde feiten te attenderen. (Zie figuur 1.).

De genoemde voordelen kunnen in de praktijk niet zonder problemen worden gerealiseerd. In dit artikel zal een aantal voorwaarden voor een succesvolle invoering worden beschreven. In een volgend artikel, zal met name op de selectie van hardware- en software worden ingegaan.

Het onderhavige artikel bestaat uit drie hoofdelementen, te weten:

1. wat moet een organisatie doen voordat men een softwarepakket voor productiebeheersing aanschaft?
2. hoe kan de (gewenste) productie-organisatie c.q. logistieke organisatie in kaart worden gebracht?
3. wat verwacht men van o.a. hardware/software-leveranciers?

Pas als deze hoofdelementen en de randvoorwaarden goed zijn vastgelegd kan worden overgegaan tot het vragen van een offerte aan hard- en/of software leveranciers. Een mogelijke aanpak hiervoor wordt in het volgende artikel uiteengezet.

Alvorens over te gaan tot behandeling van de hoofdelementen zijn enkele algemene opmerkingen over informatiesystemen t.b.v. productie- en voorraadbeheersing gewenst.

Registratieve deelsystemen en beslissingsondersteunende deelsystemen

Bij informatiesystemen t.b.v. productie- en voorraadbeheersing is het nuttig onderscheid te maken tussen registratieve deelsystemen en beslissingsondersteunende deelsystemen. Registratieve deelsystemen leggen feiten, plannen, normen, verwachtingen of beslissingen vast. Bijvoorbeeld: de fysieke voorraad van artikel A is een feitelijk gegeven vastgelegd door de voorraadregistratie. Een Hoofd-Productie-Programma is een plan, vastgelegd door HPP-registratie. De beschikbare capaciteit van machinegroep M is een verwachting, vastgelegd door capaciteitsregistratie, enz. Beslissingsondersteunende deelsystemen ver-

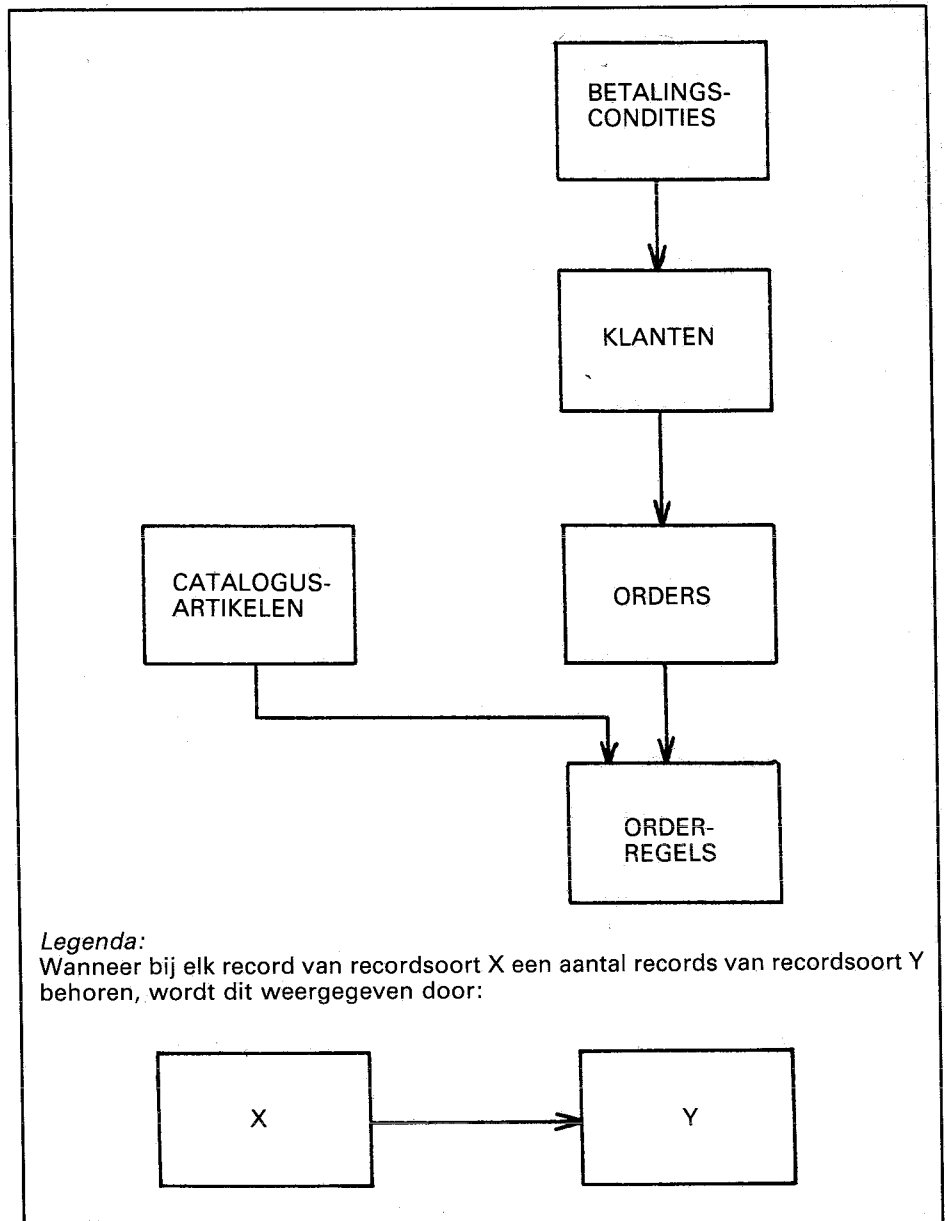


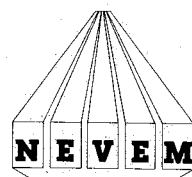
Fig. 1: Enkele logische bestanden en hun samenhang bij onderneming A.

Het onderscheid tussen registrerende en beslissingsondersteunende systemen is van belang bij de invoering van het informatiesysteem. Bij deze invoering gaan registrerende systemen namelijk vooraf aan beslissingsondersteunende systemen. Zo is geautomatiseerde voorraadregistratie noodzakelijk alvorens men computer-ondersteuning van de voorraadbeheersing kan doorvoeren. De invoering van registratieve systemen vormt vaak een apart deelproject omdat er specifieke functionarissen bij betrokken zijn en omdat het een flinke organisatorische inspanning kan vergen.

voorbeeld illustreert dat men een gedegen analyse van de beslissingsproblematiek moet uitvoeren alvorens met een programma van eisen voor een registratief systeem te kunnen starten.

Standaardsoftware versus eigen software-ontwikkeling: een tegenstelling?

Bij veel discussies over standaardsoftware wordt impliciet uitgegaan van een tegenstelling tussen twee alternatieven: of standaardsoftware of eigen software-ontwikkeling. In de praktijk blijkt echter dat standaard-softwarepakketten slechts zelden zonder aanpassingen worden ingevoerd. Daardoor is de te-



logistiek

Zoals hierboven werd betoogd, dient men te beginnen met een analyse van de beslissingsproblematiek. Een belangrijke vraag is hierbij, welke delen van de logistieke organisatie en de productie-organisatie men door een nieuw informatiesysteem wil ondersteunen. In tabel 1 zijn een aantal mogelijkheden opgesomd. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen logistiek niveau en afdelingsniveau.

Op *logistiek niveau* speelt vooral de problematiek van de coördinatie van goederenstromen door verschillende productie-afdelingen heen. Een beheersingssysteem beoogt hierbij een gelijkmatige capaciteitsbelasting en vooral lage voorraden te realiseren. Daarnaast speelt op logistiek niveau de communicatie naar de inkoopmarkt en de verkoopmarkt. Aan de inkoopkant streeft een beheersingssysteem vooral lage kosten na; aan de verkoopkant dient het logistieke beheersingssysteem leverbetrouwbaarheid en flexibiliteit (d.w.z. de mogelijkheid om eerdere leverafspraken te wijzigen) te realiseren. Voorbeelden van systemen die zich richten op de logistieke problematiek zijn MRP II systemen (zie bijv. Monhemius² en Betlem⁴).

Een *afdeling* is een verzameling capaciteiten (operators en machines) die op logistiek niveau als een eenheid worden beschouwd. Afdelingsbeheersingssysteem streven naar hoge bezettingsgraden, korte doorlooptijden en leverbetrouwbaarheid. Soms wordt flexibiliteit geëist. Een afdelingsbeheersingssysteem wordt beschreven in Bertrand en Wortmann^{5,6}. De bijbehorende informatiesystemen heten vaak CAM-systemen (computer-aided manufacturing).

Vaak wenst men het gehele veld, dat in tabel 1 is aangegeven, te ondersteunen door één informatiesysteem. Men realiseren zich dat een dergelijk project op vele plaatsen in de organisatie ingrijpt. In andere gevallen beperkt men zich daarom bewust tot een deelgebied. Dit roept in een lager stadium natuurlijke problemen op van afstemming tussen deelgebieden.

Bij het vaststellen van de systeemgrenzen is het onderscheid tussen afdelingsniveau en logistiek niveau van groot belang. Op één niveau dient men zich allereerst af te vragen wat men wil bereiken en vervolgens dient men de gewenste organisatie in kaart te brengen waarbij een analyse van de beslissingsstructuur een vereiste is.

Wat denkt men met een nieuw informatiesysteem te bereiken?

Betere informatieverschaffing is geen

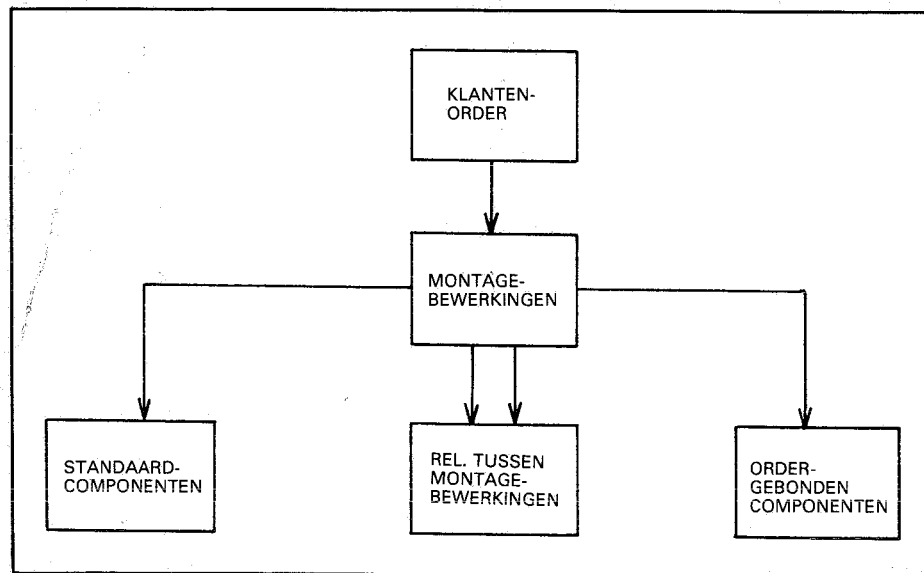


Fig. 2: Enkele logische bestanden en hun samenhang bij onderneming B.

Wederzijdse beïnvloeding van registratieve en beslissingsondersteunende deelsystemen

Voordat men een keuze kan maken uit registrerende deelsystemen, moet men hebben vastgesteld, wat men precies wil registreren. Dit volgt uit een analyse van de beslissingsproblematiek. Daarom is het verstandig een analyse van de beslissingsproblematiek vooraf te laten gaan aan een analyse van de registratieproblematiek (ook al gaat het bij de invoering precies andersom).

Neem bijvoorbeeld het vastleggen van stuklijsten. Dit is een gebied waarop vooral afdelingen als Produktontwikkeling en Fabricagevoorbereiding capaciteit ter beschikking moeten stellen. Men dient maatregelen te treffen om deze extra werklust in de betreffende afdelingen te kunnen opvangen. Daarnaast dient men zich te realiseren dat de wijze waarop stuklijsten worden opgeslagen van eminent belang is voor het functioneren van de logistieke organisatie. Onderwerpen zoals:

- modulaire produktopbouw;
 - beschrijving van klant-specifieke opties;
 - herkenbaarheid van unieke en gemeenschappelijke componenten in een familie van eindproducten;
 - stuklijsten conform montagevolgorde
- bepalen in belangrijke mate de verrichtingen van de logistieke organisatie. Dit

genstelling minder groot dan gesuggereerd. Het werkelijke probleem zit veel meer in de mate waarin men de standaardsoftware wil veranderen. Bij de selectieproblematiek is daarom de evaluatie van de veranderbaarheid van de software een belangrijk thema. Dit zelfde thema speelt overigens ook mee bij eigen software-ontwikkeling, gezien de hoge kosten die het zogenaamde onderhoud van eigen software in de praktijk blijkt te vergen. Wij komen hierop terug in het volgende artikel.

Wat moet een organisatie doen, voordat men over software en hardware gaat onderhandelen?

Systeemgrenzen vastleggen

In veel organisaties begaat men de fout een nieuw productiebeheersingssysteem alleen te zien als een automatiseringsproject, vergelijkbaar met bijvoorbeeld financiële administratie en facturering. Men heeft dan uitsluitend oog voor het kiezen van adequate hardware en (standaard-) software en voor het trainen van administratief personeel. Bij het invoeren van nieuwe systemen voor productiebeheersing gaat het echter niet primair om administratieve automatisering maar om het nemen van betere beslissingen en om het invoeren van nieuwe organisatorische procedures waarbij de computer een krachtig hulpmiddel is.

Logistiek niveau

Beslissingsondersteunende sub-systemen voor:

- het vaststellen van het hoofd-productie-programma (bij MRP II);
 - orderacceptatie en levertijdsafgifte (bij ordergerichte beheersing);
 - vrijgifte van fabricage-orders aan productie-afdelingen;
 - het vaststellen van de inkooppolitiek (bestelniveau, seriegrootte, afroepcontracten);
 - het plaatsen van bestellingen bij leveranciers,
- Registrerende sub-systemen voor het vastleggen van:
- produktgegevens;
 - stuklijsten;
 - ruwe capaciteitsgegevens;
 - hoofd-productie-programma (bij MRP II);
 - klanten-orders;
 - (per produkt) voorraden, uitstaande bestellingen, reserveringen.

Afdelingsniveau

Beslissingsondersteunende sub-systemen voor:

- aanpassing van de capaciteit aan HPP-niveau;
- acceptatie van vrijgegeven fabricage-orders;
- toewijzing van operators aan werkplekken;
- de volgorde van in bewerking te nemen orders uit een wachtrij.

Registrerende sub-systemen voor het vastleggen van:

- de routing (bewerkingsvolgorde) van fabricage-orders;
- fabricagevoorschriften;
- capaciteitsgegevens;
- gewerkte uren;
- ordervoortgang en uitval;
- opslaglokaties op de fabricagevloer;
- aanwezig materiaal per opslaglocatie.

Tabel 1: Voorbeelden van beslissingsondersteunende en registrerende sub-systemen

doel op zichzelf maar een middel om de prestatie van het bedrijf te verbeteren. Men dient zich allereerst af te vragen op welke tactische en strategische criteria men verbeteringen wenselijk acht. Bij strategische criteria kan worden gedacht aan:

- produktstandaardisatie;
- produktdiversificatie;
- uitbestedebeleid;
- het inspelen op veranderingen in de marktverhoudingen;
- technologische vernieuwingen in de productie en produktontwikkeling, enz. Bij tactische criteria komen zaken aan de orde als:
- investering in voorraden/onderhanden werk;
- bezettingsgraad van de capaciteiten (c.q. kosten overwerk en uitbesteden);
- kosten van neen-verkoop;
- kans op materiaaltekorten, c.q. kans op de noodzaak orders te splitsen;
- gemiddelde doorlooptijd;
- leverbetrouwbaarheid;
- frequentie van herplannen c.q. aantal chasseurs in de fabriek;
- distributiekosten.

Men dient vast te stellen wat de huidige score is op relevante criteria en welke verbeteringen in principe mogelijk zijn. Tijdens de invoering van nieuwe systemen dient men de gerealiseerde verbeteringen voortdurend te vergelijken met de verwachting.

Vervolgens is het van belang na te gaan of een nieuw informatiesysteem de aangewezen weg is om deze verbeteringen te bereiken. In vele gevallen kan een beter resultaat worden bereikt door aanpassing van procedures, verandering

van de organisatie, verbeterde opleiding, aanpassingen in de techniek (groepentechnologie!) enz. Men dient ook na te gaan welke verbeteringen in het bestaande informatiesysteem mogelijk zijn. Men dient daarnaast na te gaan onder welke voorwaarden een nieuw informatiesysteem verbeteringen levert. De betrouwbaarheid van de gehanteerde gegevens is bijvoorbeeld zo'n voorwaarde. Deze betrouwbaarheid is vaak evenzeer een kwestie van organisatie als een kwestie van hardware/software.

Reeds in dit stadium dient men zich af te vragen voor welke veranderingen in de organisatie het nieuwe informatiesysteem nog geschikt moet zijn. Hierbij kan worden gedacht aan veranderingen in de marktverhoudingen, in het produkt-assortiment, in de distributiestructuur, in de produktietechnologie, in de omvang van het bedrijf, in informatiehulpmiddelen, enz. In nauwe samenhang hiermee staat de vraag hoe lang men gebruik denkt te maken van een nieuw informatiesysteem. Mikt men op een levensduur van 3 jaar of van 15 jaar?

Organisatie

Natuurlijk zal de organisatie en met name de logistieke organisatie zich wijzigen onder invloed van een nieuw beheersingssysteem. Niettemin vormt een goede uitgangssituatie een essentiële voorwaarde voor het succesvol invoeren van nieuwe beheersingsystemen (Vgl. Schroeder, Anderson, Tupy and White¹⁰). Een dergelijke situatie wordt gekenmerkt door het feit dat de *beslissingsstructuur* vastligt. Dit betekent:

1. het ligt vast welke beslissingen binnen welke randvoorwaarden door wie worden genomen;
2. als iemand een beslissing neemt, heeft hij of zij de mogelijkheid deze beslissing te effectueren;
3. belangenconflicten komen zo veel mogelijk expliciet in de besluitvormingsprocedures naar voren (in tegenstelling tot de gebruikelijke situatie waarin via een ondoorzichtig stelsel informele procedures de zwakste partij aan het kortste eind trekt. Deze belangentegenstellingen zijn overbekend: Productie versus Verkoop, Verkoop versus Financiële Administratie, Ontwikkeling versus Inkoop, Productie versus Inkoop, enz.).

Waar het dus om gaat is dat deze conflicten worden opgelost aan de hand van duidelijke procedures in een samenhangende beslissingsstructuur. Bovendien moet de organisatiestructuur in overeenstemming zijn met de beslissingsstructuur.

Het bovenstaande geldt in het bijzonder voor de logistieke organisatie (materials management) in de samenwerking met de productie-organisatie, de produktontwikkeling en de verkoop. Voor de logistieke organisatie geldt bij uitstek dat vastgelegde verantwoordelijkheden en procedures een voorwaarde zijn voor effectief functioneren.

Een duidelijke organisatie is niet noodzakelijkerwijs een starre organisatie. Zoals hierna zal worden betoogd, dient men dus bij de keuze van een softwarepakket vooruit te lopen op voorzienbare veranderingen in de logistieke organisatie.

Tenslotte is gedegen kennis van moderne technieken en theorieën op het gebied van voorraad- en produktiebeheersing noodzakelijk. Deze kennis dient niet alleen aanwezig te zijn als achtergrondkennis (op gebieden als voorraadtheorie, wachttijdtheorie of voorspellingsmethoden) maar dient vooral ook gestalte te krijgen in een goede uitvoering van concrete functies, zoals aggregaatplanning, Master Production Scheduling (hoofd-productie planning), doorlooptijdbeheersing, enz. (Voor een beschrijving van deze functies zie men bijv. Monhemius²). Het heeft weinig zin een software-pakket aan te schaffen als men de daarin gehanteerde technieken niet beheerst of niet in staat is de bijbehorende beheersingsmethodiek toe te passen.

Actieve ondersteuning door top-management

Als men er in slaagt de juiste beslissingen te nemen t.a.v. hard- en software, kunnen de investeringsuitgaven beperkt blijven tot enkele procenten van de jaaromzet. Naast deze beperkte uitgaven dient men meestal te rekenen op een flinke organisatorische inspanning om een systeem voor produktiebeheersing succesvol in te voeren. Een dergelijke invoering vraagt enkele jaren tijd en raakt in het geval van een systeem op logistiek niveau vrijwel alle afdelingen van het productiebedrijf. Een bedrijf kan

zich slechts gelijktijdig enkele projecten van een dergelijke omvang veroorloven. Een foutieve keuze van hardware en software kan men zich gewoonlijk in het geheel niet veroorloven.

De omvang van het project is op zichzelf een voldoende argumentatie voor het top-management om de beslissing over een nieuw productiebeheersingssysteem zorgvuldig te overwegen en een lopend project actief te ondersteunen. Maar er is meer. De theorieën van productiebeheersing maken een goede afstemming mogelijk tussen afdelingen als Verkoop, Service, Productie, Inkoop, Ontwikkeling en Financiële Administratie. Een dergelijke afstemming vraagt om beleid vanuit de top. Ook top-management moet leren om te gaan met de beheersingsinstrumenten die ter beschikking komen. *Een goed systeem voor productiebeheersing verschaft het top-management de instrumenten om een beleid te effectueren.* (zie ook Plossl and Welch³). De top moet daarvoor echter wél duidelijk maken dat men deze beleidsinstrumenten zal gaan gebruiken.

Automatiseringsbeleid

Onder automatiseringsbeleid vallen natuurlijk in de eerste plaats onderwerpen als investeringen in computer-hardware, netwerkfaciliteiten, en systeem-software. Daarnaast gaat het om een raamplan waaruit blijkt welke deelgebieden op welk moment voor automatisering in aanmerking komen. Bij het onderhevige onderwerp, standaard-software, gaat het echter vooral om de opbouw en het gewicht van de systeemontwikkelingsgroep in de organisatie. Wanneer men beleidsmatig kiest voor een "zware" systeemontwikkelingsgroep, kan men het zich veroorloven standaard-software aanzienlijk te wijzigen. Kiest men voor een minimale bezetting dan zal de organisatie een standaardstelsel moeten aanvaarden dat voor elke wijziging moet worden uitbesteed.

Samenvattend: er dient een beeld te bestaan van de verwachte baten van een nieuw informatiesysteem in het raam van een totale beleidsvisie m.b.t. de productie-organisatie en de logistieke organisatie. Dat beeld dient duidelijk te maken welke problemen wél en welke problemen niet door een informatiesysteem worden opgelost en eveneens aan welke externe veranderingen het informatiesysteem wél aanpasbaar moet zijn en aan welke niet. Het beeld wordt compleeteerd door de inspanningen die men zich wil getroosten voor een nieuw informatiesysteem. Bij deze inspanningen moet men investeringsuitgaven voor hardware, software enz. duidelijk onderscheiden van interne inspanningen nodig voor een logistiek project.

Hoe brengt men de (gewenste) productie-organisatie in kaart?

Inleiding

Om de geschiktheid voor de organisatie van de functionele inhoud van een pak-

ket te kunnen beoordelen, moet de *gewenste* productie-organisatie in kaart worden gebracht. Hierbij kan men zich niet beperken tot het beschrijven van de huidige situatie zoals hiervoor reeds is aangegeven. Men moet een blauwdruk zien te maken van de toekomstige organisatie, gebaseerd op moderne bedrijfskundige inzichten (bijv. MRP II). Zo'n „blauwdruk" moet de primaire bedrijfsprocessen en hun onderlinge samenhang in kaart brengen.

Om te komen tot een goede blauwdruk zal een lange termijn plan van de onderneming als referentiekader moeten dienen. Hieruit kan men afleiden, welke toekomstige veranderingen door het informatiesysteem moeten kunnen worden gevolgd.

Binnen dit referentiekader dienen de verschillende bedrijfsprocessen te worden geanalyseerd. Een belangrijk punt vormt hierbij de beslissingsstructuur die voor de verschillende bedrijfsprocessen moet worden opgesteld. Het bekende schema van MRP II (vgl. Monheimus²) vormt zo'n beslissingsstructuur. Hierbij is nog niet in detail aangegeven volgens welke procedure elke beslissing precies wordt genomen maar wél ligt de samenhang tussen de verschillende beslissingen vast. Men spreekt wel van een "top-down" benadering die in dit geval moet worden geïnterpreteerd als het voortschrijden van een globale beschrijving naar een steeds meer gedetailleerde beschrijving. Dit is in tegenstelling tot een "bottom-up" benadering waarbij men uitgaat van een gedetailleerde beschrijving van de huidige situatie per beslissingspunt en naderhand poogt de samenhang in het geheel tot stand te brengen.

Een "top-down"-benadering die uitgaat van de beslissingsstructuur maakt het mogelijk het invoeringsproject op te splitsen in een aantal deelprojecten. Door het onderverdelen van het totale beslissingsprobleem in een aantal deelproblemen en door van deze deelproblemen de interacties vast te leggen, krijgt men een beheersbaar geheel. Hierbij heeft men echter methoden nodig om het overzicht te houden en functionarissen die gewend zijn in structuren te denken in plaats van in oplossingen.

Het lange termijnplan

Een expliciet termijnplan van de onderneming is soms niet voorhanden. Toch is er uiteraard een geheel van ideeën, rapportages, uitspraken e.d., die inzicht geven in de richting waarin het bedrijf zich ontwikkelt. Eveneens moeten de huidige knelpunten worden onderkend, hetgeen belangrijk is in verband met mogelijke samenhangen in die ontwikkelingen.

Een aantal standaard-onderwerpen hierbij kunnen worden aangegeven, zoals:

1. hoe zullen de producten in de komende jaren veranderen, gerelateerd aan de marktvaart e.d.?

2. welke technologieën zullen worden ingevoerd? Zal men (meer) electronica in de produkten toepassen, heeft men bepaalde fabricagewijzigingen in petto, gaat men CAD en/of CAM gebruiken?
3. hoe zal de productie zich geografisch ontwikkelen? Wenst men buitenlandse fabrieken op te zetten, fabricage uit te besteden etc.?
4. Wat zullen de knelpunten in de toekomst zijn?

Een dergelijke inventarisatie zorgt ervoor dat iedereen in het project de zelfde uitgangspunten hanteert en dus vanuit de zelfde filosofie kan werken. Hierdoor is een grotere samenhang van het geheel mogelijk. Tevens kan in een vroeg stadium expliciet door de top worden aangegeven welke elementen in de beleidsvisie moeten worden gewijzigd.

Tevens zal een lange termijn plan moeten ontstaan of beschikbaar moeten zijn voor de automatisering. Hierin moet worden vastgelegd of en hoe men wenst te decentraliseren, hoe het computernetwerk er uit gaat zien, welke data base, communicatie en ontwikkelingsfaciliteiten men zal gebruiken. Hoe kan men als (interne of externe) projectleider deze lange termijn aspecten in kaart brengen? De eerst aangegeven methode is het gebruiken van aanwezige bronnen, zoals:

- jaarverslagen;
- prospecti;
- lezingen die de leiding in het verleden heeft gegeven;
- informatie voor medewerkers;
- nieuwsbulletin;
- verslaggeving in diverse media;
- organisatiestudies;
- etc.

De bestudering van deze bronnen is een goede voorbereiding op interviews met de topleiding en andere betrokkenen om te komen tot een probleemafbakening en een beleidsvisie. Deze visie wordt gepresenteerd en eventueel gecompleteerd in management meetings. Door zo'n studie kan men de belangrijkste elementen voor lange termijn ontwikkelen - en dus mogelijke veranderingen - in kaart brengen. Alhoewel de onderneming zich nooit op zo'n weergave kan vastleggen, zal met de gevonden elementen in de automatisering consequent rekening moeten worden gehouden. Als praktisch bezwaar tegen de top-down benadering wordt wel aangevoerd dat tastbare onderwerpen en concrete systemen lang uitblijven. Daarbij heeft men verder nog het argument dat vaak een aantal knelpunten in het bedrijf om een urgente oplossing vraagt zodat grote druk wordt uitgeoefend om te komen tot snelle resultaten. Men realiseert zich echter dat een top-down benadering vrij snel kan aangeven welke registrerende systemen nodig zijn. Hiervoor is het niet nodig dat alle beslissingen tot in detail zijn beschreven. Wel is een globale analyse van alle beslissingen uit de beslissingsstructuur nodig, zoals blijkt uit het eerdergenoemde voorbeeld op het terrein van stuklijsten.

Analyse van bedrijfsprocessen

Als over het lange termijn beleid consensus is bereikt en de beslissingsstructuur is vastgelegd, kan men bij een aantal deelprojecten verschillende bedrijfsprocessen in kaart brengen. Voorbeelden van dergelijke deelprocessen zijn:

- verkoop en order-entry;
- het opstellen van het hoofd-productieprogramma;
- beheersing van fabrieksvoorraden en fabricage-ordervrijgifte;
- afdelingsbeheersing;
- inkoop;
- ontwerp.

Deze deelprocessen hoeven niet samen te vallen met de organisatievorm. Zo kan men bijv. een materials management organisatie creëren, die de deelprocessen "order-entry", "beheersing fabrieksvoorraden en fabricageorder-vrijgifte" en "inkoop" omvat. Dit heeft als voordeel dat de procesbeschrijving in eerste instantie bij organisatorische wijzigingen onveranderd kan blijven.

Bij analyse en herontwerp van deze deelprocessen dient men een onderscheid te maken tussen analyse en ontwerp van enerzijds beslissingsprocedures en van anderzijds informatiestromen. Bij analyse en ontwerp van beslissingsprocedures dient men allereerst de bevoegdheden en verantwoordelijkheden vast te leggen, zoals eerder uiteengezet. Bij nadere detaillering van de beslissingsprocedures kan men langs verschillende lijnen werken. In de eerste plaats kan men gebruik maken van de beschikbare theorie en literatuur (bijvoorbeeld over MRP II). Een aantal inzichten die daaruit voortvloeien zijn weergegeven in de appendix bij dit artikel. In de tweede plaats kan men ondersteuning zoeken bij externe adviseurs. Bij hen mag men ervaring verwachten en een zekere afstand tot de historisch gegroeide gewoonten in het eigen bedrijf. In de derde plaats kan men gebruik maken van de aanwezige expertise bij de eigen managers en staffunctionarissen. Dit heeft als voordeel dat een grotere betrokkenheid bij het herontwerp kan worden verwacht. Een aanpak langs deze lijn wordt beschreven in Theeuwes⁸. Het resultaat van de analyse van de beslissingsprocedures is onder andere een specificatie van de informatiebehoefte en beslissingsondersteunende systemen. In het kader van dit artikel is een uitgebreide procesanalyse van allerlei produktiesituaties niet mogelijk. Enkele belangrijke punten zijn samengevat in de appendix.

Een dergelijke specificatie van beslissingsprocedures vormt het uitgangspunt voor de analyse en het ontwerp van informatiesystemen. Hiervoor zijn tegenwoordig een groot aantal methoden beschikbaar (zie bijvoorbeeld de serie "ontwikkelingsmethoden voor informatiesystemen" in het tijdschrift "Informatie", 1981 en 1982). Ook hierbij kan men óf gebruik maken van eigen functionarissen, óf van externe adviseurs die een stuk ervaring hebben met een of meer ontwikkelingsmethoden. Deze in-

formatie-analyse zal men moeten beginnen met de inventarisatie van bestaande informatiestromen. Bij het inventariseren van de bestaande informatiestromen kan men bijvoorbeeld met een vragenlijst het bedrijf ingaan. Een goede hulp bij zo'n informatie-analyse is een model waarmee het gehele bedrijfssysteem in sub-systemen wordt verdeeld en per sub-systeem belangrijke vragen worden gesteld over de wijze van uitvoering. Tevens worden aantallen, gewenste snelheid van informatie, mogelijkheden voor decentralisatie en andere automatiseringstechnische aspecten geïnventariseerd. Op basis van enerzijds de analyse van de huidige informatiestromen en anderzijds de beschrijving van de gewenste beslissingsstructuur komt men tot een *functioneel ontwerp* voor een informatiesysteem. Een dergelijk ontwerp specificereert door wie bepaalde gegevens worden gegeneerd en vastgelegd, hoe deze gegevens worden bewerkt tot informatie en wie deze informatie gebruikt en vernietigt. Het is van belang zo weinig mogelijk vooronderstellingen over de technische realisatie in dit ontwerp op te nemen. Deze veronderstellingen dienen bovendien expliciet te worden vermeld. Het maken van een functioneel ontwerp is bepaald geen sinecure. Wanneer men dit door eigen functionarissen laat doen, dient men hiervoor nogal wat mankracht vrij te maken.

Men kan zich afvragen: *is een dergelijke analyse en ontwerpfase echt nodig wanneer men gaat werken met standaardprogrammatuur?* Helaas moet deze vraag bevestigend worden beantwoord. In de praktijk blijkt telkens weer dat bedrijven die hun eigen problematiek goed hebben doordacht en beschreven, de beste uitgangspositie hebben voor onderhandelingen over standaardsoftware. Wanneer de standaardsoftware afwijkt van het eigen functionele ontwerp, weet men precies waar men zich moet aanpassen (c.q. waar men een wijziging van de standaardsoftware wenst). Bedrijven die niet eerst de eigen beslissingsprocedures en informatiestromen op papier hebben gezet, zijn minder goed in staat functionele criteria aan te leggen bij het beoordelen van standaardsoftware. Onderhandelingen over wijzigingen in de standaardsoftware vóór het contract is getekend worden hierdoor niet goed mogelijk. Naast de bovengenoemde functionele criteria spelen natuurlijk nog andere criteria een rol. Wij komen hierop terug in het volgende artikel. Uiteindelijk moet de vastlegging van een programma van eisen (PVE) tot stand komen. Dit PVE is het basisstuk voor de contracten met de hardware- en software-leveranciers.

Profiel van een partner

Met name voor kleine en middelgrote bedrijven lijkt het invoeren van een nieuw informatiesysteem voor productiebeheersing vaak niet zo zeer op het kopen van een auto maar meer op het sluiten van een huwelijk. Men gaat in zee met een partner die niet alleen een

produkt aanbiedt maar daarnaast ook gewoonlijk elementen uit een groot scala van diensten. Zo opereren op de markt bijvoorbeeld:

1. algemene organisatie-adviesbureaus;
2. adviesbureaus met specifieke deskundigheid op het gebied van productiebeheersing;
3. adviesbureaus met specifieke deskundigheid op het gebied van softwarepakketten voor productiebeheersing;
4. software-houses die puur klantspecifieke software maken;
5. software-houses die "bouwsteen"-pakketten maken, die nog tot een geheel moeten worden gesmeed (soms is men bereid tot turn-key-contracten);
6. software-houses die standaardpakketten verkopen (ook hier is men soms bereid tot turn-key-contracten);
7. hardware-leveranciers die ook standaardpakketten verkopen.

Natuurlijk opereren de meeste bureaus op diverse gebieden. De zwaartepunten van een specifiek bureau dienen aan te sluiten bij de sterke en zwakke punten van de eigen organisatie.

Deze sterke en zwakke punten hebben vooral betrekking op twee aspecten: de *logistieke organisatie* en de *automatiseringsafdeling*. Om een voorbeeld te noemen op het gebied van de logistieke organisatie: het invoeren van een MRP-systeem vraagt nogal wat kennis en opleiding. Er zijn vele vormen waarin deze kennis kan worden gekocht. Als men deskundigheid en opleidingsfaciliteiten in huis heeft, kan men – extreem gedacht – video-tapes kopen en alles in het eigen bedrijf organiseren. Een andere extreem is dat men alle betrokken functionarissen aan een cursus van het adviesbureau laat deelnemen. Met betrekking tot de automatiseringsafdeling gelden bijv. de volgende vragen: welke hardware heeft men in huis? Is er reeds een adequaat database systeem of wil men overgaan op zo'n systeem? Wil men overgaan tot het gebruik van programma-generatoren? Hoeveel eigen mancapaciteit wil en kan men besteden aan een nieuw pakket voor productiebeheersing? Heeft men voor alle wensen voldoende gekwalificeerde medewerkers? Op deze wijze komt men tot een profiel van een of meer partners bij het invoeringsproces. Het is nuttig over een dergelijk profiel van een partner te beschikken naast de eisen t.a.v. software die eerder in dit artikel werden behandeld. Hiervan uitgaande zal de a.s. gebruiker op een bepaald moment contacten gaan leggen met leveranciers van PB-software. Daarbij wordt sterk aangeraden dit niet op een te vroeg tijdstip te doen. In ieder geval niet eerder voordat:

- de criteria waarop de aanbieding van de leveranciers moeten worden beoordeeld en de restricties die een vrije keus van de leverancier van PB-systemen in de weg staan, zijn vastgesteld (zie o.m. de appendix van het volgende artikel);
- de voorbereidende beschreven acties zijn ondernomen.

Appendix

Samenhang tussen bedrijfskarakteristieken en functionele hoofdkenmerken van een pakket

MARKT (AFZET)

"Voorraad" vs. "order"

Er ligt hier een continuüm dat gaat van geen klanteninvloed naar volledige klanteninvloed op het te produceren produkt:

- make to stock;
- assemble to order;
- make-and-assemble to order;
- design, make and assemble to order;

Het MPS (HPP) komt hierbij steeds meer stroomopwaarts te liggen. Naarmate het MPS (HPP) meer stroomopwaarts ligt geldt:

- dat een klantenorder steeds anders is gedefinieerd;
- dat steeds sterker een onderscheid moet worden gemaakt tussen productieplanning en assemblageplanning;
- dat de tekenkamer en werkvoorbereiding apart moeten worden gepland en levertijdsafgifte met grotere onzekerheden kampt;
- dat men (soms) van elke afgeleverde order een historisch bestand wil hebben over de precieze opbouw;
- dat men (soms) m.b.t. inkoop-voorraden meer veiligheden moet inbouwen.

Men dient vast te stellen hoe de productspecificaties worden bepaald in de klantenorder. Gaat het om varianten van bestaande produkten en dus varianten op stuklijsten of wordt de specificatie telkens order-gebonden ingebracht?

Life Cycle/innovatie

Naarmate de life cycle van (standaard) produkten korter is, geldt dat een pakket steeds meer ondersteuning moet bieden bij de communicatie tussen Ontwikkeling, Engineering en Productie, d.m.v.

- administratieve ondersteuning van de continue stroom met wijzigingen;
- een duidelijke "time-fence" voor het wijzigen van fabricage/montage tekeningen en voorschriften;
- een goede administratie van iets gewijzigde onderdelen en sub-assemblies ("punt-nummers");
- snelle informatieverstrekking van materiaal-uitgifte en shop-floor control.

Verder dient men de invloed van innovatie na te gaan op zaken als tijdelijke stuklijsten, het maken van alternatieve calculaties, proeforders, etc.

INKOOP

Levertijden

Naarmate levertijden langer zijn moet men:

1. een MPS kunnen opstellen uitsluitend t.b.v. inkoop maar niet t.b.v. capaciteitsberekeningen of prioriteitsstelling van het onderhanden werk (naast het normale MPS, dus)
2. het MPS kunnen doorrekenen naar capaciteits-claims bij toeleveranciers;
3. per toeleverancier een afroeplijst van

bij hem te bestellen produkten kunnen genereren;

4. waarbij wijzigingen in deze afroeplijst door de inkoop moeten worden geautoriseerd.

Bij langere levertijden aan de inkoopzijde moet een goede verbruiksprognose mogelijk zijn. Hetzelfde geldt bij hogere waarde, snellere veroudering, specifiek materiaal, grote prijsschommelingen e.d. Het belang van de inkoopmarkt wordt vaak door kleinere bedrijven onderschat.

Leveranciersselectie

De optimale (?) leveranciersselectie kan afhangen van de gewenste leveringsvoorwaarden dit zijn o.m. levertijd, prijs per kwantum, garanties, verspreid áfroepen e.d. Deze gegevens moeten in het systeem opgenomen kunnen worden en ook inkooporders moeten hier naar kunnen verwijzen.

PRODUKTIE

Aard van de capaciteiten

Wanneer bijv. ruimte een essentieel beperkende rol speelt, is MRP geen geschikte techniek. In het algemeen geldt de vraag: wordt een "workcentre" (bijv. werkplek, afdeling) in het pakket gedefinieerd zoals de gebruiker zijn productie-eenheden bedoeld? Wat bepaalt de productie (verwerkings-)capaciteit, mensen, machines of combinaties hiervan? Voorbeelden: de productiecapaciteit van een geautomatiseerde draaibank is vast (bij een gegeven aantal ploegen), een een zetmachine deels man- deels machinegebonden, van een bankwerker/lasser e.d. volledig manglebonden.

Belang van de capaciteiten

Bij beperkte man/machinecapaciteit is nodig: rough-cut capacity planning op MPS-niveau (zie Monhemius²). Capaciteiten zijn echter niet altijd opeelbaar, dit geldt bijv. bij het werken aan een object in ploegverband. (Bij montagewerk kan men elkaar in de weg lopen.)

Alternatieven

Alternatieve onderdelen moeten in logistieke systemen in de gegevensstructuur kunnen worden ingepast. Dit geldt zowel voor het probleem: "niet op eigen voorraad" als voor het probleem: "niet leverbaar door leverancier". Het is gewoonlijk niet erg zinvol om informatie over alternatieve routings (d.w.z. bewerkingsvolgorden in fabricage-afdelingen) op te nemen in logistieke systemen. Dit soort informatie hoort thuis in afdelingssystemen. Dit geldt ook bij instel-, transporttijden e.d. Van groot belang is dat het intern transport kan beschikken over de noodzakelijke gegevens (waar ligt wat, waar moet het naar toe, prioriteiten e.d.). In sommige situaties zijn deze gegevens in afdelingssystemen beschikbaar, in andere situaties in logistieke systemen.

Seriegroottes

Vastgesteld dient te worden wie de produktieseriegrootte bepaalt. MRP II systemen gaan ervan uit dat dit op logistiek

niveau gebeurt. Wanneer de productieafdelingen echter streven naar "schijnséries", zoals bij groeptechnologie gebeurt, kan het verstandiger zijn de seriegrootte in overleg vast te stellen op logistiek en afdelingsniveau. Bij productie op order zullen/kunnen hooguit klantenorders worden samengevoegd, waarbij de levertijd (d.w.z. de betrouwbaarheid) veelal het criterium is en niet de optimale seriegrootte van de productie.

Doorlooptijd

De belangrijkste component van doorlooptijd in job-shop-achtige productieafdelingen is in veel situaties wachttijd. Een zekere mate van wachttijd is nodig om de productieafdeling in staat te stellen het interne planningsprobleem op te kunnen lossen (vgl. bijv. Bertrand en Wortmann⁷). Bij informatiesystemen is het niet alleen van belang de capaciteitssituatie te kunnen beoordelen maar ook de mate waarin de uitgegeven werkorders nog over voldoende tijdsspeeling beschikken. Daarom is het van belang dat afdelingsinformatiesystemen de gerealiseerde wachttijden en bezettingsgraden in de praktijk meten.

Literatuur

1. Hirdes, F. P., W. Müller en J. C. Wortmann. "De selectie van software en hardware voor productiebeheersingsystemen", verschijnt binnenkort in *Bedrijfsvoering*.
2. Monhemius, W., "Manufacturing Resources Planning", *Bedrijfsvoering* 30 (1981) no. 5, pp. 252-258.
3. Plossl, C. W. and W. E. Welch. "The role of top-management in the control of inventory". Reston, Virginia, 1979.
4. Betlem, H. Q. "MRP II-Eisen voor een pakket programmatuur". *Bedrijfsvoering* 30 (1981) no. 6, pp. 344-348.
5. Bertrand, J. W. M. en J. C. Wortmann. "Productiebeheersing bij de fabricage van enkelvoudige componenten op afdelingsniveau". *Bedrijfskunde* 53 (1981) no. 2, pp. 120-132.
6. Bertrand, J. W. M. en J. C. Wortmann. "Informatiesystemen voor productiebeheersing op afdelingsniveau". *Bedrijfskunde* 53 (1981) no. 2, pp. 133-143.
7. Bertrand, J. W. M. and J. C. Wortmann. "Production Control and Information Systems for Component Manufacturing Manufacturing Shops". Elsevier, Amsterdam, 1981.
8. Theeuwes, J. A. M. "Orderafhandeling: op tijd leveren". Samsom/NIVE/NEVEM, 1982.
9. Werkgroep NEVEM. "Suggestie bij het invoeren van geautomatiseerde productiebesturingssystemen in discrete productieprocessen". NEVEM, 1981.
10. Schroeder, R. G., J. C. Anderson, S. E. Tupy and E. M. White. "A Study of MRP benefits and costs". Working paper, department of Management Sciences, University of Minnesota, 1980.