

Functionele beschrijving van COPICS MPSP

Citation for published version (APA):

Giesberts, P. M. J. (1989). *Functionele beschrijving van COPICS MPSP*. (TH Eindhoven. THE/BDK/ORS, Vakgroep ORS : rapporten; Vol. 8913). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1989

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.

FUNCTIONELE BESCHRIJVING VAN COPICS MPSP

ARW-03 TUE/BDK/ORS/89/13

Ir. P.M.J. Giesberts
Vakgroep ORS
Faculteit Bedrijfskunde
Technische Universiteit Eindhoven

13 april 1989

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING

DEEL I: FUNCTIONELE OPBOUW EN INTERFACES

DEEL II: TOESTANDSONAFHANKELIJKE GEGEVENS

1. MPSP parameters
 - 1.1 Planning time fence en rescheduling policy parameters
 - 1.2 Overige parameters
2. Definiëren van plannen
3. Toestandsonafhankelijke gegevens
 - 3.1 Master Schedule item gegevens
 - 3.2 Relaties tussen Master Schedule items: Planning BOM's
 - 3.3 Resource data
 - 3.4 Resource profiles

DEEL III: WERKING VAN MPSP

1. Production Planning
 - 1.1 Opstellen van het Production Plan
 - 1.2 Resource Requirements Planning
 - 1.3 Disaggregeren van het Production Plan
 - 1.4 Aggregeren van de Item Production Plans
2. Master Production Scheduling
 - 2.1 Opstellen en onderhouden van het Item Production Plan
 - 2.2 Berekenen van het geconsolideerd vraagplan
 - 2.3 Berekenen en onderhouden van het MPS
 - 2.4 Rough-cut Capacity Planning
3. Final Assembly Order Planning
 - 3.1 Opstellen van Final Assembly Orders
 - 3.2 Klantorders toekennen aan Final Assembly Orders

DEEL IV: BEPERKINGEN EN TOEPASBAARHEID VAN MPSP

1. Beperkingen van MPSP
 - 1.1 Option BOM
 - 1.2 Production Planning
 - 1.3 Opstellen van het geconsolideerd vraagplan
 - 1.4 Opstellen van het Master Production Schedule
 - 1.5 Capaciteitscheck op aggregaat- en itemniveau
 - 1.6 Final Assembly Planning in assemble-to-order situaties
2. Toepasbaarheid van MPSP
 - 2.1 Toepasbaarheid van MPSP in diverse productiesituaties
 - 2.2 Voorraadplanning

INLEIDING

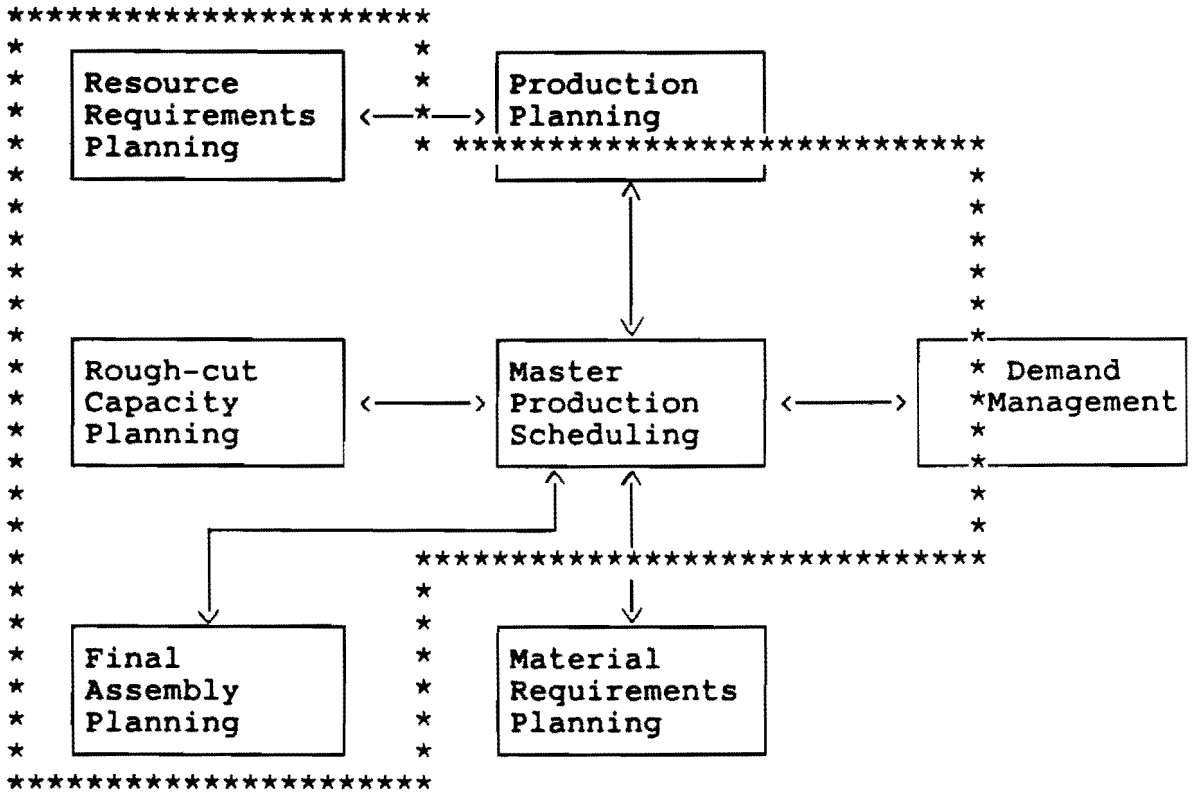
In het kader van het promotie-onderzoek "verbeteren van de MPS-functie" worden de MPS-modulen van een aantal productiebesturingspakketten onderzocht. Het doel hiervan is inzicht te krijgen in de ondersteuning die MPS-modulen bieden bij het uitvoeren van de MPS-functie binnen bedrijven.

In dit rapport wordt beschreven welke functies in de MPS-module van COPICS, MPSP genaamd, aanwezig zijn en op welke wijze de functies worden uitgevoerd.

Het rapport is als volgt ingedeeld. In deel I wordt zeer globaal de functionele opbouw van MPSP gegeven en wordt duidelijk gemaakt welke functionele interfaces er bestaan met andere COPICS modulen. Deel II gaat in op de toestandsonafhankelijke gegevensstructuur van MPSP. Deel III behandelt de werking van MPSP uitgesplitst naar de hoofdfuncties Production Planning, Master Production Scheduling en Final Assembly Order Planning. In deel IV tenslotte worden een aantal beperkingen van MPSP samengevat en wordt de toepasbaarheid van de module beoordeeld. Ook worden hier enkele kanttekeningen gemaakt bij de wijze waarop een aantal functies is geïmplementeerd.

DEEL I: FUNCTIONELE OPBOUW EN INTERFACES VAN MPSP

Voor het uitvoeren van productiebeheersingsfuncties dienen een groot aantal registratieve- en beslissingsactiviteiten te worden uitgevoerd. Software voor productiebeheersing is bedoeld om deze activiteiten te ondersteunen. In het onderstaande schema is globaal aangegeven welke productiebeheersingsfuncties door MPSP worden ondersteund, en in welke mate dit gebeurt.



In het bovenstaand schema is te zien dat de functies Production Planning en Demand Management slechts gedeeltelijk door MPSP worden afgedekt. Production Planning wordt bij MPSP gezien als het niveau waarop afstemming tussen verkoop, productie en financiën plaats vindt. Het afwegingsproces bij het opstellen van het Production Plan (afgezien van het capaciteitsaspect dat wordt gedekt door RRP) wordt door MPSP op geen enkele wijze ondersteund. Binnen MPSP kan een reeds opgesteld Production Plan alleen worden ingevoerd. Demand Management wordt grotendeels ondersteund door de module Customer Order Servicing en de module Inventory Planning and Forecasting II. De module Customer Order Servicing ondersteunt de acceptatie, het beheer en de aflevering van klantorders. Ook kan in deze module een sales plan worden opgesteld. In de module Inventory Planning and Forecasting II is de submodule Forecast opgenomen. Met deze submodule kunnen voor de MPS-items voorspellingen worden gegenereerd. Bij het opstellen van het MPS worden de MPS-orders in de MRP database geplaatst. Deze bevindt zich in de module Advanced Function/MRP.

Op de modules Customer Order Servicing, Inventory Planning and Forecasting II en Advanced Function/MRP wordt slechts ingegaan indien dit noodzakelijk is bij de beschrijving van MPSP.

DEEL II: TOESTANDSONAFHANKELIJKE GEGEVENS

In deel II wordt ingegaan op de gegevens binnen MPSP die niet afhankelijk zijn van de orderafhandeling. Onderscheid wordt gemaakt tussen parameters die de werking van het pakket beïnvloeden (hoofdstuk 1), de verschillende plannen die binnen MPSP kunnen worden gedefinieerd (hoofdstuk 2) en toestandsonafhankelijke gegevens die de productiesituatie representeren (hoofdstuk 3).

1. MPSP parameters

MPSP kent een aantal parameters die van invloed zijn op het omgaan met planning time fences en op de rescheduling policy. Deze worden in paragraaf 1.1 behandeld. Paragraaf 1.2 behandelt de resterende parameters.

1.1 Planning time fence en rescheduling policy parameters

Voor elk MPS-item kan een planning time fence worden opgegeven. Binnen de planning time fence moeten alle MPS-orders firm planned zijn. Is dit niet het geval dan wordt een exception message gegenereerd. Geen van de COPICS MPSP programma's verandert MPS-orders binnen de planning time fence.

MPSP heeft een aantal variabelen die van invloed zijn op de wijze waarop exception messages worden gegenereerd voor rescheduling doeleinden. De belangrijkste 3 worden kort besproken:

- 1) Insert MRP-orders after fence (Y/N):
Deze variabele bepaalt of MPS-orders in het current plan die na de planning time fence vallen in de MRP database worden gezet.
- 2) Auto reschedule planning adjustments (Y/N):
Y Aanpassingen van het geconsolideerd vraagplan binnen de planning time fence worden meegenomen als vraag buiten de planning time fence.
N Aanpassingen van het geconsolideerd vraagplan binnen de planning time fence worden niet gerescheduled. De aanpassing wordt meegenomen als vraag binnen de planning time fence en een exception message wordt gegenereerd.
- 3) Rescheduling tolerance code:
Met de rescheduling tolerance code wordt gevoeligheid voor het genereren van reschedule exception messages verlaagd naarmate de due date van een order verder in de toekomst ligt.

1.2 Overige parameters

De resterende parameters zijn:

- ATP calculation for make-to-stock (Y/N):
Deze parameter bepaald of er een ATP-berekening wordt uitgevoerd voor items die in de MS database (zie par. 2.1) zijn gedefinieerd als verkoopitem.
- No. of forecast periods / year (1-52):
Aantal perioden per jaar waarvoor een forecast wordt berekend.
- Resource offset code (P/D):
D Bij het uitvoeren van een resource-check op aggregaatsniveau en detailniveau moet de offset van de resourcebehoefte t.o.v. de order due date worden gespecificeerd in dagen
P Bij het uitvoeren van een resource-check op aggregaatsniveau

en detailniveau moet de offset van de resourcebehoefte t.o.v. de order due date worden gespecificeerd in een percentage van de totale doorlooptijd

- Customer order extract rules:

Een drietal parameters bepaalt welke soorten klantorders uit de COS-module worden gecopieerd voor het opstellen van een geconsolideerd vraagplan.

2. Definieren van plannen

Het is in MPSP mogelijk om met verschillende plannen te werken. Eén plan moet altijd gedefinieerd zijn, namelijk het "current plan". Dit plan is naar de MRP database gecopieerd en wordt gebruikt om de productie daadwerkelijk aan te sturen. Er kan daarom maar één current plan zijn. Andere plannen kunnen worden gedefinieerd om verschillende wijzigingen in het current plan te simuleren en te evalueren, zowel op aggregaat- als detailniveau. Deze plannen bestaan alleen in de Master Schedule database.

Een plan wordt gedefinieerd door een plannummer. Verder moet per plan aan de volgende attributen een waarde worden toegekend:

- MS period frequency:

De periodelengte "bucket" die wordt gehanteerd bij het Master Production Schedule. De mogelijke periodelengtes zijn:

* dag: kalenderdag

* week: zaterdag t/m vrijdag

* maand: 4-4-5 weken per maand

* kwartaal: 3 maanden/13 weken

* jaar: 4 kwartalen/ 52 weken

- Production Plan period frequency:

De periodelengte die wordt gehanteerd bij het Production Plan. De mogelijke periodelengtes zijn dezelfde als die bij het MPS, met uitzondering van dag.

- No. of MS periods past:

Aantal MPS-planningsperioden voorafgaand aan de huidige periode.

- No. of MS periods future:

Aantal MPS-planningsperioden in de toekomst.

- Plan status:

Geeft aan of het gaat om het current plan

3. Toestandsonafhankelijke gegevens

Voordat met MPSP gewerkt kan worden moeten een aantal soorten gegevens worden ingevoerd. In dit hoofdstuk wordt beschreven welke toestandsonafhankelijke gegevens MPSP gebruikt.

3.1 Master Schedule-item gegevens

MS-items moeten zowel in de Product Definition database (BOM-module) als in de Master Schedule database worden ingevoerd. Per item moet aan de volgende attributen een waarde worden toegekend:

- Scheduling type of control (1/2):

1 Het systeem genereert exception messages die een verschuiving van een bestaande MPS-order (Firm Planned, Released of Open) adviseren. Dit kan voorkomen als er extra vraag ontstaat in een periode waar reeds MPS-orders (Firm Planned, Release of Open) zijn gepland.

2 Het systeem genereert een nieuwe MPS-Planned Order om vraag te kunnen dekken. De timing van de bestaande (Firm Planned,

Released of Open) MPS-orders wordt niet veranderd, maar boven op de bestaande MPS-orders worden nieuwe MPS-Planned Orders gegenereerd. De planner beslist wat hij met de MPS-Planned Order doet.

- MS item type code (P/L/M/R):

Binnen MPSP worden 4 verschillende soorten MS-items onderscheiden.

P: MS-item dat een productgroep representeert

L: MPS-item met opties

M: MPS-item

R: MRP-bestuurd item waarvoor MPSP de onafhankelijke vraag definieert door een vraagplan op te stellen.

- MS order policy (A/B/D):

De wijze waarop MPS-orders worden gegenereerd is afhankelijk van de variabele "MS order policy":

A De MPS-Planned Order die in een bepaalde planperiode wordt gegenereerd is even groot als de geconsolideerde vraag in deze periode.

B Er worden geen MPS-Planned Orders gegenereerd. De planner is verantwoordelijk voor het aanmaken van de orders. Merk op dat de planner in dit geval voor elk MPS-item het vraagplan moet bekijken en moet nagaan in hoeverre deze vraag gedekt wordt door MPS orders.

D In perioden met een ongedekte vraag worden MPS-orders met een "fixed order quantity" gegenereerd.

In de Product Definition database zijn item-attributen opgeslagen die ook van invloed zijn op de ordergrootte van MPS-Planned Order. In bijlage 1 wordt van deze attributen en hun invloed een overzicht gegeven.

- Plan time fence:

Het aantal kalenderdagen vanaf de laatste dag van de huidige periode waarbinnen de MPS-orders firm planned zouden moeten zijn.

- Planning type code (S/M):

S Voor het item wordt de ATP berekend indien de ATP-parameter (par 1.2) de waarde "Y" heeft.

Voor het item wordt geen ATP-berekening uitgevoerd.

- Sales feature (N/F):

Bij een two-level MPS bestaat het laagste level gedeeltelijk uit items die opties van eindproducten zijn.

N: Het item is nooit een optie

F: Het item is wel een optie. Dit kan alleen bij MS items met MS item type code M of R

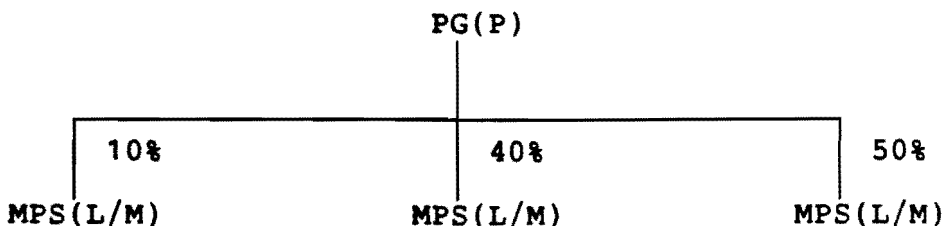
- MPSP cum lead time:

De totale doorlooptijd indien de minimale seriegrootte van het item wordt geproduceerd.

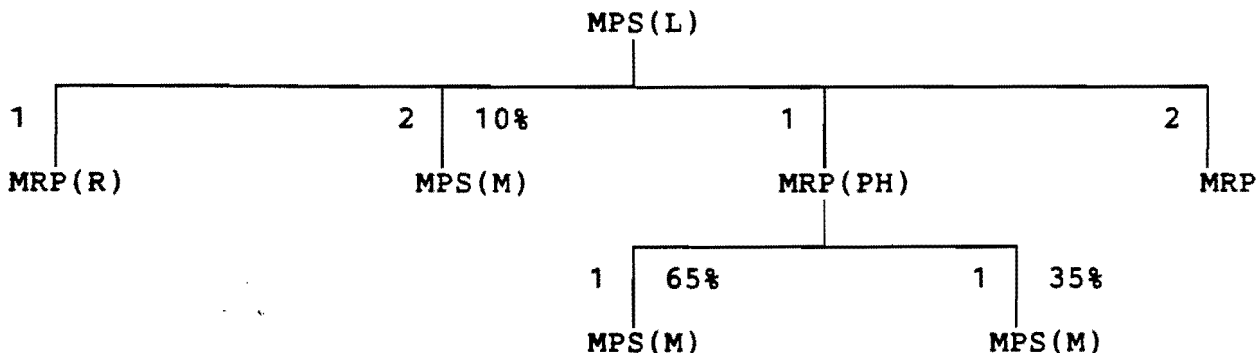
3.2 Relaties tussen Master Schedule items: Planning BOM's

De vier soorten Master Schedule items die in de vorige paragraaf zijn beschreven worden gerelateerd via Plannig Bills of material.

Product Groep items (type P): dit zijn pseudo items die een groep van MPS-items omvatten. Een MPS-item kan slechts tot één groep behoren. Groepering van de MPS-items wordt niet ondersteund. Het plan voor een Product Groep item kan worden gedisaggregeerd m.b.v. een "Percentage Bill Of Material". In deze Percentage BOM is voor elk MPS-item vastgelegd voor welk percentage het item deel uit maakt van de groep. De som van de percentages van alle MPS-items binnen een groep moet gelijk zijn aan 100%.



MPS-items met opties (type L): zijn pseudo items die eindproducten representeren die optiegevoelig zijn. Het item is altijd de parent van een "Option Bill Of Material". De components in deze Option BOM zijn commons (components die optie-ongevoelig zijn) alternatives (opties waaruit verplicht één keuze moet worden gemaakt) en options (vrij kiesbare components). In de Option BOM zijn deze components opgenomen met bijbehorende kans op voorkomen. In de Option BOM kunnen alleen meerdere niveaus worden aangebracht als met Phantoms wordt gewerkt. Pas nadat een klantorder voor het item is ontvangen kan het item worden gespecificeerd. Bij dit specificeren (het kiezen van opties) legt MPSP de gebruiker één beperking op, namelijk dat uit een set alternatives voor een feature er precies één wordt gekozen. Andere beperkingen zoals elkaar technisch uitsluitende optiecombinaties kunnen niet aan MPSP kenbaar worden gemaakt.



MPS-items (type M): zijn alle werkelijk maakbare items waarop de Master Production Scheduler directe invloed wil hebben. Voorbeelden van MPS-items zijn eindproducten, subassemblies die in veel eindproducten voorkomen, doorlooptijd-critische items, items die invloed hebben op kritische capaciteiten, etc. MPS-items van dit type kunnen components zijn van Option BOM's of van Percentage BOM's

MRP-items met een onafhankelijke vraag (type R): zijn items waarvoor buiten de afhankelijke behoefte, ook nog een onafhankelijke behoefte kan worden opgegeven in de vorm van een production forecast. In tegenstelling tot de andere soorten Master Schedule items wordt bij dit soort items geen Master Production Schedule berekend. De werkorders voor deze items worden gegenereerd door een MRP-berekening. Voorbeelden van producten die op deze wijze worden gepland zijn o.a. serviceparts.

3.3 Resource data

Voor het uitvoeren van de Resource Requirements Planning en de Rough-cut Capacity Planning moet de beschikbaarheid van de resources worden vastgelegd. Deze resources kunnen betrekking hebben op fabricagecapaciteit, maar ook op geld of materiaal. binnen MPSP wordt er geen onderscheid gemaakt tussen resources voor een aggregaatcheck (productgroepniveau) en resources voor een gedetailleerde check (itemniveau). De gebruiker bepaalt welke resources op de beide niveaus van belang zijn.

De beschikbaarheid van de resource wordt gedefinieerd door voor een bepaald resourcenummer aan de volgende attributen een waarde toe te kennen:

- No. of units of resource:
Het aantal stuks dat van deze resource beschikbaar is.
- Units of capacity per day:
Het aantal eenheden dat per stuk resource per dag beschikbaar is.
- Available days per week:
Het aantal dagen per week dat deze resource beschikbaar is.
- Percent utilization:
Percentage van de totaal beschikbaarheid van de resource.

Door deze 4 factoren te vermenigvuldigen wordt de "standard capacity per week" berekend.

Bij het berekenen van de resource requirements wordt nog een vijfde attribuut gebruikt:

- Percent efficient:
efficiency factor bij het gebruik van de resource.

De berekende resource requirement wordt gedeeld door de "percent efficiency" waardoor de belasting van de resources wordt vergroot.

3.4 Resource Profiles

Voor het uitvoeren van een resource check moet vastgelegd worden hoeveel beslag een bepaald product op de kritische capaciteiten legt. Dit gebeurt door het vastleggen van het resource profile van het product.

De resource profile wordt geïdentificeerd door het itemnummer. Per itemnummer moeten alle nummers van de voor dit item kritische resources worden ingevoerd. Per resourcenummer moet aan de volgende attributen een waarde worden toegekend:

- Quantity per order:
Het aantal eenheden resource dat nodig is voor het opzetten een order van dit item, onafhankelijk van de ordergrootte.
- Quantity per unit:
Het aantal eenheden resource dat nodig is om één eenheid van het item te produceren.
- (days or %) offset:
Het aantal dagen of het percentage van de totale doorlooptijd dat de resource behoefte wordt geoffset vanaf de plandata in het Production Plan of het Master Production Schedule. Of de offset met dagen of met percentages werkt is afhankelijk van de waarde van de parameter "resource offset code" in het MS control record (deel II, par. 1.1.).
- Effectivity date:
Eventueel kan worden opgegeven voor welke periode de resource

moet worden meegenomen in de resource berekening.

Indien het gaat om een resource check op aggregaatsniveau zal het "group resource profile" een goede representatie moeten zijn van de gemiddelde resourcebehoefte van de producten in de productgroep. Verder zullen de resource profiles van de individuele groepsleden niet te veel mogen verschillen. Het group resource profile wordt dan te sterk afhankelijk van de percentageverdeling van de groepsitems binnen de groep. Het is echter de verantwoordelijkheid van de gebruiker om hier rekening mee te houden bij groepering van items.

DEEL III: WERKING VAN MPSP

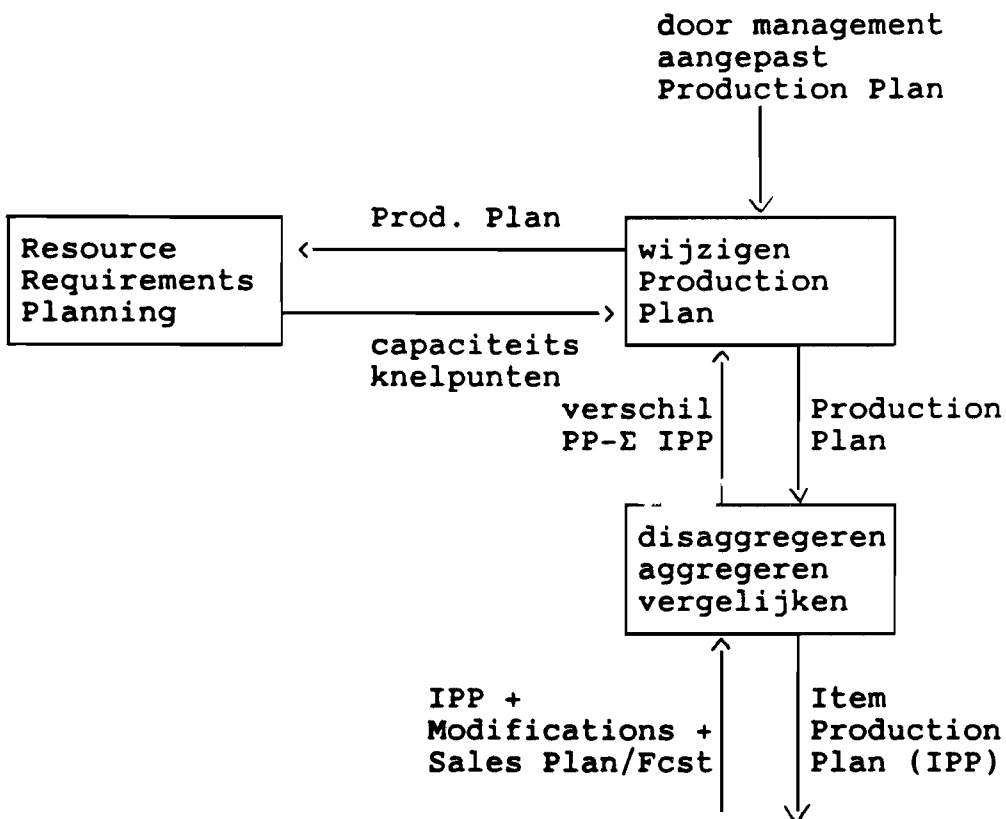
In deel II is ingegaan op de toestandsonafhankelijke gegevens binnen de module MPSP. In dit deel wordt beschreven op welke wijze de MPS-functie door MPSP wordt ondersteund. Achtereenvolgens worden Production Planning, Master Production Scheduling en Final Assembly Order Planning behandeld.

1. Production Planning

Op aggregaatniveau ondersteund MPSP de volgende productiebeheersingsfuncties:

- Invoeren van het Production Plan
- Uitvoeren van Resource Requirements Planning
- Disaggregeren van het Production Plan
- Aggregeren van itemproductiegegevens en deze vergelijken met het Production Plan.

Schematisch kan dit als volgt worden weergegeven:



1.1 Opstellen van het Production Plan

Op aggregaatniveau moet voor de middelange termijn afstemming worden bereikt tussen de verschillende bedrijfsfuncties (verkoop, productie, financiën, R&D, etc.). De enige "ondersteuning" die COPICS MPSP biedt bij deze afstemming is, dat er per productgroep een Production Plan kan worden ingevoerd. Dit Production Plan specificceert voor elke productgroep per planningsperiode over de totale planningshorizon (deel II, hoofdstuk 2) het totaal aantal te produceren producten.

1.2 Resource Requirements Planning

Er moet worden vastgesteld of de belasting van de resources door het Production Plan acceptabel is. Dit gebeurt door de totale resource requirements voor een bepaalde resource te berekenen en deze per periode te vergelijken met de beschikbare resources. De lengte van een periode is gelijk aan de lengte zoals deze gedefinieerd is voor het Production Plan.

Resource beschikbaarheid

Per resource is de standaard beschikbaarheid per week vastgelegd (deel II, par 2.2). Met incidentele afwijkingen hierin (b.v. vakantie, groot onderhoud, overwerken, etc.) kan rekening worden gehouden door in een apart scherm de startdatum, de einddatum en de gewenste resource beschikbaarheidsaanpassing gedurende deze periode in te voeren. De beschikbaarheid van resource α in periode t wordt als volgt berekend:

$$\text{Bes}(\alpha, t) = \text{per.duur in weken} * \text{aantal besch. eenh. per week}(\alpha)$$

Resource requirements

Het berekenen van de resource requirements gebeurt in drie stappen. In de eerste stap wordt voor productgroep β de totale resource requirements van resource α in periode t , als volgt berekend:

$$\text{Req}(\alpha, \beta, t) = (\text{Prod.Plan}(\beta, t) * \text{res.req per unit}(\beta, \alpha) + \text{res.req per order}(\beta, \alpha)) / \text{percent efficient}$$

In de tweede stap wordt deze requirement geoffset. Als nu geldt dat:

$$\gamma = \text{integer}(\text{offset}(\beta, \alpha) / \text{periodeduur})$$

dan

$$\text{Req}(\alpha, \beta, t) \rightarrow \text{Req}(\alpha, \beta, t - \gamma)$$

In de derde stap worden de resource requirements van resource α in periode t over alle n productgroepen gesommeerd:

$$\text{Req}(\alpha, t) = \sum_{\beta=1}^n \text{Req}(\alpha, \beta, t)$$

Resource check

Op basis van de beschikbaarheid en de requirements berekent MPSP voor resource α het overschot aan resource:

$$\text{Bes}(\alpha, t) - \text{Req}(\alpha, t) \quad \text{voor elke } t$$

en de bezettingsgraad van de resource:

$$\text{Req}(\alpha, t) / \text{Bes}(\alpha, t) \quad \text{voor elke } t$$

Indien er sprake is van overbezetting is het de verantwoordelijkheid van de planner om hierop actie te ondernemen. Dit kan inhouden dat het Production Plan wordt gewijzigd.

1.3 Disaggregeren van het Production Plan

Na de resource check kan het Production Plan worden gedisaggregeerd door het exploderen van de Percentage BOM van de productgroepen. Het gedisaggregeerde Production Plan vormt de production forecast voor de groepsitems. Bij MPSP wordt deze production forecast aangeduid met de term Item Production Plan (zie ook deel III, par. 2.1). Het Item Production Plan beschrijft de gemiddelde door productie beschikbaar te stellen hoeveelheid MPS-items per MPS-planperiode. Indien er voorraden opgebouwd of in stand gehouden moeten worden dan moet dit door de planner in het Item Production Plan worden verwerkt. Deze "voorraadplanning" wordt niet door MPSP ondersteund.

Het Production Plan wordt in twee opzichten gedisaggregeerd:

- 1) Indien het Production Plan over grotere planperioden is verdeeld dan het MPS dan wordt het Production Plan per periode verdeeld over een aantal MPS perioden. De tijdconversiefactor wordt als volgt berekend:

MPS periodelengte in weken / PP periodelengte in weken

Hierbij worden de verschillende periodelengtes uitgedrukt in weken volgens het onderstaande schema:

- * maand: 4-4-5 weken per maand
- * kwartaal: 3 maanden/13 weken
- * jaar: 4 kwartalen/ 52 weken

- 2) Het Production Plan wordt verdeeld over de groepsitems op basis van de percentages zoals deze zijn gedefinieerd in de Percentage BOM.

1.4 Aggregeren van de Item Production Plans

In de Item Production Plans kunnen door de planner wijzigingen worden aangebracht. Het is daarom zinvol om te controleren of de som van alle Item Production Plans van de groepsitems binnen een Production Plan periode nog overeenkomt met het Production Plan van de groep in die periode. Voor het maken van deze vergelijking worden de Item Production Plans door MPSP geaggregeerd en vergeleken met het Production Plan.

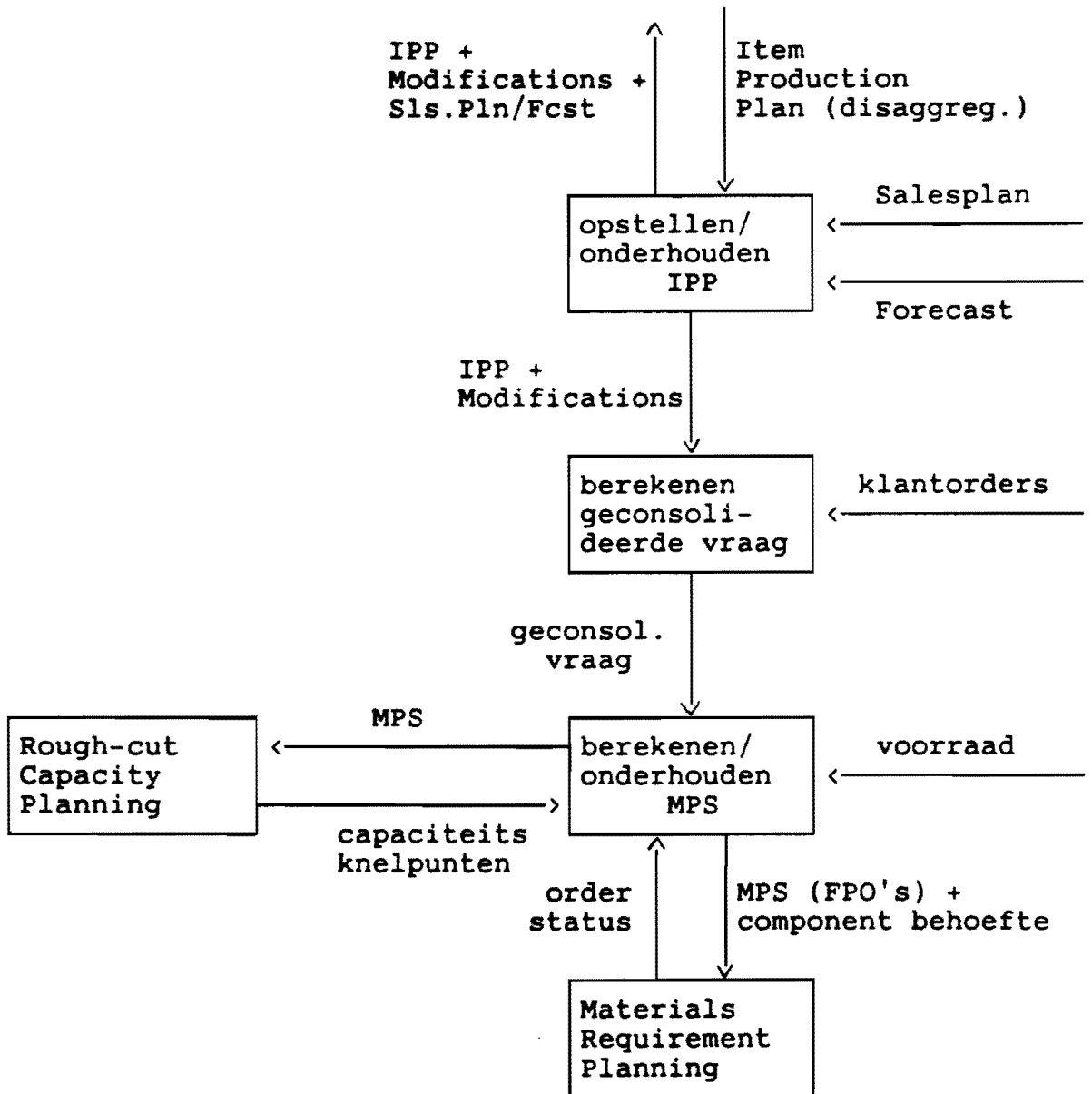
Indien voor de groepsitems vraagvoorspellingen (module Inventory Planning & Forecasting II) of verkoopplannen (module Customer Order Servicing) aanwezig zijn worden ook deze geaggregeerd per Production Plan periode. Hierdoor kan op groepsniveau worden beoordeeld in hoeverre de som van de Item Production Plans overeenkomt met voorspelde of geplande verkopen.

2. Master Production Scheduling

Op MPS-niveau worden door COPICS-MPSP de volgende functies ondersteund:

- Opstellen en onderhouden van het Item Production Plan (IPP)
- Berekenen van de geconsolideerde vraag
- Berekenen en onderhouden van het Master Production Schedule
- Uitvoeren van een Rough-cut Capacity Check

Schematisch kunnen de functies in hun onderlinge samenhang als volgt worden weergegeven:



2.1 Opstellen en onderhouden van het Item Production Plan

In MPSP moet voor alle MPS-items (type L, M en R) een Item Production Plan worden opgesteld. Het Item Production Plan kan worden gezien als de gemiddelde, door productie beschikbaar te stellen, hoeveelheid MPS items per MPS-planperiode. Op basis van het Item Production Plan wordt geconsolideerd vraagplan berekend

(zie par. 2.3).

Het totale Item Production Plan van een MPS-item is de verzameling van één of meer van de volgende componenten:

- Geexplodeerde Production Plan (type L,M):
In dit geval wordt het Production Plan via de Percentage BOM vertaald naar het Item Production Plan van de MPS-items die deel uitmaken van de productgroep.
- Geexplodeerde IPP van een MPS-item type L (type M,R):
Het Item Production Plan van een MPS-item met opties (type L) wordt via een Option BOM vertaald naar het Item Production Plan van de commons en options die de components van de Option BOM zijn. Deze components kunnen zowel MPS-items (type R of M) als MRP items zijn.
- Forecast of Salesplan (type L,M,R):
Het Item Production Plan kan ook op basis van forecastgegevens of salesplangegevens worden opgesteld. Deze mogelijkheid bestaat indien:
 - 1) een MPS-item (type L,M) niet deel uitmaakt van een Group
 - 2) voor een MPS-item (type R,M) naast het via de Option BOM geexplodeerde IPP, nog een onafhankelijke vraag bestaat (bijvoorbeeld service demand).
 - 3) voor een MPS-item (type R) naast de afhankelijke, door MRP gegenereerde vraag ook nog een onafhankelijke vraag bestaat.Voor het opstellen van een IPP kunnen óf forecastgegevens (module Inventory Planning & Forecasting) óf salesplangegevens (module Customer Order Servicing) worden gebruikt. Indien ze beide aanwezig zijn wordt gebruik gemaakt van de forecastgegevens.
- Handmatig ingevoerde IPP aantallen (type L,M,R):
Voor alle MPS-items is het mogelijk om het Item Production Plan handmatig in te voeren, of te wijzigen. Indien het Item Production Plan van een MPS-item met opties (type L) wordt gewijzigd, wordt deze wijziging via de Option BOM doorgeexplodeerd naar het Item Production Plan van de components van deze Option BOM.

Niet het totale Item Production Plan voor het MPS-item, maar de afzonderlijke (bovenstaande) "IPP-bronnen" worden per MPS-periode opgeslagen. Bij het berekenen van de geconsolideerde vraag worden deze IPP-bronnen gesommeerd.

2.2 Berekenen van het geconsolideerd vraagplan

Door het Item Production Plan te corrigeren met de werkelijke vraag ontstaat het geconsolideerd vraagplan. Op basis van dit geconsolideerd vraagplan wordt het MPS berekend. De berekening van het geconsolideerd vraagplan gebeurt automatisch bij het opstellen van het MPS. De planner kan het geconsolideerd vraagplan op twee manieren opstellen:

- 1) Het Item Production Plan wordt omgezet in het geconsolideerd vraagplan zonder rekening te houden met werkelijke klantorders. Dit gebeurt wanneer de werkelijke klantorders (opgeslagen in de module Customer Order Servicing) niet aan MPSP kenbaar worden gemaakt.
- 2) Het Item Production Plan wordt gecorrigeerd met de werkelijke klantorders om te komen tot het geconsolideerd vraagplan. Dit proces kan worden gezien als een soort "forecast consumption" en wordt bij MPSP aangeduid met de term "demand blending".

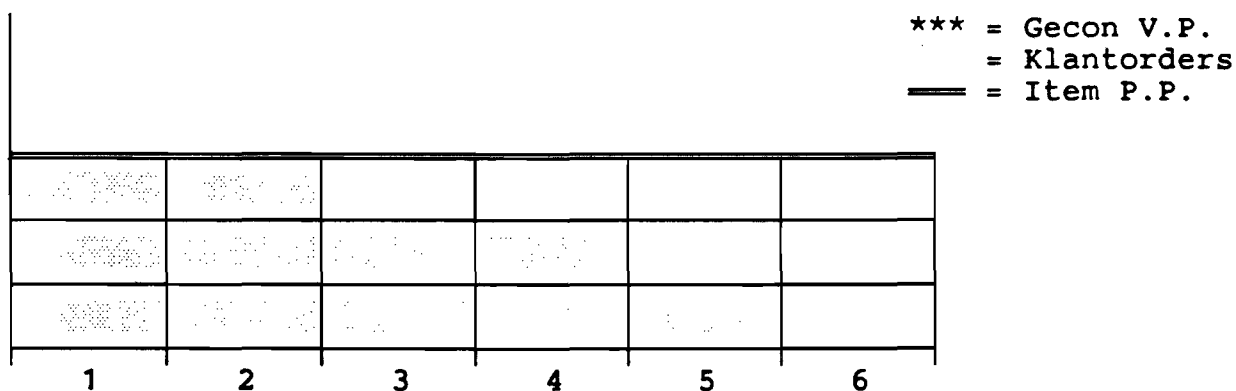
In deze paragraaf wordt beschreven op welke wijze COPICS het geconsolideerd vraagplan opstelt, gebruik makend van de werkelijke klantorders.

De eerste noodzakelijke activiteit voor demand blending is het naar MPSP overdragen van klantordergegevens uit de Customer Order Servicing module gesorteerd naar itemnummer en periode. Hierbij moeten twee situaties worden onderscheiden:

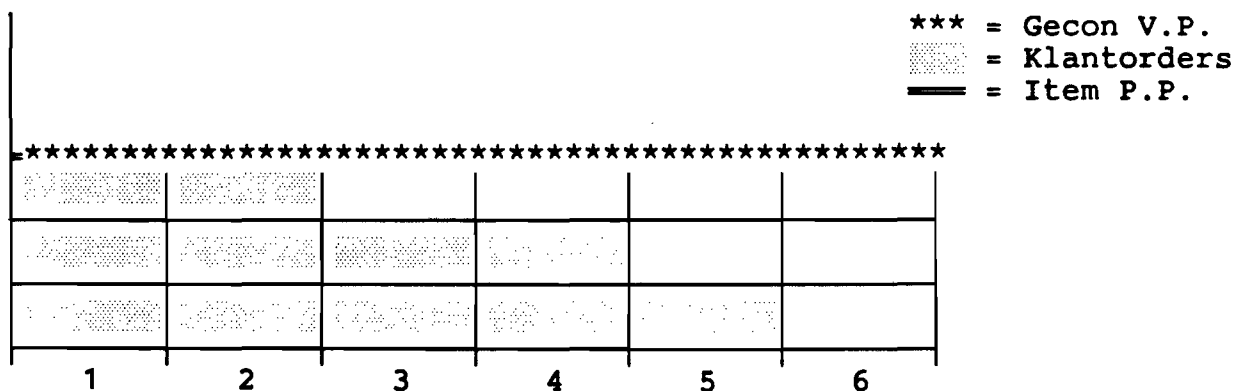
- 1) Er is geen sprake van een optiegevoelig eindproduct. De MPS-items zijn dan gedefinieerd als eindproducten. In dit geval kan worden volstaan met per klantorder de bestelhoeveelheid per eind-itemnummer (klantorderregel) te sorteren op itemnummer en periode.
- 2) Het eindproduct is optiegevoelig en is daarom parent van een Option BOM. De components van de Option BOM kunnen MPS-items zijn die als optie in het eindproduct kunnen worden meegenomen. In dit geval moet per klantorderregel worden bepaald welke optiekeuzes bij het eind-item zijn gemaakt. Deze optie-items worden geoffset met de doorlooptijd van het Final Assembly traject en worden daarna gesorteerd op itemnummer en periode.

Nadat de werkelijke gevraagde hoeveelheden per MPS-item per periode bekend zijn kan de geconsolideerde vraag worden berekend. Het hierbij gebruikte algoritme wordt geïllustreerd aan de hand van een aantal figuren:

Situatie I voor demand blending



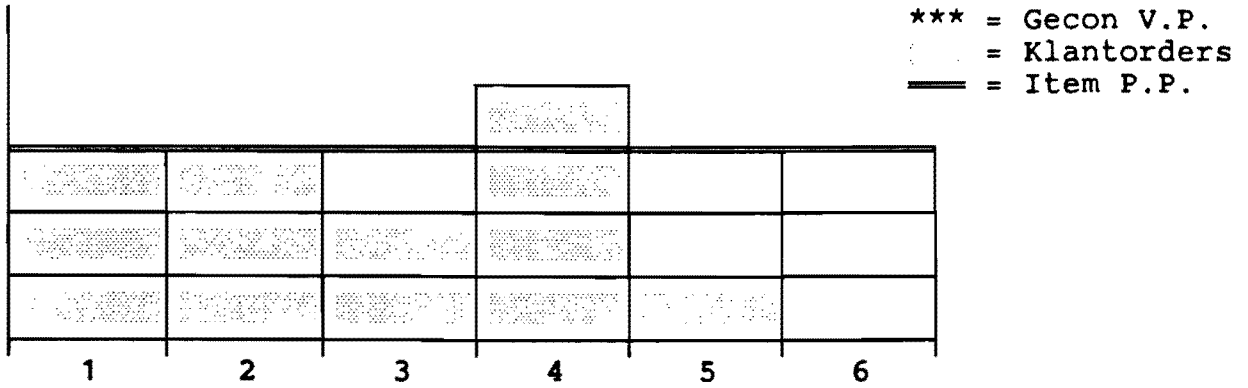
Situatie I na demand blending



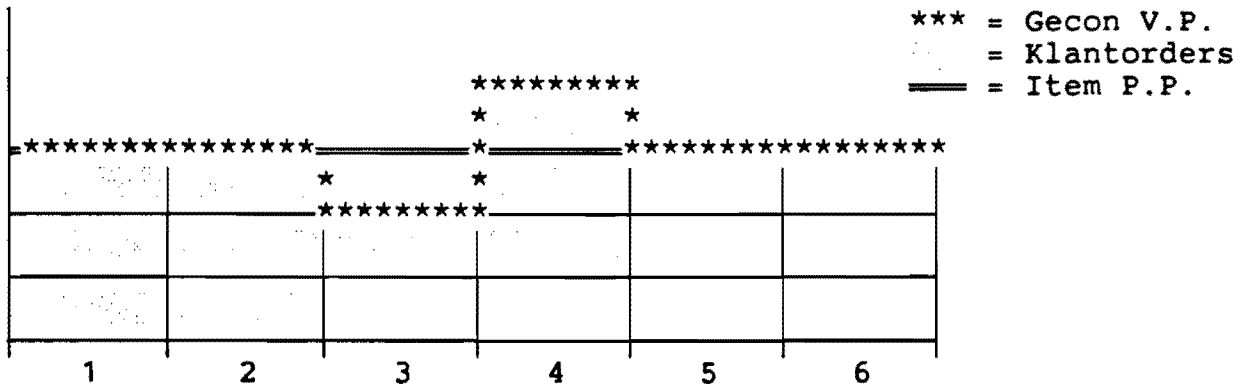
In situatie I is de werkelijke klantvraag naar het item in elke periode kleiner dan of gelijk aan het Item Production Plan. In dat geval wordt de geconsolideerde vraag gelijk gemaakt aan het

Item Production Plan.

Situatie II voor demand blending

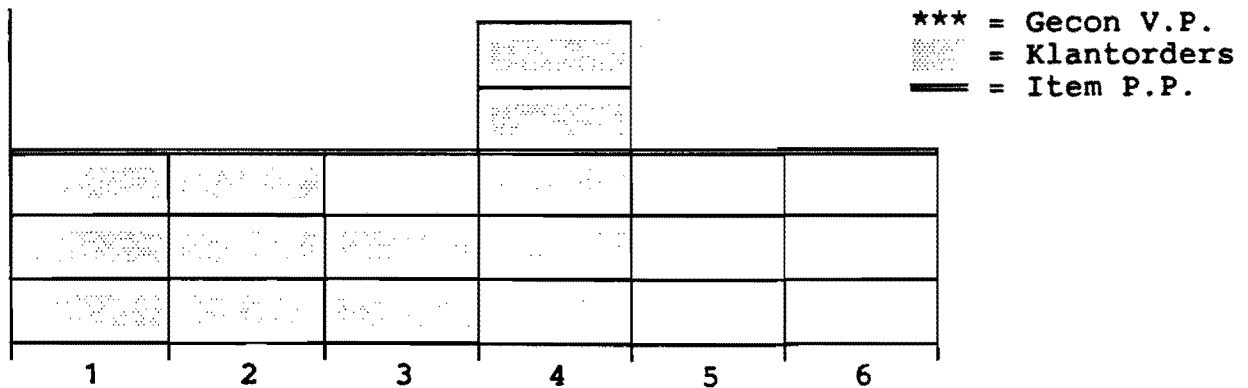


Situatie II na demand blending

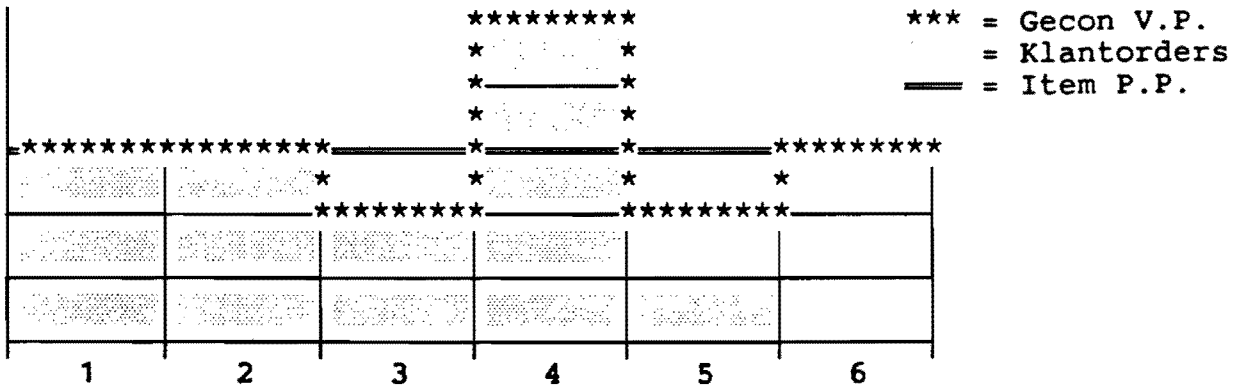


In situatie II is de werkelijke vraag in periode 4 groter dan het Item Production Plan. MPSP stelt in die periode de geconsolideerde vraag gelijk aan de werkelijke vraag. Het verschil tussen de werkelijke vraag en het Item Production Plan in periode 4 wordt nu geëffend met voorgaande perioden. Dit houdt in dat de geconsolideerde vraag in voorgaande perioden, waarvoor geldt dat het Item Production Plan groter is dan de werkelijke vraag, wordt verminderd met de hoeveelheid van de overschrijding in periode 4. In het bovenstaande voorbeeld kan de vraag in periode 4 worden geëffend met vraag in periode 3.

Situatie III voor blending



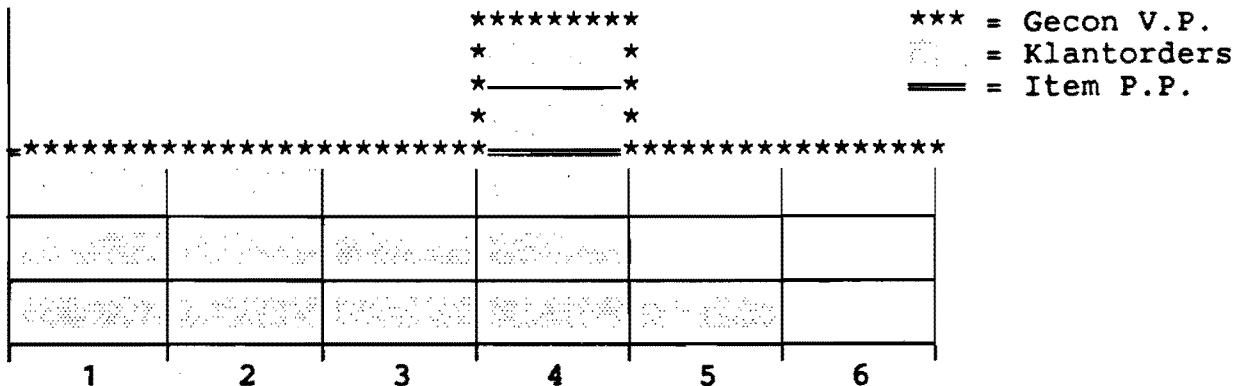
Situatie III na demand blending



In situatie III is de werkelijke vraag in periode 4 toegenomen. De vraag kan niet meer volledig worden geëffend met de vraag in de voorgaande perioden. In dit geval effent MPSP de resterende, niet met voorgaande perioden geëffende vraag, met de vraag in toekomstige perioden.

Het geconsolideerd vraagplan kan, evenals het Item Production Plan, door de planner worden aangepast. Dit kan bijvoorbeeld noodzakelijk zijn als er orders met een zeer grote omvang worden geplaatst. Deze orders veroorzaken een grillig verloop van het geconsolideerd vraagplan. In het bovenstaande voorbeeld (situatie III) kan de planner de werkelijke vraag in periode 4 beoordelen als een uitschieter, veroorzaakt door een aantal grote orders. De planner kan dan besluiten de geconsolideerde vraag in de perioden 3 en 5 te vergroten tot Item Production Plan niveau.

Situatie III na een aanpassing van de geconsolideerde vraag



Aanpassingen van de geconsolideerde vraag worden niet meegenomen in het "blending-proces". De aangepast hoeveelheid in een periode wordt pas na de vraageffening verrekend met het geconsolideerd vraagplan. Als het gaat om een aanpassing bij een MPS-item type L dan wordt bij het exploderen van de Option BOM de aanpassing naar de components van de Option BOM doorgeëxplodeerd. Merk op dat dus niet alleen het Item Production Plan, maar ook aanpassingen in de geconsolideerde vraag van MPS-item type L met de Option BOM worden geëxplodeerd.

De geconsolideerde vraag, in COPICS wel "demand plan" genoemd, is het uitgangspunt voor het opstellen van het MPS.

2.3 Berekenen en onderhouden van het MPS

Bij MPSP wordt het MPS (her)berekend met behulp van een batch-programma. Dit programma wist alle bestaande MPS-orders met uitzondering van dié orders die binnen de module MPSP Firm Planned, Released of Open zijn.

Op basis van de geconsolideerde vraag, de beschikbare voorraad (dit is dus incl. Released en Open Orders) en de Firm Planned Orders wordt de Projected Available berekend. Dit gebeurt als volgt:

$$\text{Proj.Av.}(t) = \text{Proj.Av.}(t-1) + \text{F.P. Order}(t-1) - \text{Gecon.Vraag}(t-1)$$

Als de beschikbare voorraad op het huidige tijdstip bekend is kan met behulp van bovenstaande regel in elke MPS-planperiode de Projected Available worden berekend.

Als de Projected Available negatief is genereert MPSP MPS-Planned Orders en/of exception messages. Exception messages worden gegenereerd bij scheduling type of control = 1 ten aanzien van MPS-Firm Planned Orders, -Open Orders en -Released Orders. MPS-Planned Orders worden altijd gegenereerd in nieuwe perioden en bij scheduling type of control = 2 in perioden waar reeds MPS-Firm Planned Orders, -Open Orders of -Released Orders zijn gepland. In dit geval worden de Planned Orders bovenop de bestaande orders gepland.

Bij het genereren van MPS-Planned Orders wordt de ordergrootte zodanig berekend dat de Projected Available in elke periode zo klein mogelijk (rekening houdend met een veiligheidsvoorraad) is. MPSP houdt hierbij rekening met de order policy van het item (zie bijlage 1).

De door MPSP gegenereerde MPS-Planned Orders voor het current plan worden direct in de de MRP database opgeslagen als Firm Planned Orders. Dit is noodzakelijk om deze orders te onttrekken aan de MRP-planningslogica. Dat de orders binnen MPSP nog de status "Planned" hebben wil zeggen dat ze bij een nieuwe MPS-berekening worden verwijderd. MPSP geeft daarom na het berekenen van de MPS-orders voor alle Planned Orders binnen de planning time fence een exception message dat de order de status "Firm Planned" moet krijgen.

De MPS-orders worden in de MRP database als Firm Planned Orders geboekt. Tegenover de Firm Planned Orders voor eindproducten wordt een onafhankelijke bruto behoefte geplaatst die het afleverplan aan Customer Order Servicing representeert. De behoefte aan components van een MPS-order voor MPS-item type M wordt bepaald door het exploderen van de BOM van het item. Deze bruto behoefte wordt geoffset en in de MRP database weggeschreven. De offset van de bruto behoefte van de components van item i, voor order j wordt (evenals bij een MRP-explosie) als volgt berekend:

$$\text{ord.hoev.}(j) * \text{bew.tijd}(i) + \text{inst.tijd}(i) + \text{wachtijd p.job}(i)$$

De behoefte aan components van een MPS-order voor MPS-item type L wordt berekend door de Option BOM te exploderen. Hierop wordt in het volgende hoofdstuk nader ingegaan.

De planner kan de MPS-orders met status "Firm Planned" of "Planned" veranderen (ordergrootte, orderhoeveelheid, orderstatus) of geheel verwijderen. Orders met status "Released" of "Open" kunnen niet worden gewijzigd of worden verwijderd. De MPS-planner kan ook nieuwe MPS-orders creëren. Alle wijzigingen aan de MPS-orders en de afhankelijke behoefte aan components worden direct verwerkt in de MRP database.

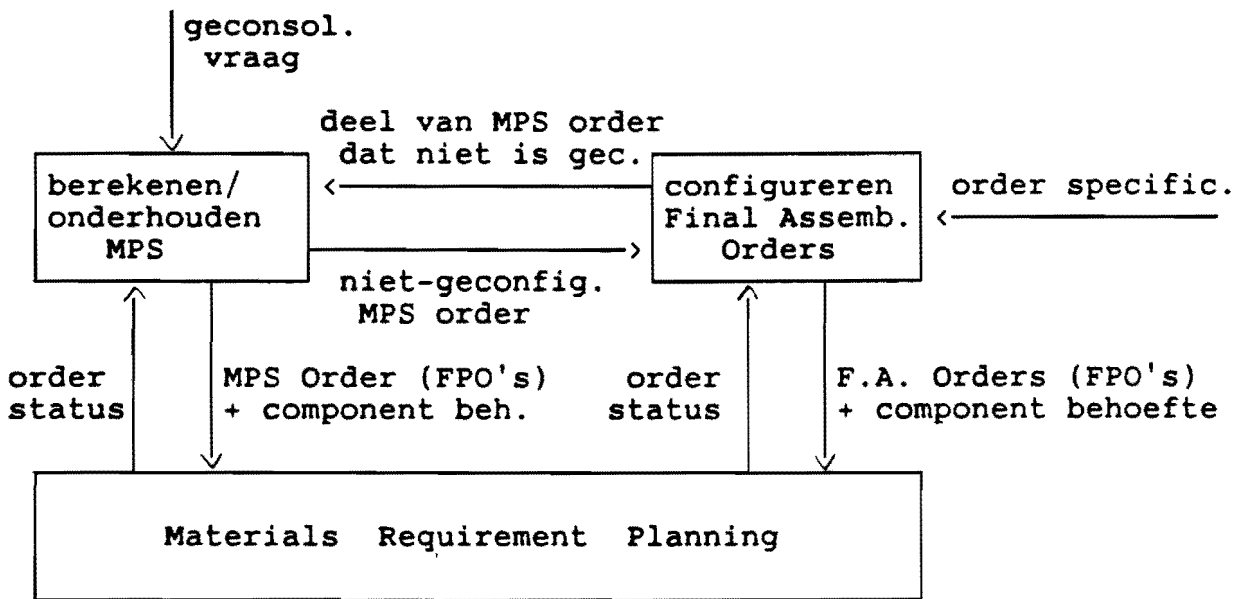
2.4 Rough-cut Capacity Planning

Voor het uitvoeren van de Rough-cut Capacity Planning worden door MPSP dezelfde programma's en dezelfde database gebruikt als voor het uitvoeren van de Resource Requirements Planning. De planner moet voor het uitvoeren van de Rough-cut Capacity Planning de kritische capaciteiten bepalen en hiervoor de beschikbaarheid en de resource profielen invoeren (deel II, par. 3). De capaciteitscheck gebeurt op dezelfde wijze als is uitgelegd in par. 1.2 in dit deel.

3. Final Assembly Order Planning

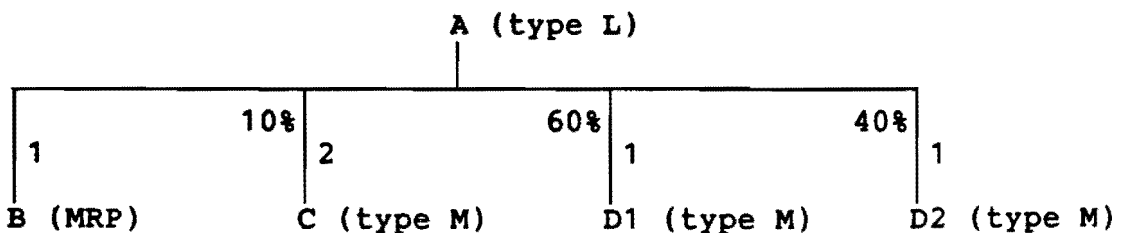
Een MPS-item kan zijn opgebouwd uit components die optioneel zijn. Bij MPSP zijn optiegevoelige MPS-items (type L) de parent van een Option BOM. De components van de Option BOM worden gepland door het Item Production Plan van de parent (MPS-item type L) te exploderen via de Option BOM zodat de Item Production Plans van de components ontstaan. Met de planning en productie van deze components kan dan al worden begonnen zonder dat de precieze configuratie van het eindproduct bekend is.

De orders voor het MPS-item type L worden wel in de MRP database gezet maar kunnen niet worden vrijgegeven omdat de orders niet geconfigureerd zijn. Op het moment dat de order geheel of gedeeltelijk gespecificeerd kan worden (bijvoorbeeld omdat klantorders zijn binnengekomen) wordt een Final Assembly Order gemaakt:



3.1 Opstellen van Final Assembly Orders

Uitgangspunt voor het opstellen van Final Assembly Orders is een MPS-order voor een MPS-item met een Option BOM. Van dit item is nog niet bekend in welke configuratie het verkocht wordt. Daarom wordt de behoefte van de components van de MPS-order bepaald aan de hand van de percentages in de Option BOM. Dit wordt toegelicht aan de hand van een voorbeeld:



De Option BOM van het optiegevoelige MPS-item A heeft 4 components. De components C, D1 en D2 zijn MPS-items type M. B is een MRP-gestuurd item. D1 en D2 zijn alternatieve opties, dat wil zeggen één van beiden moet worden gekozen. Component C is een optie.

Stel er wordt in periode t een MPS-order voor product A van 100 stuks berekend. In de MRP database wordt dan in periode t een Firm Planned Order van 100 stuks A geplaatst. De bruto behoefte aan components wordt dan als volgt berekend:

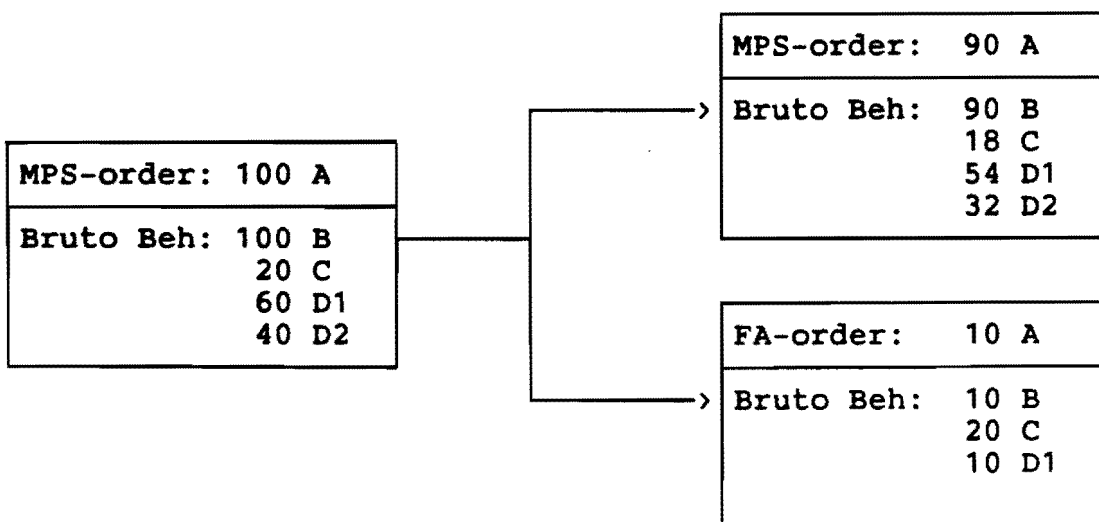
$$\text{orderhoeveelheid} * \text{optie percentage} * \text{stuklijsthoeveelheid}$$

Deze bruto behoefte wordt dan per item geoffset volgens de regel van paragraaf 2.4, deel III en wordt vervolgens in de MRP database geplaatst.

Tegenover de bruto behoefte van de components C, D1 en D2 (MPS-items) staan Firm Planned Orders die berekend zijn op basis van het Item Production Plan van deze components. Deze Item Production Plans zijn op hun beurt weer ontstaan door explosie van het Item Production Plan van item A met behulp van de Option BOM. In hoeverre De Firm Planned Orders de bruto behoefte van de components dekken hangt af van de afwijkingen van de geconsolideerde vraag ten opzichte van het Item Production Plan op parent- en op componentniveau.

Het opstellen van Final Assembly Orders gebeurt door een gedeelte van de MPS-order voor A te copieëren en deze copie te configureren (optiekeuzes maken). Na configuratie wordt de "oude" MPS-order opgesplitst in een Final Assembly Order en een "nieuwe" MPS-order waarvan de ordergrootte is verminderd met de ordergrootte van de Final Assembly Order. Per Final Assembly Order kan maar één configuratie worden vastgelegd. Anders gezegd, verschillende configuraties van het eind-item leiden tot verschillende Final Assembly Orders.

De "nieuwe" MPS-order en de Final Assembly Order worden na configuratie in de MRP database geplaatst. De "oude" MPS-order wordt hierbij verwijderd. Van de "nieuwe" MPS-order wordt de bruto behoefte aan components bepaald door opnieuw de Option BOM te exploderen. Van de Final Assembly Order wordt de bruto behoefte aan components bepaald door de geconfigureerde Option BOM te exploderen. Dit wordt toegelicht aan de hand van het boven gebruikte voorbeeld. Stel er wordt een Final Assembly Order aangemaakt van 10 stuks met optie C en alternatief D1. De behoefte aan components ziet er dan als volgt uit:



In het voorbeeld op de vorige bladzijde is te zien dat de "nieuwe" MPS-order opnieuw naar zijn components wordt doorgeëxplodeerd m.b.v. de Option BOM, zonder rekening te houden met het beslag dat de Final Assembly Order op de components legt. Hierdoor neemt de bruto behoefte van bijvoorbeeld component C toe van 20 stuks naar 38 stuks na configuratie van de Final Assembly Order. De werkelijke verbruiken van de opties moeten daarom een geringe spreiding hebben ten opzichte van de percentages in de Option BOM. Als deze spreiding te groot is zullen de Firm Planned Orders van de option components de bruto behoefte slecht dekken.

3.2 Klantorders toekennen aan Final Assembly Orders

Er zijn twee manieren om specifieke klantorders, afkomstig van de module Customer Order Servicing toe te wijzen aan Final Assembly Orders:

- 1) Eerst een Final Assembly Order creëren en de klantorders later toewijzen aan deze order. Dit kan alleen als vooraf met redelijke zekerheid de vraag van een bepaalde configuratie van het eind-item kan worden vastgesteld. Een voorbeeld is actie-modellen bij auto's.
- 2) Op basis van een specifieke klantorder wordt een Final Assembly Order geconfigureerd. Hierbij wordt de configuratie zoals die is opgesteld in Customer Order Servicing gebruikt om de Final Assembly Order automatisch te configureren.

Indien er op een later tijdstip klantorders ontstaan met een configuratie waarvoor reeds een Final Assembly Order is aangemaakt, dan kan de klantorder aan deze Final Assembly Order worden toegewezen. Als een gedeelte van de Final Assembly Order nog niet is toegewezen aan klantorders dan kan de nieuwe klantorder meteen aan de Final Assembly Order worden toegewezen. Is de Final Assembly Order reeds in zijn geheel toegewezen aan klantorders dan kan de ordergrootte van de Final Assembly Order worden vergroot.

DEEL IV: BEPERKINGEN EN TOEPASBAARHEID VAN MPSP

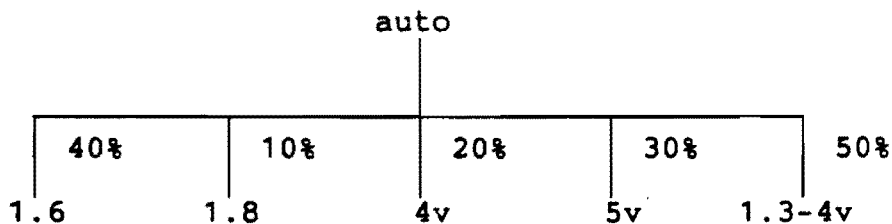
In het laatste deel van dit rapport wordt ingegaan op beperkingen van MPSP. Op basis hiervan zal de toepasbaarheid van de module worden geanalyseerd.

1. Beperkingen van MPSP

In dit hoofdstuk wordt op basis van de werking van MPSP (beschreven in deel III) uitgelegd wat de beperkingen van de module zijn. Met "beperking" wordt hier bedoeld dat MPSP slechts voor bepaalde Master Production Scheduling activiteiten ondersteuning biedt.

1.1 Option BOM

In de Option BOM is vastgelegd welke options en alternatives aan een optiegevoelig eindproduct kunnen worden toegewezen. In deze Option BOM kan echter niet worden vastgelegd dat options of alternatives elkaar uitsluiten. Dit wordt toegelicht aan de hand van een voorbeeld. Bij een auto kan worden gekozen uit een 1.3 of 1.6 of 1.8 liter motor. Verder bestaat de mogelijkheid om te kiezen tussen een versnellingsbak met 4 of 5 versnellingen. Indien echter voor de 1.3 uitvoering wordt gekozen kan alleen de versnellingsbak met 4 versnellingen worden gemonteerd. Dit soort beperkingen kunnen binnen MPSP niet worden ingevoerd. De "oplossing" voor dit probleem in MPSP is als volgt:



Duidelijk zal zijn dat bij grote aantallen options met veel afhankelijkheden tussen deze options, het aantal te onderhouden percentages in de Option BOM zeer groot wordt.

Een tweede probleem is de montagetechnische afhankelijkheid tussen options. Stel dat bij de combinatie 1.8 liter motorblok en 5 versnellingsbak een zwaardere drukgroep moet worden gemonteerd. In dat geval moet een nieuwe option worden gecreerd. Het probleem van de montagetechnische afhankelijkheid is een combinatie van een productontwerpprobleem en een stuklijst-modulariseringsprobleem.

1.2 Production Planning

Het is mogelijk om binnen MPSP een Production Plan in te voeren en dit te checken op resource beschikbaarheid. MPSP ondersteunt echter niet het opstellen van een Production Plan op basis van verkoopschattingen, voorraadplannen en budgetten. Production Planning wordt hiermee een "spreadsheet-achtige" functie binnen MPSP.

Een tweede opmerking betreft de aard van het Production Plan. Het Production Plan heeft niet zozeer betrekking op hoeveel items geproduceerd moeten worden, maar meer op hoeveel items er

beschikbaar moeten zijn. Het Production Plan wordt immers vertaald naar Item Production Plans. De werkelijk te produceren hoeveelheden (de MPS'en) worden door MPSP berekend door het Item Production Plan te netten met de beschikbare voorraad. Bij hoge voorraden zal de som van de MPS'en van de groepsitems dus lager zijn dan het Production Plan van de groep.

1.3 Opstellen van het geconsolideerd vraagplan

Op basis van het Item Production Plan en de werkelijke klantvraag wordt het geconsolideerd vraagplan opgesteld (deel III, par 2.2). Het algoritme dat hiervoor wordt gebruikt is gebaseerd op twee uitgangspunten:

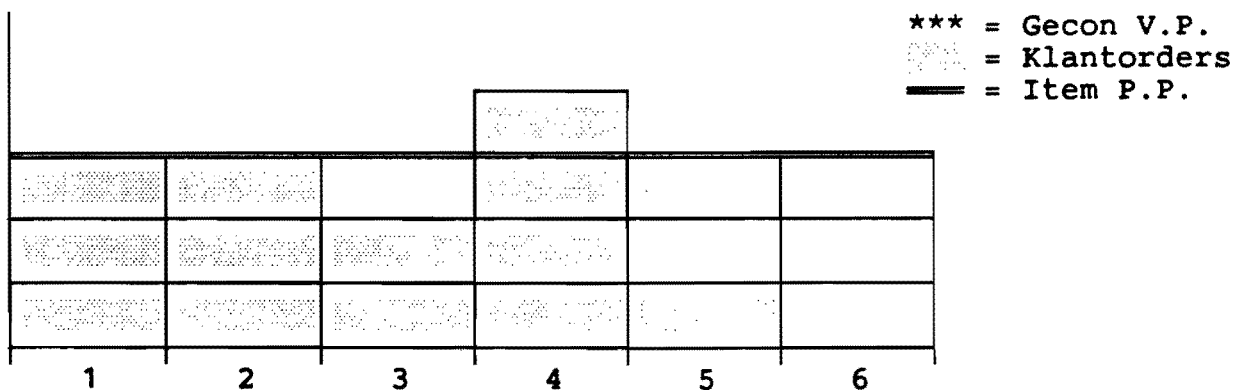
- 1) Gemiddeld genomen is het Item Production Plan een goede representatie van de werkelijke vraag. Het geconsolideerd vraagplan is daarom gemiddeld gelijk aan het Item Production Plan.
- 2) Het geconsolideerd vraagplan volgt zoveel mogelijk het werkelijke vraagpatroon.

Het eerste uitgangspunt heeft tot gevolg dat MPSP in situaties waarin de werkelijke vraag structureel afwijkt van Item Production Plan een niet realistische geconsolideerde vraag opstelt:

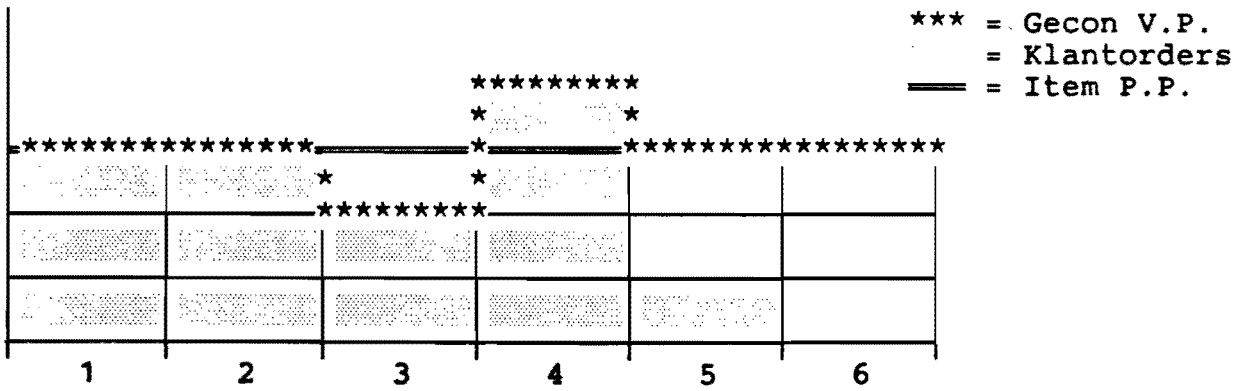
- Bij een structureel te kleine vraag ten opzichte van het Item Production Plan is het geconsolideerd vraagplan vrijwel identiek aan het Item Production Plan. Omdat op basis van het geconsolideerd vraagplan het MPS wordt opgesteld wordt er structureel voorraad gepland.
- Bij een structureel te grote vraag ten opzichte van het Item Production Plan wordt bij het opstellen van het geconsolideerd vraagplan de werkelijke vraag in de tijd naar voor geschoven. Hierdoor worden bestaande klantorders te laat geleverd.

Het tweede uitgangspunt heeft tot gevolg dat het MPS van een item sterk kan fluctueren. Het demand blending algoritme vakt de werkelijke vraag niet af bij het opstellen van het geconsolideerd vraagplan, maar zorgt juist dat dit vraagplan de werkelijke vraag zo goed mogelijk volgt. Dit is in de onderstaande figuren duidelijk gemaakt:

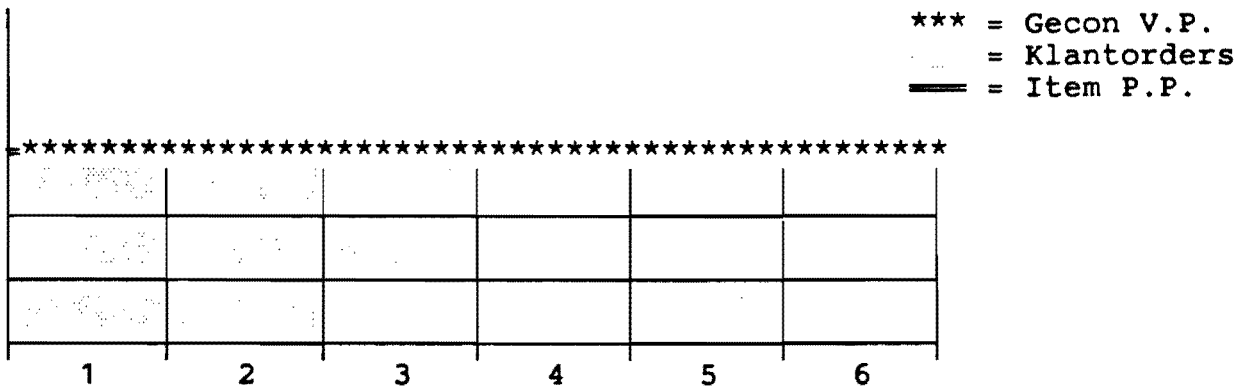
Situatie voor demand blending



Situatie na demand blending



In de bovenstaande figuren is duidelijk te zien dat het vraagpatroon niet wordt afgevlakt. In dezelfde situatie zou het demand blend algoritme ook het onderstaande geconsolideerd vraagplan kunnen genereren:



Omdat op basis van het geconsolideerd vraagplan het MPS wordt berekend leidt deze laatste wijze van demand blending tot een meer constant MPS.

1.4 Opstellen van het Master Production Schedule

Het Master Production Schedule wordt berekend op basis van de beschikbare voorraad en de geconsolideerde vraag. Bij de berekening wordt er voor gezorgd dat de beschikbare voorraad in elke periode zo gering mogelijk is. Indien een planner een voorraad wil opbouwen dan zal hij handmatig elke periode de gewenste hoeveelheid voorraadopbouw boven op het door MPSP berekende MPS moeten zetten. Dit wordt duidelijk gemaakt aan de hand van een voorbeeld. Stel de volgende situatie aan het begin van periode 1:

		1	2	3	4	5
Geconsolid. vraag		80	80	80	80	80
Gewenste voorraad	5	10	20	30	45	45
MPS						
Geproj. voorraad	5					

Na het berekenen van de het MPS door MPSP ziet de situatie er als volgt uit:

		1	2	3	4	5
Geconsolid. vraag		80	80	80	80	80
Gewenste voorraad	5	10	20	30	45	45
MPS		75	80	80	80	80
Geproij. voorraad	5	0	0	0	0	0

De geprojecteerde voorraad is in alle perioden 0 gemaakt door het MPS-berekeningsalgorithme. Om het gewenste voorraadverloop te krijgen moet het MPS in elke periode handmatig worden aangepast:

		1	2	3	4	5
Geconsolid. vraag		80	80	80	80	80
Gewenste voorraad	5	10	20	30	45	45
MPS		85	90	90	95	80
Geproij. voorraad	5	10	20	30	45	45

De bovenstaande aanpak is bewerkelijk. Het plannen van voorraden voor grote aantallen MPS-items is daarom binnen MPSP nauwelijks mogelijk.

1.5 Capaciteitscheck op aggregaat- en itemniveau

De capaciteitschecks op aggregaat- en op itemniveau worden op dezelfde wijze uitgevoerd. De wijze waarop de capaciteitscheck wordt uitgevoerd kent een drietal beperkingen:

- 1) De capaciteitscheck houdt geen rekening met de reeds vrijgegeven en geplande bezetting van capaciteiten. Ook houdt de capaciteitscheck geen rekening met ketenvoorraden die eventueel aangewend kunnen worden om het MPS-item te maken. Dit laatste is met name belangrijk voor een check op kritische materialen.
- 2) Bij het offsetten van de capaciteitsbehoefte van een MPS-item wordt geen rekening gehouden met ordergroottes. De offset ten opzichte van de due date voor een capaciteit is gegeven in een vast aantal dagen. Bij het genereren van Planned Orders door MRP is de offsetting echter wel afhankelijk van de ordergroottes. Daardoor geeft de capaciteitscheck een slecht inzicht in de werkelijke capaciteitsbelasting na de MRP-planning van het MPS-item.
- 3) Een capaciteitsbehoefte van een MPS-item (in een bepaalde periode) wordt volledig toegerekend aan de periode die door het offsetten is berekend. Dit geeft een verkeerd beeld van de werkelijke belasting van het MPS op de capaciteiten. Deze situatie wordt toegelicht aan de hand van een voorbeeld:

Voorbeeld

- MPS order voor item A in periode t: 100 stuks
- Capaciteitsprofiel item A: 2 eenh. cap. X; offset van α per.
- Capaciteitsbeschikbaarheid: 150 eenh. per periode

De Rough-cut Capacity Planning berekend nu voor de periode $t-\alpha$ een capaciteitsbehoefte op capaciteit X van $100 * 2$ eenheden. De beschikbaarheid is 150 eenheden. Afgaande op het resultaat van de RCCP moet de MPS-order moet verkleind. De mogelijkheid om de MPS-order van 100 stuks verdeeld over twee perioden te produceren op capaciteit X kan niet m.b.v. de RCCP worden gerepresenteerd.

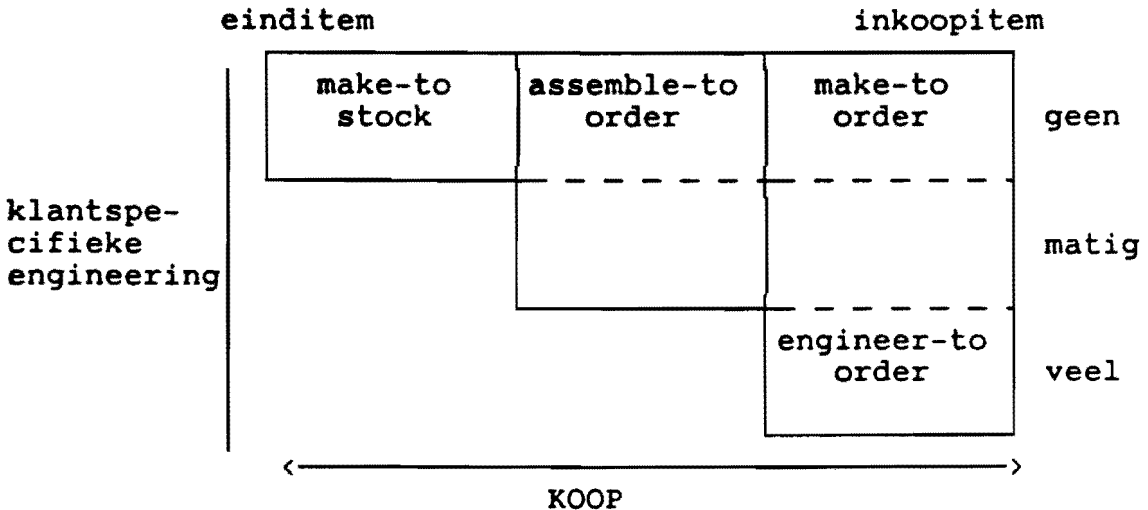
1.6 Final Assembly Planning in een assemble-to-order situatie

De Option BOM kent alleen meerdere niveaus als er gewerkt wordt met Phantoms (deel II, par 3.2). Van Phantoms worden geen beheerste voorraden aangehouden. Het Final Assmby traject wordt dus op goederenstroomniveau aangestuurd met één werkorder. Als de options diep in de manufacturing BOM liggen dan moet een relatief groot gedeelte van de productie op goederenstroomniveau met deze ene werkorder worden beheerst. Het gevaar bestaat dat het beheersingsprobleem in het Final Assembly traject daardoor onvoldoende gedecomposeerd kan worden.

Een tweede probleem in een assemble-to-order situatie is de afstemming van het MPS op (pseudo-) einditem niveau en het MPS op het niveau van de components van de Option BOM. Deze coordinatie vindt nu plaats door explosie van het Item Production Plan van het pseudo-einditem via de Option BOM naar het Item Production Plan van de components. Als de omvang van de geconsolideerde vraag afwijkt van het Item Production Plan van het einditem dan ontstaan er periodiek tekorten of overschotten aan MPS-items op component niveau. Hetzelfde gebeurt ook als de optieverdeling in de werkelijke vraag afwijkt van de optieverdeling in de Option BOM. Dit wordt nog eens versterkt doordat MPSP geen Available To Promise berekening voor het eindproduct, gerelateerd aan de beschikbaarheid van de components kent.

2. Toepasbaarheid van MPSP

Productiesituaties kunnen worden ingedeeld naar meerdere criteria. In het onderstaande schema is een indeling naar twee criteria, de ligging van het klantorder ontkoppelpunt en de mate van standaardisatie van het eindproduct, weergegeven. Voor productiesituaties geldt dat de eisen die aan een MPS-functie worden gesteld afhankelijk zijn van beide (niet-onafhankelijke!) criteria.



Indien er sprake is van niet-standaard producten zal op MPS-niveau een samenhangend beeld moeten ontstaan van de verschillende activiteiten die aan ieder specifiek (deel-)product moeten worden verricht (engineer-, werkvoorbereidings-, fabricage- en assemblageactiviteiten). Capaciteits- en materiaalberekeningen met bekende behoefte en vaste doorlooptijden voldoen niet meer in deze situatie.

De ligging van het klantorder ontkoppelpunt (KOOP) bepaalt in welke mate er moet worden geanticipeerd op de marktvrage en hoe de onzekerheden hierbij zoveel mogelijk kunnen worden ondervangen (veiligheidsvoorraden, hedging, optie-overplanning, stuklijstmodularisering, etc). Ook bepaalt het KOOP welk gedeelte van het fabricagetraject orderspecifiek moet worden aangestuurd.

2.1 Toepasbaarheid van MPSP in verschillende productiesituaties

In situaties waar specifiek op klantorder engineering plaats vindt, biedt MPSP zeer beperkte ondersteuning. Van alle items die met MPSP gepland worden moeten stuklijsten, doorlooptijden en capaciteitsprofielen bekend zijn. MPSP kan daarom alleen maar worden ingezet na de engineerings- en werkvoorbereidingsactiviteiten.

In een make-to-order omgeving is MPSP beperkt bruikbaar omdat het Final Assembly traject in deze omgeving veelal te lang zal zijn. Zoals reeds opgemerkt (deel IV, par. 1.6) is het niet mogelijk om beheerste voorraadpunten in het Final Assembly traject te definiëren.

In een assemble-to-order omgeving biedt MPSP onder drie voorwaarden voldoende ondersteuning:

1) een gering aantal product options met een relatief grote

onderlinge onafhankelijkheid. Is dit niet het geval dan zijn de te voorspellen percentages in de Option BOM niet meer te onderhouden.

- 2) geringe vraagonzekerheid omdat anders het MPS op eindproduct-niveau niet voldoende kan worden afgestemd op het MPS op het niveau van de components van de Option BOM.
- 3) een beperkte omvang en complexiteit van het Final Assembly traject omdat hierin geen beheerste voorraadpunten kunnen worden gedefinieerd.

MPSP lijkt het meest geschikt voor een make-to-stock omgeving.

2.2 Voorraadplanning

In paragraaf 1.4 van dit deel is reeds opgemerkt dat het plannen van voorraad niet daadwerkelijk door MPSP wordt ondersteund. De planner moet zelf op basis van de geplande voorraad het MPS bijstellen. Verder moet hij er op letten dat bij elke MPS-berekening de opgebouwde voorraad wordt genet. Bij grote aantallen MPS-items is MPSP dan ook niet geschikt voor het opbouwen van voorraad. Met name bedrijven die te maken hebben met een seizoenseffect in hun vraag en die daardoor behoefte hebben aan het opbouwen van een capaciteitsvoorraad hebben onvoldoende ondersteuning van MPSP.

Plan New Orders

Orders cannot be planned to be completed before the date specified in the ORDER CUTOFF DATE field (maintained by BMID). The master schedule order policy (MS ORDER POLICY on the MSID transaction) specifies how orders are to be planned:

- A Plan sufficient to meet demand, subject to lot size rules
- B Do not plan orders
- D Plan fixed quantity orders.

The order quantity is also determined by the parameters you maintain in the Item Data Segment (ITMDAT) of the Product Definition Data Base, using the BMID transaction (Activity 4.1):

- Master schedule order policy D (fixed order quantity)

The order quantity is that specified in the field FIXED ORDER QUANTITY. If the order quantity does not cover the demand, the order quantity is increased to the demand quantity, and an exception message is issued that the maximum order quantity was exceeded.

- Master schedule order policy A (discrete)

The order quantity is that required to meet the demand. It is subject to the following overriding planning factors:

— MIN DAYS BETWEEN ORDERS

Order quantity sufficient to cover minimum number of days.

— MAXIMUM DAYS SUPPLY

Order quantity does not cover more than the maximum number of days.

— MINIMUM ORDER QUANTITY

Order quantity increased to minimum.

— MAXIMUM ORDER QUANTITY

If the order quantity must exceed this quantity to cover demand, an exception message is issued.

— MULTIPLE OF QUANTITY

Order quantity must be evenly divisible by this number.

The system checks the planned order quantity against parameters you maintain using transaction MSID (Activity 4.1):

— MAX. BUILD RATE

The planned order quantity divided by the number of days in the period cannot exceed this quantity. If it does, an exception message is issued.

— MIN. BUILD RATE

The planned order quantity divided by the number of days in the period cannot be less than this quantity. If it is, an exception message is issued.

— MAX. INV. LEVEL

The projected inventory balance is calculated for each period. If the planned order will cause the projected on-hand balance to exceed this value, an exception message is issued.

Note that the planning parameters maintained by MSID do not modify the order quantity; they cause exception messages to be issued.

The due date for orders is calculated as the date of the earliest demand to be met, minus the safety lead time (MWAITD in the ITMDAT segment, maintained by transaction BMPD in the field WAITING DAYS).

The planned release date for the order is calculated according to the LEAD TIME CODE (P for purchasing or M for manufacturing). The system calculates the order's release date by subtracting the item's specified lead time from the order's due date. (Remember, you maintain the lead time factors using BMID.)

Answer Key

1. MSIB

2. PLAN NO: