

Netwerken in de goederenproduktie

Netwerken in de goederenproduktie zijn niet nieuw. In feite was er al sprake van een netwerk toen in de Ford-fabriek de lopende band werd geïntroduceerd. De vorming van netwerken heeft een nieuwe impuls gekregen door het gebruik van computers in vrijwel alle bedrijfsactiviteiten. Hierdoor wordt het aantrekkelijk en mogelijk de activiteiten binnen het bedrijf en zelfs tussen bedrijven te coördineren. Op deze ontwikkeling wordt in dit artikel ingegaan. De auteur constateert dat de communicatie tussen netwerken vaak op problemen stuit. Inmiddels komen producenten van systemen langzamerhand tot standaardisatie, zodat een verdere integratie van netwerken binnen bereik komt.

F.R. JANSE*

Het overdonderende succes van de Japanse industrie in een groot aantal sectoren wordt in het Westen over het algemeen verklaard uit het organisatievermogen van Japanners en uit het gebruik dat ze hebben weten te maken van de bestaande sociale cultuur. Hoe waar dat ook mag zijn, het Japanse succes is vooral een aangelegenheid van een beperkt aantal gigantische conglomeraten, die er veel eerder dan Europese en Amerikaanse ondernemingen in zijn geslaagd in conglomeraatverband hun activiteiten, logistiek en produktietechnisch, in informaticanetwerken te integreren. De externe leveranciers van deze conglomeraten zijn over het algemeen zo afhankelijk van deze zeer grote ondernemingen dat zij vrijwel automatisch bij het proces van netwerkvorming werden betrokken. Omdat de productiecultuur en de verhoudingen tussen de verschillende ondernemingen in Europa en de VS volstrekt anders zijn dan die in Japan, verloopt de totstandkoming van netwerken, die nu ook in deze streken op gang komt, er anders en minder vanzelfsprekend. In Europa komt daar nog de handicap bij dat er sprake is van grote onderlinge verdeeldheid. In Nederland, waar de toeleverende sector van groot belang is, doet zich nog de bijzondere omstandigheid voor dat er maar weinig grote fabrikanten van industriële eindprodukten zijn. Dit is een gemis, want dit soort bedrijven is over het algemeen de spin in het netwerkweb en dus ook de drijvende kracht achter de totstandkoming van netwerken.

Netwerken

In feite is de netwerkeconomie zo oud als de economie zelf. Toen Henry Ford de lopende band invoerde kon dat alleen omdat er ingewikkelde en wereldomspannende organisatorische en logistieke structuren waren, waardoor een constante goederenstroom zich een weg baande van de ertsmijnen, de rubberplantages, de glasfabrieken, de bekledingsproducenten enz. naar de Ford-fabrieken. Sinds de westerse industrie zich noodgedwongen moet bezighouden met het optimaal combineren van kwaliteit, doelmatigheid en flexibiliteit is echter de onderlinge verwevenheid van de verschillende onderdelen van de produktieketen aanzienlijk toegenomen. 'Just in time'-procedures, snelle omschakeling op nieuwe produkten en types en het snel aanbrengen van vernieuwingen en ver-

anderingen in bestaande produkten laten weinig marge meer toe. Het tempo van vervoersstromen van componenten en subassemblages in schepen, vliegtuigen en vrachtwagens is in toenemende mate een afgeleide van het produktietempo in de fabriek. Alle onderdelen van het produktie- en het logistieke proces grijpen steeds nauwer in elkaar.

Netwerken komen op vele niveaus tot stand. Zeer grote ondernemingen bouwen in toenemende mate 'interne', maar vaak wereldomspannende, netwerken op. Leveranciers van hoogwaardige componenten kunnen aangesloten zijn op netwerken van hun afnemers, maar zijn op hun beurt weer het centrum van een kleiner netwerk van toeleveranciers. Transportondernemingen vormen eigen netwerken en zijn bovendien de verbindingsschakel tussen produktienetwerken, waarmee zij tevens geïntegreerd kunnen zijn. Verfijnde vormen van wagenparkmanagement doen hun intrede. Waar het om gaat is niet zozeer de totstandkoming van netwerken, want die bestonden al, maar het aanpassen van bestaande netwerken aan de nieuwe produktietechnieken. Informatica en digitale technieken zijn de instrumenten. Intern worden subnetwerken opgezet en wordt toegewerkt naar integratie van dergelijke systemen. De aard van produkt en produktie, de marktpositie, maar ook de mate waarin de bestaande organisatie kan worden aangepast en het personeel kan 'meegroeiën' zijn bepalend voor de keuze van het systeem en voor het tempo waarmee een en ander kan worden ingevoerd en verwerkt. Sommige ondernemingen kiezen voor een 'top-down'-benadering en anderen beginnen met het vormen van decentrale netwerken, die in een later stadium moeten worden geïntegreerd. Producenten van componenten en subassemblages gaan meer en meer een verlegstuk vormen van de interne netwerken die bij de leveranciers van eindprodukten tot stand komen.

De vorming van netwerken verloopt geleidelijk. Voordat alleen de motorenfabriek van een autoproducent intern volledig deel kan uitmaken van het grotere netwerk en bovendien de leveranciers van zuigers, cilinderbekledingen, krukassen, nokkenassen enz. (intern of extern) in het eigen netwerk heeft opgenomen, zodat elke wijziging in

* De auteur is journalist.

het produkt naadloos en in het vereiste tempo door de betrokken productieschakels kan worden uitgevoerd, moet een enorm aantal procedures worden uitgevoerd. Al bestaande systemen moeten worden bestudeerd op hun compatibiliteit, zij moeten worden aangepast of vervangen. Nieuwe software moet worden ontwikkeld. Interfaces moeten worden geïnstalleerd. Bezien moet worden of en in hoeverre cad- en cam-technieken te integreren zijn. Er moeten technieken tot stand worden gebracht om productiemodules elektronisch aan elkaar te koppelen. Goederenstromen moeten worden gereorganiseerd en personeel moet worden opgeleid. Logistieke programma's worden op hun kop gezet. Er moeten nieuwe organisatie- en opleidingsprogramma's komen. De verhouding tot externe componentenleveranciers ondergaat een ingrijpende verandering.

In de VS en Europa zijn nogal wat ondernemers die van dit geleidelijk verloopende proces verwachten dat het zich zal ontwikkelen tot het effectiefste wapen tegen de Japanse hegemonie op een aantal terreinen en die menen dat op termijn de werkgelegenheid in Europa en de VS als gevolg van de totstandkoming van steeds meer geïntegreerde netwerken zal verbeteren. Dank zij de voorsprong die de Japanners op een aantal terreinen hebben opgebouwd op het gebied van flexibiliteit, waarvan netwerkvorming een essentieel element is, kunnen zij op het ogenblik in sommige gevallen nog sneller produktveranderingen tot stand brengen en zeer snel nieuwe produktstromen op gang brengen. Naarmate de Europese en de Amerikaanse industrie erin slagen om, geënt op eigen gewoonten en omstandigheden, goed functionerende netwerken te vormen, zullen zij beter het hoofd kunnen bieden aan de concurrentie van een uitgebreid scala van Japanse eindprodukten. Maar wat vooral aan de economieën van de VS en Europa ten goede zal komen, is dat netwerken van ingewikkelde industriële en logistieke activiteiten beter functioneren naarmate de totale produktieketen geografisch meer is geconcentreerd. Dat betekent voor de Europese en Amerikaanse industriële centra, waar grote fabrikanten van eindprodukten aanwezig zijn, dat er nieuwe kansen ontstaan voor de toeleverende industrie. Die kansen ontstaan mede omdat in het algemeen genomen flexibele produktie betekent dat de arbeidskostenfactor van minder betekenis wordt. Japan, als leverancier van de meest uiteenlopende – vooral elektronische – componenten, zal het gelag moeten betalen, wanneer een dergelijke ontwikkeling werkelijk op gang zou komen. Ondernemingen als Philips, maar bij voorbeeld ook Tulip en andere producenten van elektronische apparatuur laten de meest uiteenlopende componenten in het Verre Oosten maken, of bestellen ze daar. Naarmate in Europa ondernemingen, die eindprodukten maken, steeds verder geïntegreerde netwerken vormen, krijgt de Europese componentenindustrie meer gelegenheid zich te ontwikkelen. Aangezien de produktie van componenten, mede dank zij de totstandkoming van netwerken verder kan worden geautomatiseerd, zullen de arbeidskosten per eenheid produkt kunnen afnemen en zal het belang van het transport als kostenfactor relatief gaan toenemen.

Integratie van activiteiten

Netwerkvorming betekent tegenwoordig (maar vooral in de toekomst) een totale integratie van produktontwerp en -wijziging, produktie, logistiek, marketing, distributie, verkoop en 'after sales service'. Hoewel er al vergaande vormen van integratie tot stand zijn gebracht, is er waarschijnlijk in de wereld geen enkele onderneming waar een dergelijk totaalproces al volledig functioneert. Niet alleen moeten er duizenden technische procedures aan elkaar worden aangepast en moeten er nieuwe technieken worden ontwikkeld, maar ook organisatorisch en mentaal komt de organisatie onder grote druk te staan. Het autonome functioneren van grote en belangrijke onderdelen van

organisaties gaat meer en meer verloren; zelfstandige ondernemingen, die componenten ontwikkelen en leveren, worden een verlengstuk van afnemers en omgekeerd moeten afnemers zich aanpassen aan de ontwikkelingen bij leveranciers van hoogwaardige, specialistische componenten. Het aantal medewerkers in de produktie neemt af en het aantal medewerkers dat ondersteunende diensten verleent om de steeds ingewikkelder produktiemolen op gang te houden, neemt toe.

In Nederland is Philips de grootste industriële werkgever. De onderneming moet, als belangrijkste concurrent van de Japanse elektronica-industrie, zorgen de combinatie kwaliteit, flexibiliteit en doelmatigheid te beheersen als geen ander. Philips produceert verspreid over de hele wereld in eigen beheer een uitgebreid scala van produkten. Bij een produkt als de autoradio is voortdurend sprake van veranderingen en vernieuwingen en er komen vrijwel dagelijks nieuwe typen en modellen op de markt. Wat een jaar geleden een nieuw produkt was, is vandaag verouderd. De ontwerp- en ontwikkelingsafdelingen moeten bij wijze van spreken dagelijks wijzigingen kunnen doorgeven; wijzigingen die een uitstraling kunnen hebben naar bij voorbeeld een fabriek die nietige schroefjes maakt. In de tegenwoordige concurrentieverhoudingen is het zaak ervoor te zorgen dat bij wijzigingen in bestaande produkten en bij de ontwikkeling van nieuwe produkten onmiddellijk na de testfase seriereproductie op gang kan komen. Standardisatie van produktie-apparatuur, het overal kunnen hanteren van dezelfde omstelprocedures, het overal in dezelfde vorm kunnen ontvangen van technische data en deze overal op dezelfde wijze snel kunnen verwerken, zijn zaken die Philips bij de vestigingen over de hele wereld in eigen hand heeft. Voor zover het om veranderende goederenstromen tussen eigen vestigingen gaat, is dat ook het geval. Dergelijke netwerken, waarbij de integratie van cad en cam overigens doorgaans nog niet tot stand is gebracht, komen meer en meer tot ontwikkeling.

Daar waar gebruik wordt gemaakt van externe toeleveranciers, is het streven van Philips erop gericht ook externe netwerken te vormen: ondanks formele handhaving van de economische onafhankelijkheid ontstaan er veel nauwere banden met de opdrachtgever. Dat betekent dat de toeleverancier in toenemende mate gebruik gaat maken van dezelfde procedures en van dezelfde flexibele apparatuur als de opdrachtgever. Ontwerp en ontwikkeling van nieuwe produkten vindt plaats in steeds nauwere samenwerking met de toeleverancier. Produktiedatabestanden en procesbesturingsapparatuur van leverancier en afnemer worden in toenemende mate geïntegreerd. Dat alles betekent dat de componentenleverancier veel meer dan vroeger betrokken raakt bij de produktontwikkeling van de opdrachtgever en dat hij vernieuwingen in produktie-apparatuur bij de opdrachtgever zal moeten volgen.

De marktontwikkelingen hebben tot gevolg dat er steeds meer compositiegevoelige produkten op de markt komen. Dat betekent dat er relatief kleinere series van produkten worden gemaakt. De componentenleverancier zal zijn procedures en zijn apparatuur moeten afstemmen op deze kleinere, maar frequenter voorkomende 'batches'. Voor dat alles is een veel intensiever overleg en een vrijwel permanente communicatie en informatievoorziening nodig. De continuïteit is zeker zo belangrijk geworden als de prijs per order. Het per order tegen elkaar uitspelen van concurrerende toeleveranciers is niet meer mogelijk. De opdrachtgever is aangewezen op een beperkt aantal leveranciers, met wie in nauw overleg procedures tot stand komen. Philips heeft voor deze nieuwe vorm van samenwerking het begrip 'co-makership' geïntroduceerd. Soortgelijke samenwerkingsvormen en veel nauwere bindingen binnen de verticale bedrijfskolom ontstaan ook bij de Amerikaanse auto-industrie. In en om Detroit zijn zelfs gespecialiseerde ondernemingen ontstaan die in nauwe samenwerking met de auto-industrie produktie-apparatuur en software ontwikkelen voor de toeleverende industrie. Niet alleen worden de systemen door de desbetreffende bedrijven geïnstalleerd, maar zij begeleiden ook het leerproces dat moet worden doorgemaakt en geven leiding aan de

nieuwe wijze van werken gedurende de eerste periode. Omdat deze bedrijven goed bekend zijn met zowel de wijze van werken van de toeleveringsindustrie als met de behoeften van de auto-industrie, kunnen zij ervoor zorgen dat overgangsprikelen tot een minimum beperkt blijven, waarbij vooral het gewinningsproces van het personeel aan de nieuwe omstandigheden van belang is.

Auto-industrie

Op het gebied van netwerken in de auto-industrie zijn er ook in Nederland ontwikkelingen gaande die het vermelden waard zijn. Ondernemingen als DRU, Atag en Polynorm hebben tijdig ingezien dat de nieuwe produktietechnieken kansrijke perspectieven bieden. Polynorm is in de afgelopen jaren een belangrijke producent van geperste delen geworden. Investerings in pershallen zijn voor autofabrikanten een van de zwaarste posten. In de meeste andere onderdelen van het produktieproces, met uitzondering van de lakstraat, is het wel mogelijk de capaciteit zonder onaanvaardbare kostenverhogingen uit te breiden. In de pershal wordt alleen tot capaciteitsuitbreiding overgegaan als er sprake is van een structurele verhoging van de produktie. Daarom wordt met grote regelmaat uitgeweken naar ondernemingen die buffercapaciteit hebben. Van die omstandigheid heeft Polynorm gebruik gemaakt. Omdat Polynorm zijn capaciteit aanbiedt aan een groot aantal autoproducenten, kan de onderneming met een voldoende bezetting werken. De frequente wisseling van produkt betekend dat er uiterst flexibele apparatuur moet zijn geïnstalleerd, waardoor de omsteltijden tot een minimum beperkt blijven. Tevens moet er zoveel mogelijk aansluiting zijn bij het netwerk van de opdrachtgever, zodat tijdig beschikt kan worden over de matrijzen voor elke opdracht en zodat de produktieplanning voor de verschillende 'batches' kan worden ingepast.

Het gebrek aan standaarden staat vaak een goede aansluiting van netwerken op elkaar in de weg. Bedrijven als Atag en DRU hebben hier veel last van. Beide ondernemingen hebben de afgelopen jaren grote investeringen gedaan in flexibele produktiesystemen waarmee uiteenlopende componenten voor de auto-industrie kunnen worden gemaakt. De flexibiliteit, de kwaliteit en de prijs die dank zij deze ingrepen kunnen worden aangeboden zijn zeer aantrekkelijk. Juist gezien het feit dat het om verschillende soorten componenten gaat, is het voor zowel Atag als voor DRU een handicap dat er nog steeds onvoldoende met vaste standaarden wordt gewerkt. Hierdoor ontbreekt de aansluiting bij de netwerken van de opdrachtgevers. Investeren in alle systemen die bij alle opdrachtgevers in gebruik zijn is uitgesloten.

Standaardisatie

Er is de afgelopen jaren ongetwijfeld het een en ander verbeterd als gevolg van de map-activiteiten. Map staat voor 'manufacturing automation protocol'. Het initiatief hiertoe is genomen door General Motors. Later hebben ook ondernemingen als Boeing zich hierbij aangesloten. De bedoeling is om alle belemmeringen die bestonden om tot optimale configuraties te komen, uit de weg te ruimen. Die belemmeringen zijn ontstaan omdat de systemen van de verschillende aanbieders, zowel op software- als op hardwaregebied niet compatibel zijn. Het wel met elkaar laten werken van de verschillende modules zou niet alleen buitengewoon kostbaar zijn, maar ook de automatiseringsconcepten zouden er ernstig door worden aangetast. Dat betekend dat een onderneming die is begonnen met de aanschaf van een IBM-cad-systeem, in feite gedwongen is om met het oog op de toekomstige integratie voor verdere automatiseringsfasen eveneens IBM-systemen aan te schaffen, zelfs als technologie van een ander merk beter aan zijn behoeften zou beantwoorden. Diametraal

tegenover het monopolistische IBM-standpunt, dat betekend dat IBM niet over algemeen geldende standaarden wilde praten, stond het uitgangspunt van DEC, de grootste concurrent van IBM. Deze producent wilde juist dat de aanbieders nauw zouden samenwerken om de opdrachtgever optimale configuraties te kunnen aanbieden. Het map-initiatief was dan ook vooral tegen IBM gericht en General Motors liet dat ook in niet mis te verstande bewoordingen weten. Inmiddels behoren zowel IBM als DEC tot de ondernemingen die betrokken zijn bij de totstandkoming van de standaardisatieprotocollen en wordt er vooruitgang geboekt. Wat Europa betreft zag het er aanvankelijk naar uit dat Europa zou kiezen voor eigen standaarden. Dat lag vooral aan de Fransen die op die manier hoopten op den duur de Amerikanen buiten de deur te kunnen houden. Hoewel het Franse standpunt nog steeds tamelijk halfslachtig is, is er inmiddels een Europese groep map-gebruikers opgericht, waartoe vrijwel alle grote Europese ondernemingen behoren. Het ziet ernaar uit dat de VS en Europa op termijn exact dezelfde standaarden zullen hebben.

Een voorbeeld van een automatiseringsproject waarbij met de uiteindelijke totstandkoming van netwerken wel rekening wordt gehouden, maar de optimalisatie per module voorop staat, is het automatiseringsprogramma bij DAF-Trucks. Deze onderneming, die al geruime tijd met cad-systemen werkt, besloot drie jaar geleden een omvangrijk automatiseringsproject te beginnen. Gekozen werd voor het selecteren van 19 automatiseringsmodulen. Uitdrukkelijke prioriteit werd gegeven aan het zo goed mogelijk functioneren van de modulen. Bij de systeemkeuze werd weliswaar bezien of compatibiliteit met de andere modulen in de toekomst integratie zouden vergemakkelijken, maar wanneer dat zou betekenen dat er voor het doel niet volledig geschikte systemen zouden worden opgesteld, werd de doelstelling van toekomstige integratie ondergeschikt geacht. Een aantal van de door DAF gekozen projecten betrof onderdelen van de produktie waar compositiegevoelige componenten en onderdelen worden gemaakt en waar in verband met specifieke klantenwensen veel produktvariaties voorkomen. DAF-Trucks is het automatiseringsproject in joint venture met Hoogovens-dochter HAS begonnen onder de naam CIM-Engineering. Het ligt uitdrukkelijk in de bedoeling om de systeemkennis die bij dit bedrijf ontstaat op de markt aan te bieden aan metaalverwerkende ondernemingen, die onder dezelfde omstandigheden – compositiegevoeligheid en grote produktvariatie – moeten werken als de desbetreffende produktieonderdelen van DAF-Trucks. In dit geval werd dus duidelijk de voorkeur gegeven aan het commercialiseren van toekomstige externe netwerken boven interne integratie.

Automatisering en netwerkvorming vindt bij landbouwmachineproducent Vicon eveneens plaats volgens een geheel eigen scenario. Er is een tienjarenplan om elke in aanmerkend komende produktiemodule te automatiseren. Maar bij Vicon zal de totstandkoming van netwerken simultaan met het automatiseringsproces plaatsvinden. De onderneming heeft een softwarebureau in de arm genomen, waardoor op softwaregebied de totstandkoming van vaste standaarden is gewaarborgd. Omdat de produktie-apparatuur zelf wordt ontwikkeld en vrijwel geheel in eigen beheer wordt vervaardigd, kan integratie en netwerkvorming hand in hand gaan met automatisering per module.

Organisatie

Netwerken in de goederenproductiesector hebben, als er sprake is van volledige integratie, schematisch de vorm van twee elkaar met de punten rakende piramiden. Waar de punten elkaar raken mondt een gecompliceerde goederenstroom, die zich naar onderen toe steeds verder in kleine piramiden vertakt, uiteindelijk uit in de assemblage van het eindprodukt. Naar de andere kant toe vormen zich piramiden in de sectoren distributie, marketing, verkoop en

after-saleservice. Daar waar nodig zijn de piramiden onderling ook weer verweven. De fysieke verbinding tussen de verschillende stadia is het transport, intern of extern. In de assemblage kunnen transportfunctie en assemblagefunctie zodanig met elkaar zijn verweven dat ze in een netwerk zijn gekoppeld. Een goed voorbeeld daarvan is het 'flexibele transportsysteem' van Philips Alkmaar, dat tevens een assemblagesysteem voor produkten tot ca. 40 kilo is. Ook bij het gebruik van 'automatic guided vehicles' in de zwaardere industrie, is sprake van integratie van twee functies. Een belangrijk deel van de bewegingen tussen de basis van de ene piramide naar de top en van de top van de volgende naar de basis komt tot stand door middel van extern transport. Wil een netwerk goed functioneren, dan is het nodig dat deze verbindingsschakel er een geïntegreerd deel van uitmaakt. De toename van netwerken bij de goederenproductie heeft dan ook tot gevolg gehad dat de transportsector ingrijpende wijzigingen heeft ondergaan ten einde aan dat integratieproces te kunnen deelnemen. Alle grotere Nederlandse transportondernemingen kennen op het ogenblik wel programma's om te kunnen voldoen aan de zich sterk wijzigende eisen van de opdrachtgevers. Een van de grootste Nederlandse bedrijven op dit gebied, Frans Maas uit Venlo, biedt de afnemers van zijn diensten een pakket aan dat de volgende kenmerken heeft:

- de goederenstroom wordt vanaf het afleverpunt bij de leverancier geanalyseerd, waarbij het vraagpunt het onderhanden werk van de ontvanger is;
- de goederenstroom wordt gekwantificeerd naar waarde, volume en gewicht;
- met afnemer en aanbieder wordt nagegaan hoe de desbetreffende goederenstroom kan worden gerationaliseerd.

Als gevolg van het invoeren van 'just in time'-procedures en in het algemeen een naar achteren verschuiven van de voorraadhoudende functie, krijgt de kwestie van de

voorraadkosten in het totale productieproces een toenemende aandacht. Materiaal dat langer onderweg is dan strikt nodig is, is 'rollende voorraad', die de kosten nadelig beïnvloedt. Onderzoek door Frans Maas heeft uitgewezen dat als gevolg van het langer dan noodzakelijk onderweg zijn van materialen de voorraadkosten tot 25 procent hoger kunnen uitvallen. Daarom wordt grote aandacht geschonken aan aspecten als wanneer een stilstaande voorraad wordt omgezet in een rollende, de afwezigheid van overbodige elementen in een rollende voorraad en het precies op tijd, in de juiste volumes en verpakkingen ontvangen van de materialen. Ook wordt met computerprogramma's een zo efficiënt mogelijke benutting van de laadruimte bereikt. Met dergelijke programma's wordt opname in het netwerk van de goederenproducent en van de aanbieder mogelijk en wordt behalve op fysieke schakel ook de noodzakelijke netwerkintegratie tot stand gebracht.

Slot

Netwerken breiden zich geleidelijk uit, maar er bestaat grote twijfel over de vraag of de onbemande fabriek, functionerend op basis van totale integratie van procedures en systemen, ooit tot stand zal komen. Hier en daar in de wereld zijn proefnemingen met schaalopstellingen aan de gang, maar de algemene indruk is op het ogenblik dat netwerken in de goederenproductie weliswaar een zeer hoge vlucht zullen gaan nemen, maar dat dat in de eerste plaats geleidelijk zal gaan en dat in de tweede plaats de moeilijkheidsgraad van werkelijk totale integratie zo groot zal zijn dat het zeer onwaarschijnlijk is dat totaal geïntegreerde netwerken in de goederenproductie ooit werkelijk probleemloos zullen functioneren.