

Drastische levertijdreductie door meer-niveau afstemming

Citation for published version (APA):

Hoppenbrouwers, J. J. E. M., Smetsers, J. A. W. M., Vlist, van der, P., & Wortmann, J. C. (1994). Drastische levertijdreductie door meer-niveau afstemming. *I en L : Tijdschrift voor Inkoop en Logistiek*, 10(7/8), 40-43.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1994

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

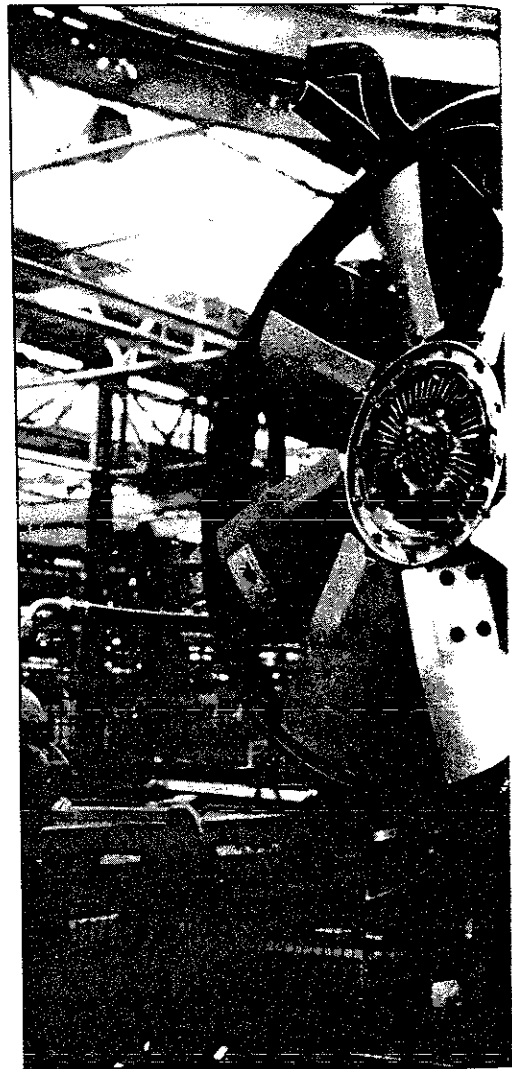
If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

DRASTISCHE LEVERTIJDREDUCTIE EN AFSTEMMING

Uit onderzoek van de Technische Universiteit Eindhoven en DAF Trucks NV is gebleken dat de levertijd van aan DAF toegeleverde complexe en specifieke produkten drastisch kan worden verkort. Deze reductie kan worden bereikt door het toepassen van meer-niveau afstemming in de aansturing van de leverancier. In twee praktijksituaties leidde deze aanpak tot de mogelijkheid om op klantorder af te roepen bij de leverancier.



In de industriële toelieferingen van complexe en specifieke produkten wordt veelal gebruik gemaakt van doorloopcontracten tussen afnemer en leverancier. Binnen de overeengekomen voorwaarden kan de afnemer bestellingen plaatsen bij de leverancier. Daartoe verstrekt hij per produkttype prognoses die de leverancier enig inzicht geven in de behoeften van de afnemer. Buiten de levertijd kunnen de prognoses echter nog ongelimiteerd worden gewijzigd, zodat de leverancier beperkt gebruik maakt van deze informatie. Binnen de levertijd gaan de prognoses over in afroeporders die niet meer kunnen worden gewijzigd. Deze informatie wordt in het algemeen door de leverancier gebruikt om zijn productieproces aan te sturen. Dit wordt gezien als afstemming op één niveau (namelijk produkttype-niveau) en is weergegeven in figuur 1.

De levertijd is bepalend voor de ligging van het KlantOrderOntkoppelpunt (KOOP) bij de leverancier. Veelal wordt de ligging van het KOOP in het productieproces zodanig bepaald, dat de doorlooptijd van het KOOP tot het aflevermoment bij de afnemer ongeveer gelijk is aan de levertijd. Het KOOP kan ook verder stroomafwaarts in het productieproces worden geplaatst

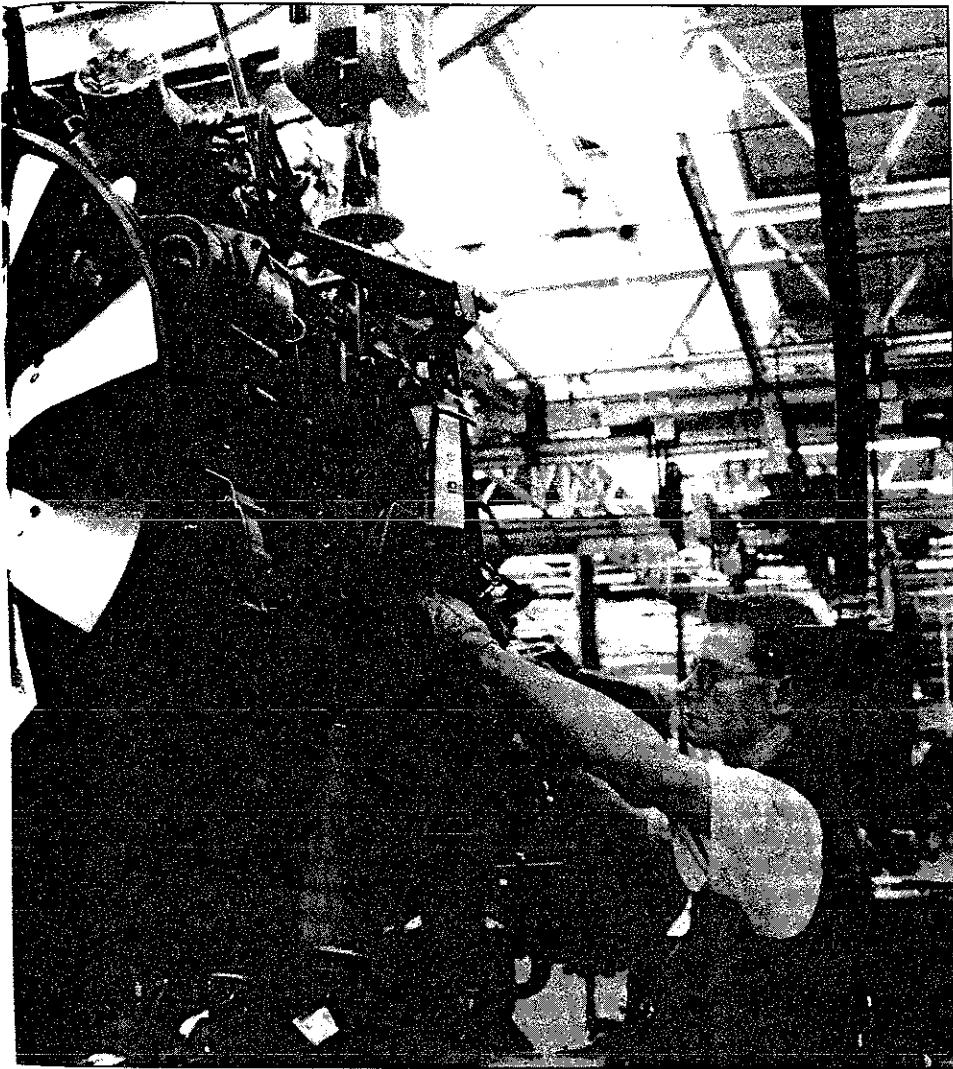
Vooral leveranciers van complexe en specifieke produkten houden lange levertijden aan om op klantorder te kunnen produceren. Hierdoor moet de afnemer lange tijd voordat zijn orders bekend zijn, de afroepen per codenummer vastleggen.

De afnemer is genooddaakt op prognose, in plaats van op klantorder af te roepen. Aangezien prognoses per codenummer vaak onbetrouwbaar zijn leidt,

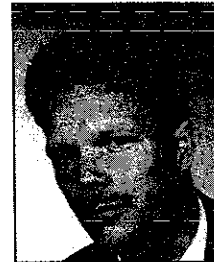
dit tot hoge voorraden en een gebrekkige materiaalbeschikbaarheid. De leverancier gebruikt gedetailleerde informatie op produkttype-niveau om zijn productieproces aan te sturen. In de eerste produktiestap na het KOOP heeft hij echter alleen informatie nodig over de bewerkingen in die produktiestap

De benodigde informatie voor de volgende produktiestappen wordt op dat moment niet gebruikt en kan later door de afnemer worden verstrekt. Aangezien de afnemer enkel informatie heeft op produkttype-niveau is hij echter genooddaakt om zijn behoeften op een gedetailleerd niveau te verstrekken op het moment dat de leverancier een deel van deze informatie nodig heeft. Dit heeft geleid tot de gedachten om meer-niveau afstemming tussen afnemer en leverancier in te voeren.

DOR MEER-NIVEAU



Ir. Jurgen Hoppenbrouwers RTD studeerde Technische Informatica en volgde de nadoc-torale ontwerpersopleiding 'Logistieke Bestu-ringsystemen' aan de Technische Universiteit Eindhoven. Momenteel is hij werkzaam als logistiek adviseur bij Bakkenist Management Consultants.



Ir. Jos Smetsers studeerde Technische Bedrijfs-kunde aan de Technische Universiteit Eind-hoven en is hoofd van de afdeling Materials Management bij DAF Trucks NV



*Prof. ir. Piet van der Vlist is deeltijdshoogle-
raar Logistiek en Informatie-technologie bij
de faculteit Technische Bedrijfskunde aan de
Technische Universiteit Eindhoven en is par-
ner bij Bakkenist Management Consultants*



*Prof. dr. ir. Hans Wortmann is hoogleraar
Informatiesystemen bij de faculteit Techni-
sche Bedrijfskunde aan de Technische Uni-
versiteit Eindhoven.*

Meer-niveau afstemming

Meer-niveau afstemming is gebaseerd op het onderscheiden van aggregatie-niveaus in de produktiërarchie en de daarmee corresponderende aansturing-punten (ontkoppelpunten) in het produktieproces van de leverancier. Elk niveau wordt gebruikt voor de aansturing van een deel van het proces van de leverancier en heeft een eigen levertijd. De levertijd moet hierbij worden gezien als de termijn waarbinnen de behoefte op dat niveau niet meer kan worden gewijzigd.

In deze omschrijving wordt een tweetal begrippen benadrukt, namelijk de *aggregatieniveaus*, waarop afstemming met de leverancier plaatsvindt, en het *produktieproces* van de leverancier, dat wordt aangestuurd door de afnemer. Deze beide begrippen zijn tevens bepalend

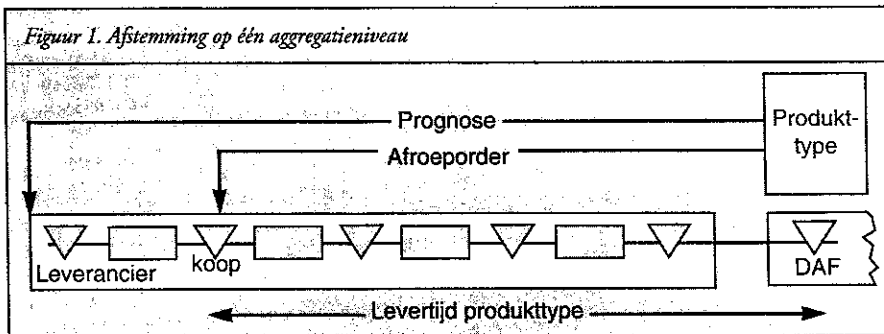
voor de mogelijke besturingsmodellen in een bepaalde situatie

Aggregatieniveaus in produktiërarchie

Allereerst wordt de aansturing bij meer-niveau afstemming bepaald door de indeling van een produktpakket in aggregatieniveaus. Hiertoe moet een aantal begrippen worden geïntroduceerd.

Onder een produkt verstaan we de uniek geïdentificeerde individuele eindprodukten van de leverancier. De identificatie kan plaatsvinden door middel van een serie- of fabricagenummer.

Een produkttype is een verzameling van (gelijke) individuele produkten, die zowel voor de leverancier als de afnemer een unieke identificatie hebben. Een veel gebruikte identificatie voor produkttypes is het artikelnummer. In►



De leverancier ontvangt componenten van zijn toeleverancier. Deze worden via enkele produktiestappen verwerkt tot eindproducten. Naarmate het aantal uitgevoerde produktiestappen toeneemt ligt het eindproduct in sterkere mate vast. Zo kunnen de componenten na de eerste produktiestap veelal nog worden toegepast in een variëteit van eindproducten. Na de laatste produktiestap ligt het eindproduct echter vast

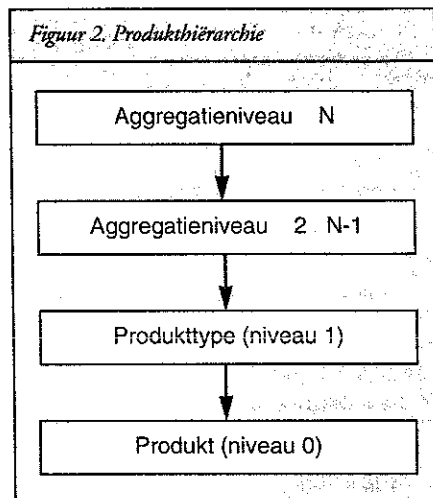
Combinatie aggregatieniveaus en productieproces

Indien een indeling in aggregatieniveaus aansluit op het productieproces van de leverancier, dan leidt dit tot één of meer mogelijke besturingsmodellen voor meer-niveau afstemming. Figuur 4 geeft hiervan een voorbeeld met afstemming op vier niveaus.

Op het hoogste aggregatieniveau (niveau 4) vindt afstemming plaats over de globale behoefte aan produkten die gebruik maken van hetzelfde productieproces bij de leverancier. Hiermee kan de leverancier capaciteit reserveren. De behoeften op de lagere niveaus worden door de leverancier gebruikt om delen van zijn proces en zijn toeleveranciers aan te sturen. Het eerste deel van het productieproces wordt aangestuurd met de behoefte op niveau 3. Alle produkttypes binnen dit niveau ondergaan daarbij dezelfde bewerking. De behoefte op aggregatieniveau 2 wordt gebruikt om het volgende deel van het proces aan te sturen. Tenslotte wordt het laatste deel van het proces aangestuurd met de behoefte op het laagste niveau.

Aangezien de leverancier lange tijd voor het aflevermoment alleen geïnteresseerd is in de totale behoefte van een produktpakket, kan de afnemer tot dit moment volstaan met het verstrekken van de behoefte op dit niveau. Naarmate het aflevermoment nadert heeft de leverancier meer gedetailleerde informatie nodig over de behoeften. De afnemer moet hem steeds die informatie verstrekken die werkelijk wordt gebruikt om een deel van het productieproces aan te sturen. Het is zinloos om lange tijd voor het aflevermoment gedetailleerde behoefte op produkttype-niveau te verstrekken, terwijl de leverancier de behoefte toch aggregaert. Daarnaast is het onmogelijk om betrouwbare prognoses per produkttype voor de lange termijn te verstrekken.

De kracht van meer-niveau afstemming ligt in het hanteren van een levertijd per



gen dat een produkt ondergaat. Ook een combinatie van beide aspecten is mogelijk. Daarnaast kan per niveau worden bepaald welke kenmerken relevant zijn. Hiermee ontstaat een grote variatie aan (theoretisch) mogelijke indelingen.

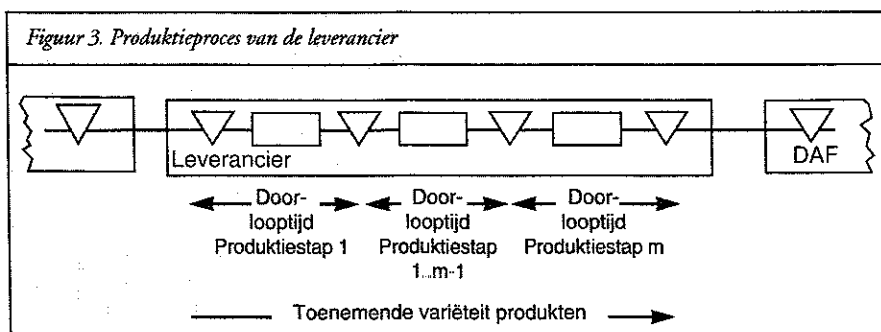
In figuur 2 wordt een algemene indeling in aggregatieniveaus weergegeven. De figuur laat zien dat een produkttype op niveau 1 één of meer produkten op niveau 0 bevat en dat andersom elk produkt op niveau 0 in precies één produkttype op niveau 1 voorkomt. Hetzelfde geldt op hogere niveaus. Een verzameling van produkten op niveau k bevat één of meerdere produktverzamelingen op niveau $k-1$ en andersom komt een verzameling op niveau $k-1$ in precies één verzameling op niveau k voor

De hier beschreven indeling in aggregatieniveaus kan leiden tot een groot aantal mogelijke indelingen. Ten behoeve van meer-niveau afstemming moet de indeling echter worden gebaseerd op het productieproces van de leverancier.

Productieproces van de leverancier

Het productieproces van de leverancier is in het algemeen opgebouwd uit een aantal produktiestappen, waarbij elke produktiestap bestaat uit één of meer bewerkingen. Tussen de stappen kan eventueel voorraad worden aangehouden in de vorm van een buffer of opslag in een magazijn. Een algemene vorm van een productieproces is weergegeven in figuur 3.

- ▶ dien het produkttype het laagste aggregatieniveau is, zijn de individuele produkten binnen een produkttype onderling uitwisselbaar. Indien onderscheid wordt gemaakt in individuele produkten spreken we van aggregatieniveau 0. Hierbij wordt met opzet niveau 0 in plaats van niveau 1 gebruikt, omdat in veel gevallen geen individuele produkten worden onderscheiden. In het algemeen vindt de meest gedetailleerde identificatie plaats op produkttype-niveau. Op hogere aggregatieniveaus (niveau 2 tot en met n) worden verzamelingen van produkttypes beschouwd, waarbij een verzameling is gebaseerd op bepaalde overeenkomstige kenmerken van de produkttypes. Alle produkttypes (en dus ook produkten) binnen een verzameling op een bepaald aggregatieniveau hebben een aantal gemeenschappelijke kenmerken, zoals produktopbouw of het type bewerkin-



aggregatieniveau Bij afstemming op één niveau is de levertijd in het algemeen gelijk aan de doorlooptijd van het KOOP tot het aflevermoment. Indien de leverancier op order produceert is dit dus gelijk aan de doorlooptijd van het gehele productieproces. Bij afstemming op meerdere niveaus onderscheidt men meerdere KlantOrderOntkoppelPunten en dus verschillende levertijden. De levertijd op niveau k geeft daarbij aan dat de totale behoefte op dit niveau binnen deze termijn niet meer mag worden gewijzigd. Binnen dit niveau zijn verschuivingen in de behoefte nog toegestaan. Aangezien de levertijd op het laagste aggregatieniveau bij deze wijze van afstemming vaak kort is, kan tot het laatste moment worden gewijzigd in de behoeften.

Deze vorm van aansturing leidt tot belangrijke voordelen, met name wanneer de levertijd op produkttype-niveau zo klein wordt, dat op klantorder kan worden afgeroepen.

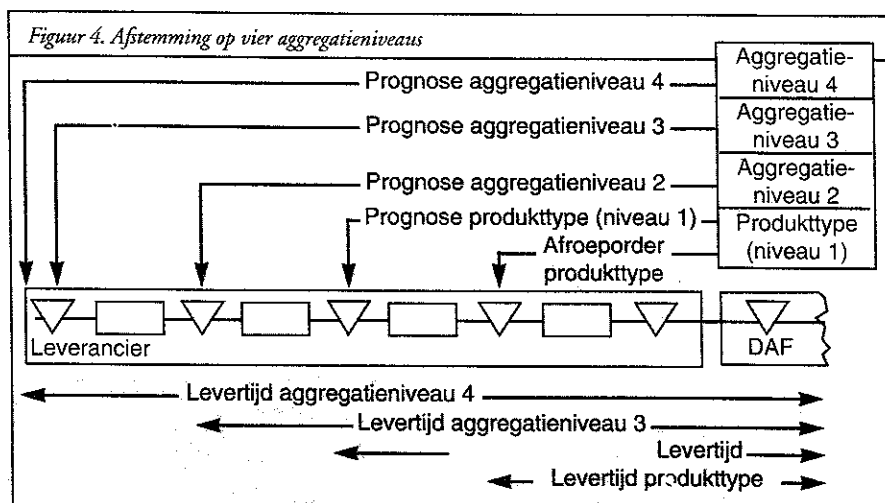
Implementatie

Bij het toepassen van meer-niveau afstemming wordt onderscheid gemaakt in verschillende aggregatieniveaus. In het planningsproces van de afnemer zal dus een aggregatie moeten plaatsvinden van het produkttype-niveau naar de hoger liggende aggregatieniveaus. Hier toe kan een aantal mogelijke aggregatiepunten in het planningsproces worden onderscheiden.

Het planningsproces bij de afnemer bestaat uit een aantal stappen. Een eerste stap is het opstellen van een Hoofd Productie Plan (HPP). Het HPP wordt geëxplodeerd tot een brutobehoeftes aan componenten. In een derde stap worden de nettobehoeften aan componenten uit de brutobehoeften afgeleid op basis van voorraad, seriegroottes, enz. De behoeften worden vervolgens met een bepaalde frequentie verstrekt aan de leverancier. Figuur 5 geeft een dergelijk planningsproces grafisch weer, waarbij tevens de mogelijke aggregatiepunten zijn aangegeven.

De aggregatie kan op een vijftal punten in het planningsproces plaatsvinden, namelijk:

- voor het opstellen van het Hoofd Productie Plan;
- na het opstellen van het Hoofd Productie Plan;
- na het bepalen van de brutobehoeftes;
- na het bepalen van de nettobehoeftes;
- bij de leverancier



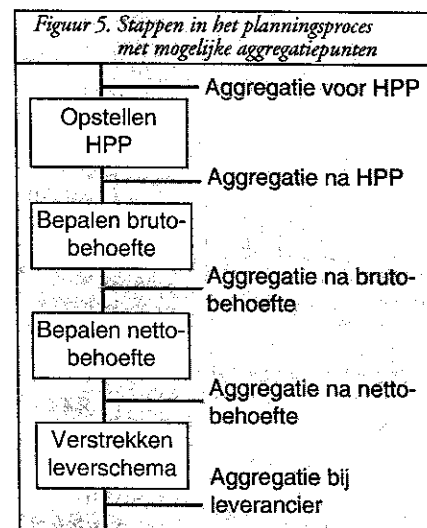
Het zal duidelijk zijn dat het planningsproces in sterkere mate wordt beïnvloed als het aggregatiepunt verder terug in dit proces verschuift. Dit zal leiden tot een toename van de systeemaanpassingen.

Verder blijkt het aggregeren voor of direct na het bepalen van het HPP in veel gevallen niet mogelijk te zijn. De keuze van de aggregatieniveaus is immers per leverancier bepaald aan de hand van zijn productieproces en niet op basis van producten op HPP-niveau bij de afnemer.

In het algemeen moet een keuze worden gemaakt uit de drie mogelijke aggregatiepunten na het bepalen van de brutobehoeftes. De keuze is enerzijds afhankelijk van de voordelen die men wenst te behalen en anderzijds van de systeemaanpassing die moeten worden doorgevoerd. Zo zal aggregeren bij de leverancier in veel gevallen niet tot systeemaanpassingen leiden. Indien men aggregereert na de bruto- of na de nettobehoeftes zijn wel aanpassingen in de systemen noodzakelijk om afroepen op verschillende aggregatieniveaus te verstrekken en eventueel een nettobehoeftes uit een geaggregeerde brutobehoeftes te bepalen. Een voordeel van het aggregeren direct na de brutobehoeftes ten opzichte van het aggregeren na de nettobehoeftes of aggregeren bij de leverancier is het gebruik van een bruto- in plaats van een nettobehoeftes.

Conclusie

Het toepassen van meer-niveau afstemming in de aansturing van leveranciers van met name complexe en specifieke producten kan leiden tot een drastische reductie van de levertijd en voorraad. Deze besturing is gebaseerd op onder-



scheid in verschillende aggregatieniveaus in de produkthiërarchie en de daarmee corresponderende aansturingpunten (ontkoppelpunten) in het productieproces van de leverancier. De implementatie van deze wijze van aansturen wordt bepaald door het punt in het planningsproces van de afnemer waar de aggregatie van de behoefte plaatsvindt. Naarmate het aggregatiepunt verder terug in het planningsproces ligt, zal de noodzaak tot systeemaanpassingen toenemen.

Literatuur

- Hoppenbrouwers, J.J.E.M., 'Meer-niveau afstemming in de aansturing van leveranciers van complexe producten bij DAF Trucks NV', Technische Universiteit Eindhoven, 1993.
- Kreuwels, C.M.A., 'Samenwerken in logistiek', *Informatiesystemen*, vol. II, 15/3/1992.
- Kornelius, Kreuwels and Van der Vlist, 'Aspects of the External Integration of Production Management Systems with EDI', In Pels and Wortmann, *Integration of production management systems*, IFIP B-7, North Holland, 1992