

Integrale Kwaliteitsbeheersing en logistieke optimalisatie van het transport van bederfelijke producten met behulp van smartcards

Arjen E. Simons & Andries Hoogerwerf

Instituut voor Agrotechnologisch Onderzoek (ATO-DLO)

Bornsesteeg 59

Postbus 17, 6700 AA Wageningen

Telefoon 08370-75313/75312, telefax 08370-12260, email simons@ato.agro.nl

Referaat

Vanwege de bederfelijkheid van veel agrarische producten wordt in de agribusiness vaak gebruik gemaakt van geconditioneerd transport. De optimale instelling van klimaatapparatuur wordt bepaald door het karakter van de lading (soort produkt of combinatie van produkten), het buitenklimaat, de transportduur en natuurlijk de eigenschappen van de apparatuur. Het bepalen van een optimaal transportklimaat is een ingewikkeld vraagstuk. Met het toepassen van smartcardtechnologie wordt het mogelijk om dit klimaat dynamisch te gaan regelen en te monitoren. Het dient dan wel te worden ingepast in een geïntegreerd planningssysteem voor het routeren en het beladen van de vrachtwagenvloot van exporteur/transporteur.

Trefwoorden: smartcard, transport-logistiek, kwaliteitszorg

Inleiding

Het bepalen van een optimaal transportklimaat is een ingewikkeld vraagstuk. Het realiseren van het klimaat vereist daarnaast een dynamische regeling. Met een toenemend kritische markt dient ook de beheersing van het transportklimaat en de transportduur optimaal te geschieden om met optimale kwaliteit op de markt te kunnen opereren.

Het transport van agrarische producten kent enkele parallellen met het transport van gevaarlijke stoffen. Ook daar is het van belang de ladingsconditie goed te beheersen. Voor het transport van gevaarlijke stoffen is een nieuwe ontwikkeling gaande: het gebruik van smartcards. Via een smartcard kan zowel de lading beheerst worden als het transport worden gevolgd.

In dit artikel wordt kort uitgelegd wat een smartcard is. Vervolgens worden de toepassingsmogelijkheden van smartcards voor het vervoer van bederfelijke agrari-

sche produkten beschreven. Aandacht zal worden besteed aan het gebruik van produktkwaliteitsverloopmodellen bij het besturen van het transportklimaat en het gebruik van algoritmen voor routing en planning die een minimale transportduur kunnen bewerkstelligen. Het artikel wordt afgesloten met een praktische verkenning van de mogelijkheden voor introductie en toepassing van smartcards in de agribusiness.

Smartcardtechnologie

De smartcardtechnologie is voortgekomen uit de magneetstripkaart. Dit is een kaart die op een magnetische strip informatie kan opslaan. Met speciale apparatuur is het mogelijk om deze informatie te lezen en/of te veranderen. De smartcard heeft daarenboven nog een eigen "intelligentie" in de vorm van chip met geheugen en een eigen processor. Daarmee kan een smartcard niet alleen gegevens opslaan, maar ook bewerkingen daarop uitvoeren. Feitelijk is een smartcard een volwaardige portable computer van ruim 8 bij 5 centimeter,

die echter wel is aangewezen op externe voorzieningen voor de in- en uitvoer. De basistechnologie voor deze kaart werd eind jaren zeventig in Frankrijk (Bull) en Japan ontwikkeld.

Er zijn verschillende soorten smartcards. Onderscheid betreft de wijze van communiceren met de omgeving, van uitvoering en daarmee de mogelijkheden van de chip en de wijze waarop de voeding van de kaart is geregeld. De uitvoering van een smartcard wordt feitelijk afgestemd op het beoogde gebruik voor een zekere toepassing. Gerealiseerde toepassingen zijn te vinden in:

- het betalingsverkeer, als intelligente beveiligde kaart waarmee allerlei betalingshandelingen kunnen worden verricht. Deze worden op de kaart zelf bijgehouden. Voorbeelden zijn bankkaarten, strippenkaarten voor openbaar vervoer, telefoonkaarten, etc.;
- beveiligde gegevensopslag van bijvoorbeeld de medische gegevens van de drager van de kaart, van studieresultaten, consumenten aankopen, etc.;
- vormen van toegangscontrole voor de beveiliging van gebouwen, auto's (nieuwste modellen van Ford zijn hiermee uitgerust), computersystemen, etc.;
- logistieke systemen, als informatiedrager en identificatiemiddel van bijvoorbeeld containers.

De smartcard ontleent zijn brede toepasbaarheid aan zijn "intelligentie". Hiermee is de kaart immers in staat complexe bewerkingen uit te voeren en de resultaten daarvan te bewaren, c.q. te onderhouden. Hierdoor is de kaart in staat om bijvoorbeeld het uitstaande banksaldo bij te houden wanneer men ermee betaalt. Verder kan de kaart worden beveiligd tegen ongewenst gebruik door met de processor de gegevens op de kaart te versleutelen. Zonder de juiste toegangssleutel (pincode) is de kaart niet toegankelijk. Het is zelfs mogelijk om de kaart na een aantal vergeefse ongeautoriseerde pogingen volledig te laten blokkeren.

De penetratiegraad van de smartcard is momenteel nog gering. Dit is gedeeltelijk te

herleiden tot zijn relatief hoge prijs. Verder is voor een aantal toepassingen de toegevoegde waarde van de smartcard te gering om deze meerprijs te verantwoorden. Tenslotte willen potentiële gebruikers de gedane investeringen in magneetkaartoplossingen op zijn minst terugverdienen, alvorens op smartcardtechnologie over te stappen.

Een ander probleem voor de smartcard is, dat deze nog niet volledig is gestandaardiseerd. Dit is nodig voor de kaart zelf, voor de wijze van uitlezing en schrijven, en voor de machines dit laatste moeten doen. Verder is er nog behoefte aan extra mogelijkheden voor geavanceerde smartcard toepassingen zoals bijvoorbeeld contactloze gegevensuitwisseling op korte of op grotere afstanden.

Relevant voor de in dit artikel beschreven toepassing is, dat zowel in Europees als Nederlands verband momenteel een systeem wordt ontwikkeld op basis van smartcardtechnologie om het vervoer van gevaarlijke stoffen te begeleiden. Een vrachtwagen wordt in dat geval uitgerust met een drietal smartcards: één voor de rij- en rusttijden van de chauffeur, één voor het vrachtwagenbeheerssysteem en één voor de gevaarlijke lading. Mogelijk wordt de smartcard uitgerust met zogenaamde modemtags. Hiermee kan de smartcard met behulp van een microgolven op afstand van informatie worden voorzien of worden uitgelezen. Ook kan dit mechanisme worden gebruikt om bijvoorbeeld automatisch de toegang te regelen van de vrachtwagen tot de bedrijfsterreinen van de vervoerder. In de toekomst kunnen inspectieautoriteiten met behulp van deze optie op afstand het voertuig controleren op lading, rij- en rusttijden zonder dat de vrachtwagen hoeft te stoppen. Veel van de hiervoor ontwikkelde deelsystemen zijn ook direct inzetbaar binnen de in dit artikel beschreven toepassing. Wezenlijk verschil is dat we dan te maken hebben met een samengestelde, bederfelijke lading waarvan het klimaat dynamisch moet worden geregeld, en dat deze regeling onderdeel is van een integraal bedrijfssysteem voor de routing, belading en regeling van de distributie van bederfelijke producten.

Internationaal vervoer van bederfelijke producten

Nederland exporteert jaarlijks zo'n kleine 17 miljard aan bloemisterijproducten en verse groenten en fruit. Nederland functioneert hierbij als internationaal distributiecentrum van West-Europa voor Nederlandse producenten en deels voor derden die Nederland via met name Rotterdam en Schiphol als transitoland gebruiken. Vanuit Nederland kan daardoor een evenwichtig en compleet productenpakket worden aangeboden aan de afnemers. Dagelijks worden daartoe zo'n 5000 internationale ritten uitgevoerd. Deze distributiefunctie wordt vervuld door een groot aantal individuele bedrijven. Afhankelijk van de vorderingen hebben deze exporteurs een eigen vrachtwagenvloot of besteden het vervoer uit aan gespecialiseerde transporteurs. Blijft echter, dat ze ten alle tijden zelf de distributie plannen. Voor de komende jaren wordt verwacht, dat door schaalvergroting het aantal exporteurs sterk zal teruglopen. Een gemiddelde exporteur zal in die situatie minimaal zo'n honderd ritten per dag uitvoeren. Per rit kunnen één of meerdere klanten worden bediend. Aflevering dient dan vaak binnen een bepaald tijdsinterval te geschieden, bijvoorbeeld tussen 5 en 7 uur 's ochtends. Bij het uitzetten van de routes dient hier rekening mee te worden gehouden.

Extra complicerende factor is, dat een levering samengesteld is uit meerdere producten (een zogenaamde menglading) die vaak van meerdere veilingen of opslagplaatsen betrokken moeten worden. Om niet alle vrachtwagens langs meerdere veilingen te laten rijden hebben de meeste exporteurs de beschikking over een eigen distributiecentrum. Desalniettemin is het streven toch om hier zo min mogelijk gebruik van te maken, dus om zoveel mogelijk direct te leveren vanaf de veilingen of de opslagplaatsen. Dit om het aantal logistieke handelingen zo beperkt mogelijk te houden. Het routeren van de ritten van een internationaal exporteur is dus een complex probleem.

Jaarlijks gaat er in de Nederlandse bloemisterijsector en de groenten en fruitsector zo'n 600 à 700 miljoen gulden direct aan produkt verloren. Verder treedt er een onnodig indirect verlies op aan de kwaliteit van het produkt. Voor snijbloemen betekent dit bijvoorbeeld dat voor de consument deze bloemen gemiddeld twee tot vier dagen eerder uitgebloeid zijn in vergelijking met wat in een optimale keten mogelijk zou zijn. Dit is zowel nadelig voor de verkoopbaarheid van het produkt, als voor het imago dat de consument van dat produkt krijgt, zeker ten opzichte van lokaal geproduceerde produkten. De distributie speelt hierbij een cruciale rol. Veel verliezen treden op doordat bij de belading en de klimaatregeling van een vrachtwagen geen of te weinig rekening wordt gehouden met de verschillende optimale bewaarcondities van de produkten, de interferenties tussen produkten, de momentane kwaliteit van de te vervoeren produkten, de verpakkingsvorm en hun maximale houdbaarheid. Het opstellen van een goed beladingsschema en ritklimaatregeling is echter een complex probleem. Het dient rekening te houden met een groot aantal aspecten. Verder komt er veel, bij planners niet aanwezige, produkt- en procesexpertise bij kijken. Daarbij komt dan nog, dat de meeste planners continue onder tijdsdruk staan en dus geen tijd hebben voor deze extra taken.

Wanneer deze verliezen optreden, dan is het momenteel niet of nauwelijks mogelijk om te achterhalen waar de oorzaak van deze verliezen lag. Was het de uitgangskwaliteit, een verkeerde belading of een verkeerde regeling? Het is dus nodig om goede informatie beschikbaar te krijgen in de vorm van bijvoorbeeld rittenstaten over de lading tijdens het transport. Dit biedt tevens de mogelijkheid om achteraf de oorzaak van problemen te achterhalen en op termijn om procescertificering en controle van de distributiefunctie te realiseren. Het is echter nodig om deze functies binnen de bestaande planningsorganisatie in te passen zonder dat deze extra wordt belast. Dit kan alleen door de routeplanning, belading, klimaatregeling en monitoren geïntegreerd aan te pakken.

Integraal planningsproces

Distributieplanning wordt binnen de bedrijven uitgevoerd door een beperkt groepje planners. Het plannen zelf is handwerk en kost veel tijd. Bovendien vereist het een hoog expertiseniveau. Orders kunnen tot het laatste moment binnenkomen en/of worden gewijzigd. De planning kan dan ook tot het laatste moment worden bijgesteld. Voor de planners is het daarbij van belang dat:

- voldaan wordt aan de wensen van de afnemers wat betreft de af te leveren hoeveelheden, verpakkingen en kwaliteit;
- de benutting van de vrachtwagens zo hoog mogelijk is;
- de verliezen aan produkt en produktkwaliteit tijdens de rit zo klein mogelijk zijn;
- de transportkosten zo beperkt mogelijk worden gehouden.

De menselijke planners beperken zich tot het vaststellen van de routes voor de vrachtwagens en het toewijzen van de lading aan deze vrachtwagens. Het opstellen van een beladingsplan (als het al gebeurt) is vooral gericht op het zo vol mogelijk krijgen van de vrachtwagen, rekening houdend met de verpakkingsvormen van de in de vracht op te nemen produkten. Met de produktkwaliteit wordt slechts in zeer beperkte mate rekening gehouden. De klimaatregeling op de vrachtwagen tenslotte wordt geheel gestuurd op een zo laag mogelijk gekozen temperatuur en om ethyleenproblemen te voorkomen met een continue ventilatie.

Doel van het in dit artikel beschreven werk is te komen tot een ondersteuning van de planners met een systeem, waarbij integraal de routeplanning, de belading en de ritklimaatregeling worden gegenereerd rekening houdend met de eerder genoemde punten. Het planningsproces en de logistieke afhandeling dienen op zijn minst even snel te kunnen worden uitgevoerd met het nieuwe systeem. Verder dient de informatievoorziening te worden verbeterd, zodat achteraf planningen kunnen worden geëvalueerd en bij het optreden

van problemen de oorzaak kan worden achterhaald. Dit betekent, dat het ritverloop en toestand van de lading tijdens de rit moet worden gemonitord en opgeslagen voor latere raadpleging. ATO-DLO heeft voor de routeplanning en de belading reeds een geïntegreerd systeem ontwikkeld dat dit probleem integraal oplost. Dit systeem wordt momenteel verder uitgebouwd om ook de ritklimaatregeling van de vrachtwagen te genereren.

Kort samengevat gaat het huidige systeem als volgt te werk. Rekening houdend met de produktkwaliteit wordt met behulp van een heuristiek per afnemer een aantal beladingsalternatieven afgeleid, welke een zo klein mogelijk aantal vierkante meters laadvloer beslaan. Op basis van een evaluatiefunctie wordt het beste alternatief gekozen voor de belading van de vrachtwagen. Vervolgens wordt ook weer met een heuristische aanpak het routeprobleem aangepakt. In eerste instantie krijgt elke afnemer zijn eigen vrachtwagen toegewezen. Door het gericht combineren van vrachten op routes en het uitwisselen van vrachten tussen deze routes wordt een optimaal routeplan afgeleid. Tegelijkertijd wordt daarmee per vrachtwagen het definitieve beladingsplan bepaald.

De nieuwe module zal op basis van dit beladingsplan een klimaatregeling genereren. Dit zal gebeuren aan de hand van:

- de karakteristiek van de laadruimte en de koelinstallatie;
- de eigenschappen van in de lading opgenomen produkten, vastgelegd in een kwaliteitsverloopmodel, aangevuld met voor de klimaatregeling belangrijke eigenschappen als vochtafgifte, warmteproductie, ethyleenproductie, soortelijke massa en warmtecapaciteit;
- de plaats van het produkt in de vrachtwagen;
- de initiële status van het produkt;
- de lengte van de rit en de opbouw van de rit;
- het verwachte buitenklimaat.

Het aantal factoren, waarmee rekening dient te worden gehouden, is zeer uitgebreid. Dit impliceert, dat voor elke rit steeds een nieuwe klimaatregeling dient te

worden samengesteld. Hierbij zal de regeling worden uitgevoerd met een globale regelkring over de totale installatie heen. Dit is een regeling die voornamelijk van invloed is op de het gedrag van het totale systeem: de installatie (energiegebruik), de geconditioneerde laadruimte (klimaat) en het produkt (kwaliteit).

Vervolgens moet deze regeling worden ingebracht in de koelinstallatie van de vrachtwagen om deze te activeren. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van de smartcard. De smartcard wordt hierbij ingezet als drager en als processor voor de klimaatregeling. De planner genereert tezamen met een beladingsschema en de benodigde papieren een klimaatregeling op een smartcard. Deze wordt tezamen met de papieren afgegeven aan de chauffeur, die hem inbrengt op de installatie op de vrachtwagen. Een alternatief is, om de smartcard uit te rusten met een zogenaamde modemtag. Wanneer de vrachtwagen het terrein van het distributiecentrum verlaat, wordt mbv een radiografische signaal de complete klimaatregeling overgeseind en in werking gesteld op de vrachtwagen. Bijkomende voordelen zijn, dat men met een dergelijke opstelling ook de toegang tot de laad- en losplaatst kan regelen en dat wanneer de vrachtwagen terugkeert, de rittenstaten volautomatisch via hetzelfde mechanisme kunnen worden overgebracht in de administratieve systemen van de exporteur/transporteur.

Functies van de Smartcard

De smartcard vormt een essentieel onderdeel in deze aanpak. De smartcard vervult daarbij de rol van een goedkoop, flexibel medium, waarop de benodigde klimaatregeling wordt vastgelegd voor de rit. Tijdens de rit zal de smartcard de klimaatregeling uitvoeren. Dat wil zeggen, dat reeds afgestemd op de produkten, het route- en beladingsplan en op basis van actuele sensorinformatie en eventuele inputs van de chauffeur de klimaatinstallatie direct wordt aangestuurd ten aanzien van uitgangstemperatuur en ventilatiesnelheid. Hierbij kunnen verschillende ritfases worden onderkend:

- het eerste deel van de rit wordt langs een aantal veilingen en/of distributiecentra gereden. De vrachtwagen wordt batchgewijs geladen;
- wanneer de vrachtwagen vol is, wordt de eigenlijke rit begonnen naar één of meerdere afnemers;
- daar herhaalt zich hetzelfde proces, maar dan omgekeerd.

De vrachtwagen komt bij een afnemer aan. De deuren gaan open. Een deel van de lading wordt uitgeladen. De deuren gaan weer dicht. De reis wordt volgens het routeschema vervolgd naar de volgende afnemer, etc. Voor elk van deze fasen kan de smartcard via sensoren detecteren dat deuren opengaan, dat een deel van de lading erbij wordt geplaatst of wordt eruit gehaald, en wat de belading is gedurende zo'n fase. Kortom, de smartcard kan hier direct op reageren. Tegelijkertijd heeft de smartcard informatie over het routeschema en de fasen, welke doorlopen gaan worden. Op basis van deze informatie kan de smartcard anticiperen met een aangepaste regeling. Bijvoorbeeld, wanneer de deuren opengaan voor een laad- of een losactiviteit, kan de smartcard de koeling uitzetten. Dit voorkomt enerzijds onnodig energieverlies via de open deur, anderzijds is dit een stuk aangenamer voor het personeel bezig met het laden en lossen van de vrachtwagen.

Verder legt de smartcard historische ritinformatie vast. Deze is toegankelijk voor latere raadpleging en kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor de diagnose van opgetreden problemen. Verder is het mogelijk om deze informatie te analyseren en afwijkingen tussen de realisatie en de verwachtingen te gebruiken voor het verbeteren van de te genereren klimaatregeling. Tevens kan deze informatie worden gebruikt om bij geschillen tussen exporteur, afnemer en verzekeraar van de lading tot gefundeerde beslissing te komen, wie, waar verantwoordelijk voor is, c.q. wie, wat moet betalen.

Conclusies

Met de toepassing van smartcard-technologie wordt het mogelijk om mengladin-

gen van bederfelijke agrarische produkten optimaal te regelen en te monitoren. Hierdoor wordt het mogelijk om de distributie als schakel in de keten van de teler naar de consument te certificeren en te verbeteren. Produktuitval tijdens de distributie kan daardoor worden verminderd, terwijl het produkt met een betere, gegarandeerde kwaliteit kan worden afgeleverd. Mochten er tijdens de distributie onverhoopt problemen ontstaan, dan kan met de opgeslagen monitorinformatie de oorzaak worden achterhaald.

Verder maakt het een integrale aanpak van routeplanning, belading, klimaatregeling en daarmee een integrale kwaliteitsbeheersing en logistieke optimalisatie mogelijk. Naast een aantal organisatorische, logistieke en financiële voordelen, kan de klant meer service worden geboden in de vorm van garanties ten aanzien van produktkwaliteit en proceskwaliteit. Doordat het geheel wordt ondergebracht binnen een geïntegreerd systeem kan de administratieve rompslomp sterk worden vereenvoudigd en op een aantal punten versneld.

Het gepresenteerde systeem kan naar de toekomst toe verder worden uitgebouwd naar andere sectoren, welke eveneens te maken hebben met bederfelijke produkten, zoals bijvoorbeeld de zuivel- en vleessector. Daarmee sluit het aan bij het streven van de voedingsbranche naar compositie distributiecentra van waaruit het complete produktenpakket van bijvoorbeeld supermarkten met één vrachtwagenrit per dag als samengestelde lading wordt aangeleverd.

Tenslotte heeft Nederland als productie-, transit- en distributieland van agrarische produkten groot belang bij een efficiënte en effectieve distributie als versterking van het concurrentievermogen. Bestaande markten kunnen beter worden bediend. Nieuwe verder afgelegen markten (bijvoorbeeld Oost-Europa) kunnen nu worden ontwikkeld. Verder heeft het voorkomen van verliezen tijdens het transport grote, positieve milieu-effecten, doordat de overeenkomstige in productie en distributie geïnvesteerde energie voor consumptie niet verloren gaat.

CONFERENTIEVERSLAG ICIS 1993

dr ir E. van Heck

Landbouwwuniversiteit Wageningen
vakgroep Bedrijfskunde
Hollandseweg 1
6706 KN Wageningen
Telefoon 08370 - 83315
e-mail eric.vanheck@alg.bk.wau.nl

Voor de veertiende keer is de gerenommeerde 'International Conference on Information Systems' gehouden. Wetenschappers en practici op het gebied van Bestuurlijke Informatiekunde kwamen op 5-8 december j.l. in Orlando (USA) bij elkaar om de stand van zaken op te maken. Hierbij stond het begrip verscheidenheid door informatiesystemen centraal. In dit artikel worden voor de VIAS-leden enkele bijdragen samengevat.

Verscheidenheid

Aan de conferentie namen ongeveer 925 mensen deel, waarvan ongeveer 30 Nederlanders, afgevaardigd vanuit bijna alle universiteiten in Nederland. De conferentie bestond uit vier soorten bijdragen. Er werden 30 presentaties gegeven over afgerond onderzoek. Er waren 9 presentaties over de voortgang van bepaald onderzoek. Er werden 18 panelzittingen gehouden en er waren 8 werkgroepbijeenkomsten. Dit alles in parallelle bijeenkomsten en uitgesmeerd over twee en een halve dag. De bijdragen waren gekozen uit 240 aanmeldingen. Selectiecriteria betroffen niet alleen originaliteit en kwaliteit, regionale spreiding en type onderwerp behoorden eveneens tot de criteria. Dit alles leidde ertoe dat de geleverde bijdragen veelal van hoog niveau zijn. De onderzoekpapers zijn goed leesbaar. De presentaties zijn echter niet altijd even helder, doordat elementaire presentatietechnieken (leesbare sheets, heldere betooglijn) niet in acht worden geno-

men. Omdat het onmogelijk is om al het gepresenteerde samen te vatten zijn enkele onderwerpen in dit artikel samengevat.

Presentaties en discussies

Hierna volgt een overzicht van presentaties en discussies die de auteur van dit artikel heeft bijgewoond.

Uitbesteden van IT/IS functies

In de presentatie van Tapio Reponen (1993) kwam het uitbesteden van informatie-technologie c.q. informatiesysteem (IT/IS) functies naar voren. Zijn studie concentreert zich op situaties waarbij een nieuwe organisatie is gevormd uit een bestaande automatiseringsafdeling. IT/IS functies zijn verschoven van deze afdeling naar een nieuwe organisatie. Door middel van semi-gestructureerde interviews in zes organisaties zijn de belangrijkste redenen voor uitbesteding vastgesteld. Zes jaar later is, in twee van de case-situaties, het omgekeerde proces geanalyseerd. IT/IS functies werden weer terug in de oude organisatie gebracht. Belangrijkste conclusie is dat externe en interne oplossingen beide even relevante alternatieven zijn voor het organiseren van IT/IS diensten. Er is geen algemene oplossing voor het uitbestedingsbesluit, echter de determinanten van het besluitvormingsproces zijn nu bekend.

Interorganisatorische samenwerking en IT

In de presentatie van M. Bensaou (1993) kwam de rol van IT naar voren met

betrekking tot de mate van samenwerking tussen twee onafhankelijke organisaties. Vanuit verschillende theoretische achtergronden werden een drietal factoren onderzocht die invloed kunnen hebben op de interorganisatorische samenwerking. Deze factoren zijn: (1) karakteristieken van de omgeving, (2) karakteristieken van de relatie, (3) karakteristieken op welke wijze IT is gebruikt in de relatie. Elk van deze factoren zijn geoperationaliseerd en gemeten binnen de context van toeleverancier-afnemer relaties in de automobiel industrie in de Verenigde Staten en Japan. Totaal werden 447 toeleverancier-afnemer relaties onderzocht. Resultaten indiceren dat het gebruik van IT en de karakteristieken van de omgeving niet dezelfde rol spelen in het verklaren van de interorganisatorische samenwerking in de twee landen, terwijl in beide landen de karakteristieken van de relatie een belangrijke verklaring vormen voor de mate van samenwerking tussen toeleveranciers en afnemers.

EDI, industrie structuur en competitie in de Europese markt

In deze panelzitting presenteerden een aantal Europese hoogleraren een 14-tal case studies op het gebied van het implementeren van EDI in verschillende sectoren. Uit hun presentaties konden de volgende voorlopige conclusies worden getrokken:

- EDI gaat hand in hand met het herontwerpen van processen in en tussen organisaties;