

Prestatiemeting en beoordeling van materiaalplanners

Citation for published version (APA):

Bagchus, P. M., & Boer, den, A. A. A. (1992). Prestatiemeting en beoordeling van materiaalplanners. *I en L : Tijdschrift voor Inkoop en Logistiek*, 8(10), 46-50.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1992

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.

PRESTATIEMETING EN BEOORDELING VAN MATERIAALPLAN



Prof. dr. P. M. Bagchus is als hoogleraar verbonden aan de Faculteit Technische Bedrijfskunde van de Technische Universiteit Eindhoven. Hij is voorzitter van de vakgroep Technologie en Arbeid. Hij treedt op als eerste promotor bij het promotie-onderzoek dat door ir. A. A. den Boer wordt uitgevoerd.



Ir. A. A. den Boer is als assistent-in-opleiding (AIO) verbonden aan de Faculteit Technische Bedrijfskunde van de Technische Universiteit Eindhoven. Het promotieproject is getiteld: 'Informatieverwerking en besluitvorming bij beslissingsondersteunende systemen in de logistiek'



Het meten en analyseren van de logistieke prestatie op operationeel niveau is een noodzakelijke, maar tevens complexe opgave voor het logistiek management. Materiaalplanners zijn op het operationele niveau verantwoordelijk voor een doeltreffende materiaalverwerking van een pakket van honderden artikelen. De servicegraadprestatie van een planner-pakket-combinatie (PPC) kan worden gemeten met diverse aggregaat prestatie-maten, zoals het absoluut of relatief aantal run-outs per tijdperiode. In de praktijk ontstaat er een *probleem* indien het management de prestaties van de diverse PPC's onderling wil vergelijken. De oorzaak is dat het aantal en het type artikelen per pakket

vaak sterk verschillen, ook al lijken de pakketten oppervlakkig gezien op elkaar. In dit artikel wordt de problematiek geïllustreerd met behulp van een case uit de Nederlandse kantoormeubel-industrie. Vervolgens wordt ingegaan op een tweetal *oplossingsrichtingen* om toch tot een betere prestatievergelijking en -analyse op het operationele niveau te kunnen komen. De ene oplossing houdt in, dat men per uniek pakket de 'potentiële' of 'verwachte' prestatie tracht te berekenen met meer of minder ingewikkelde compensatiemodellen. Bij de tweede oplossing ziet men af van het idee van aggregaatmeting en wordt het begrip prestatie geherdefinieerd. De opvatting is hier dat de prestatie niet zo-

NERS



De materiaalplanner vervult een sleutelpositie binnen de produktie. Zijn doel is materiaalbeschikbaarheid tegen zo laag mogelijke integrale kosten. Faalt hij of zij dan zijn er of geen grondstoffen en halffabrikaten voor de produktie aanwezig en staat de produktie stil, of de beheerskosten rijzen de pan uit doordat er te hoge voorraden zijn, te veel intern transport is, te kleine hoeveelheden ingekocht worden, enzovoort. Het is dan ook van groot belang de prestaties van materiaalplanners te meten.

zeer achteraf aan de *output* van het logistiek proces moet worden gemeten en geanalyseerd (run-out meting), maar juist aan de *throughput* van het materiaalverwervingsproces: dat wil zeggen in hoeverre zijn belangrijke logistieke besturingsparameters – zoals afroep-frequentie, veiligheidstijd en veiligheidsvoorraad en keuze van de bestelmethodiek – juist ingesteld. De prestatie wordt dan op detailniveau, per artikel en per leverancier, gemeten en geanalyseerd.

Inleiding

De logistieke prestatie van het materiaalverwervingsproces wordt beïn-

vloed door het beslisgedrag van de materiaalplanner. Een hoge materiaalbeschikbaarheid (d.w.z. geen tekorten) van de grondstoffen en halffabrikaten tegen zo laag mogelijke integrale kosten is het doel en tevens het criterium waarop men wordt beoordeeld. Een materiaalplanner beschikt over regelcapaciteit – de zogenaamde besturingsparameters – waarmee hij of zij de prestatie structureel kan beïnvloeden. De materiaalplanner kan direct of indirect parameters zoals bestelgrootte, bestelfrequentie, veiligheidstijd en veiligheidsvoorraad instellen of aanpassen. Voor de prestatiebeoordeling van materiaalplanners heeft men informatie nodig over de wijze waarop deze regelcapaci-

teit al dan niet effectief wordt aangewend. In de praktijk echter, voorzover er objectieve prestatiedata verzameld worden per planner-pakket-combinatie (PPC), volstaat het management veelal met de registratie van het aantal opgetreden materiaaltekorten of run-outs als maat voor de materiaalbeschikbaarheid.

In dit artikel wordt aannemelijk gemaakt dat aggregaat prestatie-indicatoren niet zonder meer bruikbaar zijn als reële beoordelingsmaat voor de prestatie van PPC's. De oorzaak is niet zozeer de onbetrouwbaarheid of onnauwkeurigheid van de prestatiematen, maar is gelegen in het feit dat de prestatie van

► het artikelpakket evenzeer wordt bepaald door artikel- en proceskenmerken die buiten de beïnvloedingsmogelijkheid van de materiaalplanner vallen. Voorbeelden hiervan zijn: de frequentie en ernst van de feitelijk optredende procesverstoringen in de aanvoer-, doorvoer- en afvoerprocessen, de mate van toeleverflexibiliteit van leveranciers en de bufferende werking van de seriegroottevoorraad. Die factoren verschillen vaak sterk per artikelpakket en determineren de potentiële haalbare prestatie.¹ De consequentie is dat het uitermate moeilijk wordt om de menselijke bijdrage aan de prestatie te scheiden van de niet-menselijke factoren. Ter illustratie is een case-beschrijving opgenomen waar de invloed van enkele proces- en besturingsverschillen op de aggregaat prestatie wordt besproken.

Problematiek

Een praktijkcase

Een middelgrote Nederlandse productie- en handelonderneming van kantoormeubilair beschikt over drie materiaalplanners die verantwoordelijk zijn voor de verwerving van alle kooppdelen, zo'n 1195 artikelen of codenummers in totaal. Gemiddeld heeft een materiaalplanner 398 artikelen te besturen en 41 leveranciers, waarbij de bestellingen worden geplaatst. In het artikelpakket worden gemiddeld 139 codenummers bestuurd met behulp van de tijdgefaasde (MRP1) Materials Requirement Planning² besturingsmethodiek en 259 codenummers met behulp van een voorraadgestuurd SIC (Statistical Inventory Control) systeem. Voor een nadere toelichting op de verschillen tussen deze twee besturingswijzen verwijzen wij u naar Fogarty en Hoffmann.³

De belangrijkste verstoringbron in dit bedrijf is de leverbetrouwbaarheid van leveranciers; gemiddeld worden per materiaalplanner 78 bestellingen per week met leverachterstand geregistreerd. Dit zijn bestellingen die volgens planning reeds geleverd hadden moeten zijn. Het aantal codenummers dat manco is of waarvan in de loop van de week een tekort dreigt (run-out) bedraagt gemiddeld 23 stuks per materiaalplanner. De materiaalbeschikbaarheid van het artikelpakket is gemiddeld 94 procent.

De onzekerheid in het aanvoerproces (leveronbetrouwbaarheid) is de belangrijkste verstoringbron in het logistieke verwervingsproces en niet zozeer de verstoringen in de doorvoer (bijv. afkeur, afbreuk en telverschillen) noch

verstoringen in de afvoer (bijv. planningsonzekerheid of stuklijstwijzigingen). De reden hiervan is dat dit bedrijf beschikt over een relatief goed beheerst productieproces en een betrouwbaar voorraadregistratiesysteem. Bovendien is de orderportefeuille steeds zo'n 12 weken gevuld en deze horizon overtreft bijna alle levertermijnen, zodat geplaatste bestellingen van kooppdelen 'zeker' verbruikt zullen worden.

In deze specifieke bedrijfssituatie is de belangrijkste taak van de materiaalplanner het bewaken van de 'preventieve expeditie-lijst'. Op deze lijst wordt de achterstand en voorloop van bestellingen van leveranciers geregistreerd. Te laat geleverde bestellingen zijn snel op te sporen en naar prioriteit te chasseren. Een 'vendor-rating-system' wordt toegepast om de leverbetrouwbaarheid per leverancier te meten.

De materiaalplanner in dit bedrijf stelt de besturingsparameters 'bestelgrootte' en/of 'bestelfrequentie' niet naar eigen inzicht vast, maar hanteert een trade-off-formule waarin bestelkosten en

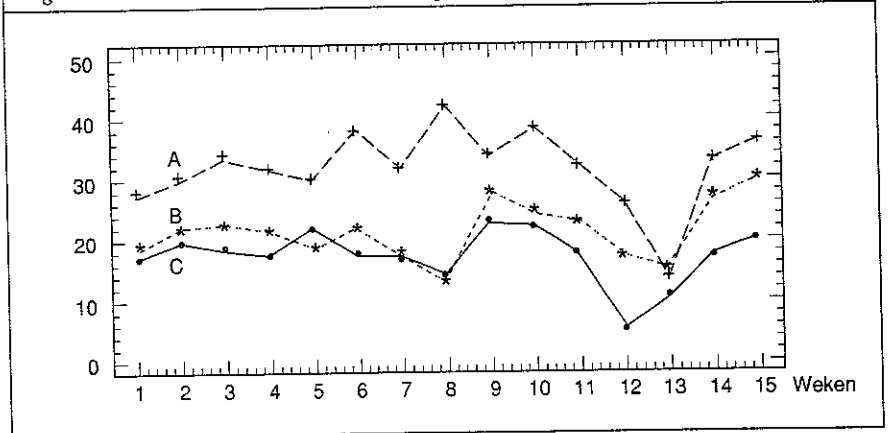
voorraadkosten tegen elkaar worden afgewogen (vergelijkbaar met de formule van Camp⁴) en houdt hierbij rekening met minimum afnamehoeveelheden. Of een artikel volgens MRP1 of de voorraadgestuurde SIC-bestelmethode wordt bestuurd is een managementbeslissing. De materiaalplanner beschikt wel autonoom over twee belangrijke besturingsparameters waarmee het risico van verstoringen kan worden gecompenseerd, namelijk: 'veiligheidstijd' en 'veiligheidsvoorraad'. Voor artikelen met een hoge leveronbetrouwbaarheid, of met vaak andere optredende verstoringen, wordt relatief meer veiligheidstijd en/of -voorraad neergelegd.

Gedurende 15 aaneensluitende weken in eind 1990 en begin 1991 zijn enkele belangrijke prestatie- en procesgegevens van de drie materiaalplanners gemeten. In de volgende paragrafen wordt hier nader op ingegaan.

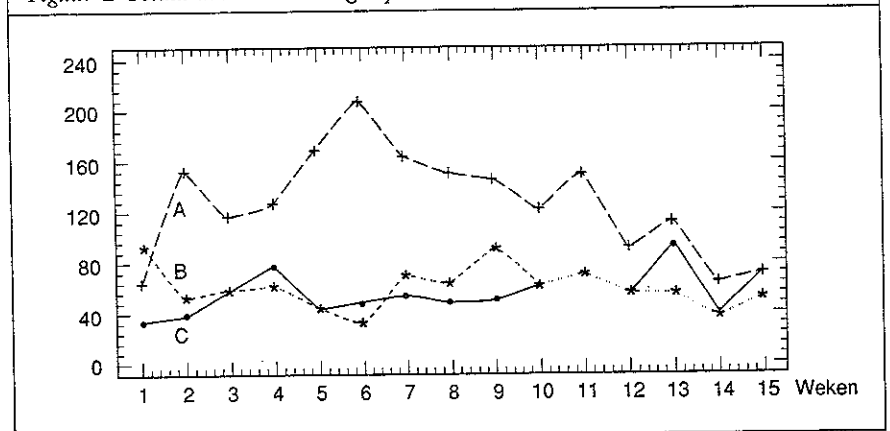
Prestatieverschillen

De belangrijkste doelgrootheid van materiaalverwerving is de materiaalbe-

Figuur 1. Aantal artikelen run-out in de lopende week



Figuur 2. Totaal aantal bestellingen per week met leverachterstand



schikbaarheid. Hoe minder tekorten of run-outs ontstaan, hoe beter uiterst kostbare produktiestops of neen-verkopen worden voorkomen. De materiaalplanner beïnvloedt de prestatie ofwel de materiaalbeschikbaarheid op verschillende manieren: door het aanpassen en plaatsen van (spoed)bestellingen, door het instellen van veiligheidstijd en veiligheidsvoorraad waarmee het risico van verstoringen wordt gecompenseerd en door in onderhandeling te treden met onbetrouwbare leveranciers om het levergedrag te verbeteren.

De drie materiaalplanners in de bestudeerde case vertonen significante prestatieverschillen, zowel in absolute als relatieve zin. Bij het artikelpakket van Materiaalplanner C worden gemiddeld 174 artikelen run-out geconstateerd in de lopende week, bij Materiaalplanner B gemiddeld 21.5 en bij Materiaalplanner A gemiddeld 31.9 run-outs. Indien het aantal artikelen run-out als percentage van het totaal aantal te besturen artikelen wordt uitgedrukt, resulteert een relatief materiaalbeschikbaarheidspercentage van respectievelijk 92,6%, 93,7% en 95,9%. In figuur 1 zijn de prestatieverschillen van de 3 materiaalplanners in de tijd weergegeven. De dip in week 12 en 13 is in werkelijkheid de rustige periode van week 51 en 52 in de laatste maand van het afgelopen jaar.

De prestaties van de planners verschillen onderling, maar kan men nu ook stellen dat materiaalplanner C dus beter is dan B en B beter is dan A en dat C beter is dan A? Ja, dit kan men stellen mits de artikelpakketten volledig vergelijkbaar zouden zijn. Maar is dit wel het geval? In het hierna volgende zal blijken van niet.

Procesverschillen

Een belangrijke verstoringbron in dit bedrijf is de leveronbetrouwbaarheid van leveranciers. Bij het artikelpakket van Materiaalplanner C worden gemiddeld 53.5 bestellingen met een leverachterstand geconstateerd in de lopende week, bij Materiaalplanner B gemiddeld 57.2 en bij Materiaalplanner A zijn gemiddeld 73.5 bestellingen in achterstand (zie figuur 2). De mate van leveronbetrouwbaarheid in de tijd gezien, verschilt niet significant tussen de materiaalplanners B en C onderling, maar wel tussen de materiaalplanners A en C en tussen A en B.

Een logische verwachting is dat de pakketten met gemiddeld meer leveronbetrouwbaarheid een groter risico lopen

voor run-outs. Dit blijkt ook zo te zijn als we de 3 planners onderling vergelijken. De interpretatie is dat procesverschillen tussen de PPC's een belangrijk deel van de variatie in de prestatie kunnen medeverklaren.

Besturingsverschillen

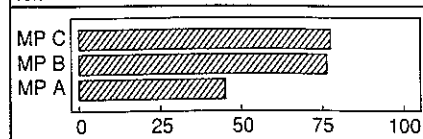
De bestelmethodeken waarmee de artikelen worden bestuurd verschillen per materiaalplanner. Materiaalplanner C bestuurt 97 codenummers met MRP1 en 323 met SIC, Materiaalplanner B bestuurt 84 artikelen met MRP1 en 343 met SIC en Materiaalplanner A bestuurt 237 artikelen met MRP1 en 195 met SIC. In figuur 3 zijn deze besturingsverschillen procentueel uitgedrukt. De artikelen bestuurd volgens SIC hebben een relatief hogere gemiddelde voorraad dan de MRP1 gestuurde artikelen, omdat niet expliciet met toekomstige verbruiksgegevens rekening gehouden kan worden. Tevens is de minimumveiligheidsvoorraad bij de SIC-gestuurde artikelen groter dan de ingestelde veiligheidsniveaus in MRP1.

Een logische verwachting is dat bij pakketten met meer SIC bestuurd artikelen, als gevolg van de grotere beschikbare totale (buffer)voorraad sprake zal zijn van een kleiner run-out risico. Dit blijkt ook zo te zijn indien de drie planners onderling worden vergeleken. De interpretatie is dat verschillen met betrekking tot de besturingsmethode de prestatie van de PPC's in belangrijke mate kunnen medeverklaren.

Interpretatieprobleem

De resultaten van het case-onderzoek maken duidelijk, dat ook niet door de materiaalplanner te beïnvloeden proces- en besturingskenmerken de logistieke prestatie medeverklaren. Echter, dit gegeven stelt het logistiek management voor een probleem indien het de prestatieverschillen van de PPC's wil begrijpen, verklaren of beoordelen. In welke mate wordt de PPC-prestatie bepaald door plannerverschillen of pakketverschillen? En is de prestatie van een PPC, rekening houdend met de specifieke proces- en besturingskenmerken, nu te beschouwen als boven of beneden verwachting?

Figuur 3. Percentage SIC-gestuurde artikelen



Oplossingsrichtingen

De servicegraadprestatie van een planner-pakket-combinatie (PPC) kan worden gemeten met diverse aggregaat prestatie-maten, zoals het aantal opgetreden materiaaltekorten per tijdsperiode (de absolute run-out prestatie) en het aantal materiaaltekorten ten opzichte van het totaal aantal te besturen artikelen per tijdsperiode (de relatieve run-out prestatie). Echter het probleem is geconstateerd dat deze prestatie-indicatoren *meer* meten dan waarvoor men ze wil gebruiken. Immers, de logistieke prestatie van een PPC wordt blijkbaar niet alleen beïnvloed door het beslisedrag van de materiaalplanner, maar evenzeer door niet-manipuleerbare proces- en besturingskenmerken die nagenoeg vast liggen, zodra een planner een bepaald pakket heeft toegewezen gekregen. Zelden zijn de artikelpakketten vergelijkbaar met betrekking tot bijvoorbeeld doorlooptijden in de aanvoer, de verstoringintensiteit en de flexibiliteit in de aanvoer-, doorvoer- en afnameprocessen. De pakketverschillen maken een directe vergelijking van de prestatie van de PPC's op een afdeling uiterst lastig.

Er zijn twee mogelijkheden om de prestatievergelijking en -analyse op het operationele niveau te verbeteren:

1. Men corrigeert per pakket voor de effecten van de proces- en besturingsverschillen en evalueert de prestatie in vergelijking met een vooraf berekende potentiële prestatiemaat. De oplossing gaat uit van een verbeterde input/output-meting op aggregaat niveau; het beslisedrag van de materiaalplanner wordt beschouwd als een black-box.
2. Men ontwikkelt andere prestatie-indicatoren die niet de kwaliteit van de output maar van de throughput meten. Aggregaatmaten worden vervangen door prestatie-indicatoren op het niveau van de artikelleveranciercombinaties. Deze oplossing gaat uit van een verbeterde throughput-prestatie-meting; het beslisedrag van de materiaalplanner wordt expliciet geëvalueerd.

Input/output-prestatie-meting op aggregaat niveau

Bij de eerste oplossingsrichting handelt men de aggregaat prestatie-maten, maar tracht nu de invloed van de menselijke beslisser op de prestatie te scheiden van het effect van de niet-manipuleerbare factoren. Men berekent dan per (uniek) pakket de potentiële of verwachte prestatie. Later wordt de feitelijk



FOTO: HOLLANSE HOOGTE/GERLO BEERNINK

Het is uitermate moeilijk om de menselijke bijdrage aan de prestatie te scheiden van de niet-menselijke factoren

- ▶ ke prestatie vergeleken met de verwachte prestatie. De afwijking tussen 'input' en 'output' is indicatief voor het succes van de beslisser. Het beslisdgedrag van de materiaalplanner wordt beschouwd als een black-box, waar indirect uitspraken over worden gedaan.

Een voorwaarde voor deze aanpak is dat men beschikt over een accuraat model waarmee de effecten van de pakket-, proces- en besturingsverschillen op de prestatie (vooraf) kunnen worden bepaald. In principe kunnen twee type modellen worden toegepast, namelijk theoretische modellen en empirische modellen. Bij een *theoretisch* model vormen logistieke voorraadmodellen de basis. Bijvoorbeeld: bij dit pakket X, met kenmerken Y is de theoretische logistieke prestatie Z. Een knelpunt is de kwaliteit van de normen en de theoretische voorspelling. Hoe realistisch zijn deze voor het specifieke bedrijf? Het is ook mogelijk om de potentiële prestatie te baseren op een empirisch model. Een *empirisch* model gaat uit van de feitelijke historische prestatiegegevens uit een productiebedrijf. Bijvoorbeeld: bij dit pakket X, met kenmerken Y verwachten we een prestatie Z gezien de ervaringen met vergelijkbare pakketten in het verleden. Het knelpunt hier is dat een voorspelling gebaseerd op historische data geen inzicht geeft in dat wat theoretisch haalbaar is.

Een conclusie die men kan trekken als men kiest voor input/output-prestatie-

meting is dat goede theoretische of empirische modellen noodzakelijk zijn om een realistische potentiële prestatie van een pakket te bepalen. Dit zal niet altijd even gemakkelijk blijken in de praktijk.

Throughput-prestatie meting op detail niveau

Bij de tweede oplossingsrichting ziet men af van aggregaatmeting en correctie met behulp van schattingsmodellen. Het nadeel van de op de output gerichte prestatie-indicatoren is dat men geen inzicht heeft in het beslisdgedrag van de materiaalplanner. Het beslisdproces van de materiaalplanner wordt bij de input/output-meting als een black-box gezien, waarover men indirect uitspraken doet.

Een in de praktijk nieuwe en aanvullende aanpak is om de prestatie meting te verschuiven van de output van het logistiek proces naar de throughput van het materiaalverwervingsproces.

Met throughput wordt bedoeld hoe goed de materiaalplanners met belangrijke logistieke besturingsparameters – zoals afroep frequentie, veiligheidstijd en veiligheidsvoorraad – omgaan. De black-box van het beslisdgedrag wordt dan opengebroken. Een directe in plaats van indirecte meting wordt mogelijk. Het beslisdgedrag speelt zich af op detailniveau, dat wil zeggen het niveau van de artikel-leveranciercombinaties (ALC). Omdat de besturingsparameters per ALC anders zijn ingesteld, is het noodzakelijk om van aggregaatmeting over te stappen op detailmeting.

Het is mogelijk per ALC te meten hoe goed de menselijke beslisser de aan hem of haar toegewezen regelcapaciteit – dat wil zeggen de logistieke besturingsparameters – feitelijk aanwendt. Zijn de parameters eigenlijk wel juist ingesteld? Bijvoorbeeld: Materiaalplanner X heeft voor Y artikelen meer dan Z onnodige voorraadwaarde. Een knelpunt is dat het niet even gemakkelijk is om normen of richtlijnen te formuleren voor een correcte parameterinstelling. Toch is dat een voorwaarde indien men over wil gaan op throughput-prestatiebeoordeling.

Indien het logistiek management de oplossingsrichting van de throughput-prestatie meting met succes weet te bewandelen, is het verstandig dit soort informatie, namelijk met betrekking tot de effectiviteit en efficiëntie van de parameters, ook aan de materiaalplanner terug te koppelen. Hiermee kan de materiaalplanner zelf zijn prestatie evalueren en hiervan leren. In de praktijk zijn dit soort terugkoppelmechanismen van besturingsinformatie voor de materiaalplanner helaas nog erg schaars.⁵

Voor beide geschetste oplossingsrichtingen zijn goede richtlijnen en normen noodzakelijk voor een realistische beoordeling van het beslisdgedrag van de planner. En dat is in de praktijk vaak een probleem. Als algemene conclusie geldt dat prestatie meting en beoordeling van materiaalplanners – volgens input/output-prestatie meting of throughput-prestatie meting – wel degelijk kan maar dat dit tevens (erg) hoge eisen stelt aan het logistieke management. ■

Noten

1. Den Boer, A., 'Informatieverwerking en besluitvorming van materiaalplanners: een case study in de automobiël industrie', *Vogelvlucht over en diepzeeduiken in Bedrijfskundig Promotieonderzoek*, Redactie A. J. Groen, ISBN 90-5166-216-5, Eburon Delft, LAIOOB, 1991.
2. Orlicky, J., *Material Requirements Planning, the new way of life in production and inventory management*, MacGraw-Hill, Inc., USA, 1975.
3. Fogarty, D. W. en T. R. Hoffmann, *Production and Inventory Management*, South-Western Publishing Co., Cincinnati, Ohio, USA, 1983.
4. Monhemius, W., *Logistiek management*, Kluwer, Deventer, Nederland, 1985.
5. Den Boer, A., 'Prestatieverbetering van materiaalplanners: een ontwerp voor beslissingsondersteuning', Intern rapport T&A/AdB no. 2, Fac. Technische Bedrijfskunde TU-Eindhoven, 1990. Paper geaccepteerd voor de NOBO-onderzoeksdag, TU-Twente Enschede, 28 november 1991.