

1991-46

Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie

ET

05348

Integratie van Informatiesystemen

R. Korff
M.S.H. Heng

Research Memorandum 1991-46

vrije Universiteit

amsterdam



Integratie van Informatiesystemen

René Korff

Michael S. H. Heng

Samenvatting

De technologische ontwikkeling op het gebied van informatie systemen (IS) is op een dusdanig niveau dat een juiste organisatie van het informatiebeleid voor een structurele verschuiving van de efficiency en de effectiviteit van het beleid kan zorgen, zowel op strategisch als operationeel niveau. Uit theorie en praktijk is gebleken dat integratie van IS een waardevolle bijdrage hiertoe kan leveren. Voorwaarde is wel dat het management bereid is zich in een nieuwe bedrijfsarchitectuur te schikken, die als doel heeft de congruentie tussen informatievoorziening en bedrijfsvoering te vergroten.

Het blijkt dat problemen die zich in het management voordoen, de cultuur van de organisatie en externe factoren, zoals de arbeidsmarkt, de belangrijkste belemmeringen vormen voor de organisatie van een slagvaardiger beleid. De organisatiestructuur zal in veel gevallen moeten worden aangepast teneinde een effectief IS netwerk op te bouwen, waarin de invloed van de informatievoorziening in structureel voordeel is om te zetten.

Om tot een ontwerp van deze nieuwe bedrijfsorganisatie te komen wordt een aantal technieken voorgesteld. De teambenadering en de systeembenadering, die beide voortvloeien uit de besliskunde, leren ons op een andere manier te kijken naar reeds lang bestaande problemen. Tevens wordt gekeken hoe via een modulaire opbouw van het IS een acceptabele afweging tussen integratie en flexibiliteit is te bewerkstelligen.

De belangrijkste conclusie die kan worden getrokken is dat een geïntegreerd IS meer is dan een aantal systemen die met elkaar verbonden wordt, aspecten als coördinatie, organisatie en congruentie van doeleinden dienen eveneens bij de integratie te worden betrokken. Een op de juiste manier ontworpen geïntegreerd geheel zal een structureel voordeel opleveren voor de organisatie.

1 Inleiding

In deze tijd van automatisering vormt de computer, en de daarmee samenhangende geautomatiseerde gegevensverwerking een steeds groter bestanddeel van de dagelijkse activiteiten in een organisatie. Ondanks deze groei is de strategische invloed van dit fenomeen beperkt gebleven. Dit is deels een gevolg van historische ontwikkelingen, maar tevens van organisatorische obstakels die effectief informatiebeleid in de weg staan.

Dit artikel behandelt hoe, door integratie van informatiesystemen, een effectiever informatiebeleid kan worden bewerkstelligd. Een eerste vraag die daarbij naar voren komt is: "Wat is een geïntegreerd IS." Het meest eenvoudige antwoord op deze vraag lijkt te zijn: "Een geïntegreerd IS is een systeem dat alle informatiestromen binnen een organisatie koppelt via een

netwerk van onderlinge communicatielijnen, waarbij de gegevens worden opgeslagen in een gemeenschappelijke database."

Dit blijkt echter vaak een in de praktijk niet realiseerbaar streven. Er dient een zekere grens aan de integratie te worden opgelegd. Een wat voorzichtiger formulering is de volgende: "Een geïntegreerd IS verwerkt informatie op een minder gefragmenteerde wijze dan een systeem met een relatief lage integratiegraad. De koppeling tussen subsystemen is nauwgezet gecoördineerd en er vindt op grote schaal gegevensuitwisseling plaats." (Emery, 1975)

Om tot een betere formulering te komen is het noodzakelijk om te bekijken wat men eigenlijk hoopt te bereiken door integratie. Hier zijn vier doeleinden te noemen: (Burn, 1989)

- 1 - competitief voordeel behalen
- 2 - de produktiviteit en efficiency verbeteren
- 3 - een nieuwe vorm van management en organisatie mogelijk maken
- 4 - nieuwe bedrijven ontwikkelen

Om deze doeleinden te bereiken is integratie een methode. "De aangewezen manier om IT te gebruiken om bestaande niet technologische sterkten te verbeteren is niet het rechttoe-rechtaan automatiseren van activiteiten, maar is integratie van de verschillende aspecten van een bedrijf." (Cecil, 1988)

De strategische invloed die geïntegreerde IS in zich hebben is voor een organisatie van wezenlijk belang. Deze invloed kan aangewend worden om competitieve voordelen te behalen, intern de effectiviteit en efficiëntie te vergroten en via innovatief management een interne reorganisatie door te voeren teneinde een slagvaardiger beleid te voeren.

Binnen een geïntegreerd IS moet men er voor waken dat de flexibiliteit gewaarborgd blijft. Hier blijkt de noodzaak om grenzen aan te geven voor integratie. Deze zijn organisatieafhankelijk, maar zij hebben een gemeenschappelijke eigenschap, namelijk het zorg dragen voor acceptabele afweging tussen enerzijds de wens tot integratie en anderzijds de wens tot flexibiliteit van het IS.

Een belangrijke eis waaraan een geïntegreerd IS moet voldoen is dat het een strategische invloed op de bedrijfsvoering moet hebben. Hierbij is coördinatie van groter belang dan integratie, aangezien een te ver doorgevoerde integratie starheid van het systeem tot gevolg heeft.

Een andere eis waaraan een geïntegreerd IS moet voldoen is dat het de efficiëntie en effectiviteit van de organisatie moet vergroten. Voor een kleine tot middelgrote organisatie kan dit tevens een strategieverbetering inhouden. Het IS moet zo ontworpen worden dat personeel het werken met het systeem als een daadwerkelijke verbetering ervaart en er dus ook gemotiveerd mee zal werken. Dit kan onder andere bereikt worden door uit verschillende bedrijfslagen personeelsleden bij de ontwikkeling van het systeem te betrekken.

Een definitie van een geïntegreerd IS, waarin alle bovengenoemde aspecten verwerkt zijn, is:

Een IS dat de informatiestromen binnen een organisatie integreert door de IS architectuur op

te splitsen in een aantal deelsystemen, waarbij door juiste coördinatie tussen de deelsystemen de organisatie een efficiënter en effectiever geheel kan vormen en tevens een strategische invloed uit kan oefenen, zodanig dat de flexibiliteit van de afzonderlijke deelsystemen gewaarborgd blijft.

In dit artikel worden de problemen die optreden bij het ontwerpen van zo een geïntegreerd systeem behandeld. Hierbij komen verschillende aspecten aan de orde, waarbij de nadruk zal liggen op het organisatorische aspect.

Allereerst zal aangegeven worden waar de problemen zich openbaren, hoe de situatie op dit moment in de bedrijven is en waarom deze situatie met bijbehorende problemen in de loop der tijd ontstaan zijn. Vervolgens worden de overwegingen behandeld die uitmonden in de wens een geïntegreerd IS te ontwikkelen. De volgende paragraaf vermeldt de obstakels die binnen een organisatie te vinden zijn en de ontwikkeling en implementatie van het systeem kunnen belemmeren. Hoe deze belemmeringen vermeden kunnen worden is de strekking van de laatste paragraaf, waarna conclusies volgen.

2 Probleemstelling

Binnen een organisatie opereert meestal een aantal min of meer zelfstandige afdelingen. Deze afdelingen zijn vaak geheel of gedeeltelijk geautomatiseerd, waardoor werkzaamheden binnen deze onderdelen van de organisatie efficiënter en effectiever kunnen worden uitgevoerd. De organisatie als geheel blijkt wel beter te opereren door deze automatisering, maar in relatie tot de technologische verbeteringen bezien, moet het beter kunnen. (Norton, 1989) Dit is nu vaak nog niet mogelijk omdat de afdelingen onderling niet of nauwelijks, via het automatische verkeer, met elkaar kunnen communiceren.

Afzonderlijk bekeken kunnen de bedrijfsonderdelen een hoge mate van efficiency en effectiviteit bereiken, maar gezien in het licht van de totale organisatie blijkt er een grote hoeveelheid dubbel en overbodig werk gedaan te worden.

De strekking van dit artikel is aan te geven welke oplossingsmethoden er zijn met betrekking tot dit probleem en de economische voordelen voor de organisatie te belichten. Zowel technologische problemen als manageriële aspecten zijn de oorzaak van het onverenigbaar zijn van de vele systemen binnen een bedrijf.

De technologische aspecten zijn reeds veel besproken en grotendeels bekend. De management aspecten zijn meestal de belangrijkste oorzaak van het falen van een goed samenhangend IS. Het probleem is vaak niet de techniek te ontwikkelen, maar veelal de mensen binnen de organisatie te motiveren bestaande functionele structuren af te breken en met behulp van nieuwe technieken een bedrijfsarchitectuur op te bouwen op basis van processen binnen het bedrijf. Tevens moet het management bereid zijn de IT te integreren in de bedrijfsarchitectuur. Hiertoe dient de managementvisie te worden afgestemd op de bedrijfsdoelstellingen.

Het IT-beleid kan ontwikkeld worden aan de hand van het informatiemodel zoals dat beschreven is door Pels. (1988) Pels heeft een modulair model ontwikkeld, waarbij uitgaande van een integraal conceptueel schema, een aantal modules ontwikkeld wordt die afzonderlijk van

elkaar kunnen worden gebruikt.

3 Waarom ontstaat het probleem?

In dit hoofdstuk wordt een aantal aspecten belicht welke er de oorzaak van zijn dat integratie van IS in een organisatie problemen op kan leveren. Zo gaan wij in op de historische ontwikkeling van de automatisering, het management aspect en het daarmee samenhangende probleem van de personeelsbezetting. Tevens worden fusies tussen organisaties belicht alsmede de ontwikkeling van organisaties en de bijbehorende groei van het IS.

3.1 Historische ontwikkeling

In vroegere jaren werd hoofdzakelijk gekeken naar de toepassingen van IS met het oog op snelheidsverbetering. Tekstverwerkingsprogramma's zorgden voor een grotere efficiëntie en betere kwaliteit van de correspondentie. Databases maakten een verbeterd cliëntenbestand mogelijk en boekhoudprogramma's zorgden voor een beter financieel beheer. Applicaties zorgden voor een verbetering van de bedrijfsvoering in de verschillende onderdelen van de organisatie.

Naarmate het gebruik van deze applicaties ingeburgerd was, steeg de behoefte naar uitgebreidere mogelijkheden. Zowel van bovenaf gestuurd als op eigen initiatief van werknemers ontwikkelden bedrijven, eventueel met specialistische hulp, eigen applicaties die niet op de markt te koop waren. Dit bracht een veelheid van lokaal ontwikkelde en gebruikte applicaties met zich mee, die vaak slechts door de gebruiker zelf konden worden begrepen en verder ontwikkeld.

De voor het bedrijf als geheel ontwikkelde applicaties werden steeds complexer door uitbreidingen en aanpassingen zodat uiteindelijk slechts kundig (computer)personeel er nog mee kon werken. De werksituatie in veel bedrijven veranderde hierdoor en personeel moest bijscholing volgen of er ontstonden speciale automatiseringsafdelingen.

Wel nam de ervaring met automatisering toe in de bedrijven en het personeel werd steeds beter opgeleid. Dit leidde tot optimalisatie van de toepassingen binnen de bedrijfsonderdelen. Maar optimalisatie van onderdelen leidt nog niet tot optimalisatie van het geheel. Hiertoe dienen de bedrijfsonderdelen te streven naar een gemeenschappelijk doel, namelijk maximale impact voor het totale bedrijf. Om deze doelstelling te bereiken dienen de bedrijfsonderdelen op elkaar te worden afgestemd en met elkaar te communiceren. En daar ligt nu juist het probleem.

Onderdelen van een organisatie hebben vaak jarenlang hun eigen systeem aangekocht, ontwikkeld en onderhouden zonder hierbij rekening te houden met de andere onderdelen. De onderlinge communicatie kan door incompatibiliteit van de hardware of software niet plaats vinden op grond van technische problemen. Deze problemen zijn echter gezien de huidige techniek niet onoverkoombaar. Vele producenten van hardware en software zijn tot overeenstemming gekomen over de manier waarop producten van verschillende makelij aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Door de komst van meer van dit soort standaarden zal het technische probleem in de toekomst minder invloed blijken te hebben.

Veel bedrijven hebben echter hoge kosten gemaakt omdat niet altijd een doordacht aankoopbeleid werd gevolgd en tevens werd vaak, mede door het aankoopbeleid, niet aan de verwachtingen voldaan of overbodige software aangeschaft. Onervarenheid van het personeel en niet-gebruiksvriendelijke software brachten extra opleidingskosten met zich mee, waardoor de uitgaven verder stegen.

Teneinde de kosten in de hand te houden, ontstond er een behoefte aan controle van boven af. De planning nam toe om een hoger mate van efficiëntie te bewerkstelligen. Nadeel van deze ontwikkeling was, dat eigen initiatieven en de daarmee samenhangende opportuniteiten van een bedrijfsonderdeel in de kiem gesmoord werden.

Bovendien zaten de bedrijven nog met de erfenis uit het verleden. De verschillende bedrijfsonderdelen hadden namelijk vroeger eigen applicaties gekocht en hun personeel hierin opgeleid.

Ook waren applicaties mettertijd aangepast aan nieuwe wensen van de gebruikers. Dit had veelal tot gevolg dat deze programma's een verre van optimale structuur hadden en steeds moeilijker aan te passen werden.

In vroege stadia was een aanpassing nog wel te realiseren, maar later was het reeds geïnvesteerde vermogen in de bestaande applicatie veelal de reden dat gekozen werd voor verdere aanpassing. Dit ondanks dat, indien een totaal nieuw systeem geïnstalleerd zou worden, de uiteindelijke voordelen ruimschoots op zouden wegen tegen de extra kosten. De reden dat dit niet gebeurde is dat het management veelal de stap niet aandurfde aangezien zij wel de kosten konden calculeren maar de baten voor hen minder zeker vast stonden.

Er kan worden bekeken waar de organisaties zich bevinden in het strategisch rooster van McFarlan en McKenney (Davis, 1984), en welke gevolgen integratie van de IS voor deze bedrijven hebben.

Het strategische kwadrant is voor een geïntegreerd IS het meest interessant qua toepassingsmogelijkheden. Voor strategische toepassingen is een geïntegreerd systeem uitermate geschikt. Zo een systeem, mits voldoende flexibel, geeft het management de mogelijkheid zich een actueel totaalbeeld te vormen van de organisatie.

Voor bedrijven in het kantelend kwadrant is het interessant om na gaan of de ondernemingen overgaan tot integratie van hun bestaande IS, een geheel nieuw geïntegreerd systeem ontwikkelen of op een andere manier IS gaan organiseren teneinde het systeem voor strategische doeleinden geschikt te maken. Integratie van bestaande systemen stelt een bedrijf in staat soms strategisch voordeel te behalen. Van de bestaande structuur van de IS zal het afhangen of integratie van bestaande systemen de aangewezen weg is of dat een totaal nieuw systeem ontwikkeld moet worden. Bij Chrysler zorgde een gestroomlijnd geautomatiseerd verkeer er mede voor dat het bedrijf een crisis overwon (Targowski, 1988). Zij verkregen competitieve voordelen waardoor een bijna failliet bedrijf weer gezond werd.

Indien een organisatie zich in het ondersteunend kwadrant bevindt kan een koppeling van bestaande systemen teweeg brengen dat er een hogere mate van effectiviteit en efficiency

ontstaat. Tevens kan een koppeling er voor zorgen dat strategisch inzicht wordt verkregen. Voor het productief kwadrant is een soortgelijk verhaal op te stellen. De applicaties die voor de huidige bedrijfsvoering van belang zijn kunnen voor strategische doeleinden aangewend worden indien de gegevens van de verschillende bedrijfsonderdelen direct opvraagbaar zijn door de planingsstaf.

In het algemeen kan men stellen dat de ontwikkelingen van applicaties en aanschaf van apparatuur op een gedecentraliseerd niveau ertoe hebben geleid dat er binnen organisaties veelal lokale automatisering is ontstaan (Hicks, 1987). Teneinde deze "eilandjes van automatisering" tot een continent te maken moet integratie als civiel ingenieur optreden teneinde bruggen tussen deze geïsoleerde bedrijfsonderdelen aan te leggen. Afhankelijk van de te overbruggen afstand, lees, de mate van verschil in soorten applicaties en apparatuur, de organisatiestructuur en attitude van de organisatieleden, zal dit integratieproces kort of lang gaan duren. Ook bestaat de mogelijkheid dat de bezwaren zo groot zijn dat slechts getracht kan worden met behulp van een roeiboortje andere eilandjes aan te doen en de gedachte aan een vaste oeververbinding te laten varen.

3.2 Management aspecten

Een tweede en waarschijnlijk belangrijker probleem is het management probleem. Hierbij spelen een aantal factoren, zoals het ontbreken van een bedrijfsstrategie, een informatieplan en informatiestrategie, de cultuur van de organisatie en de organisatiestructuur.

De organisatiestructuur van een bedrijf is veelal gebaseerd op hiërarchische niveaus. De hoeveelheid niveaus is van invloed op de communicatie, hoe meer niveaus, hoe slechter de communicatie. Voorts zorgt de hiërarchische structuur voor een slechte procesmatige ondersteuning. Processen vormen het middel waardoor organisaties hun doelstellingen trachten te bereiken. Een functie is de manier waarop organisaties mensen groeperen, teneinde de voordelen van specialisatie te benutten.

Teneinde onnatuurlijke barrières te voorkomen dient een strategisch IS geen functies te ondersteunen maar processen. Strategie houdt zich bezig met het nastreven van doeleinden binnen een organisatie. Uit voorgaande definities van proces en functie moge derhalve blijken dat een strategisch systeem procesgerichte ondersteuning vereist.

Tevens is het noodzakelijk gebleken om de communicatielijnen in een productieproces zo kort mogelijk te houden omdat alleen zo een flexibele productielijn opgezet kan worden. Teneinde dit te bereiken dient de organisatiestructuur vaak ingrijpend gewijzigd te worden. Dit kan wel eens op meer problemen stuiten dan de hierboven genoemde technische problemen, aangezien men hier met mensen in plaats van machines te maken heeft.

De cultuur van de organisatie kan ook een negatieve bijdrage leveren aan het welslagen van de integratie van het IS. Zo is het bijvoorbeeld binnen universiteiten gebruikelijk dat iedere faculteit min of meer zelfstandig opereert. Dit heeft tot gevolg dat onderlinge communicatie niet of nauwelijks mogelijk is en tevens veel gegevens meerdere malen in een aantal bestanden

aanwezig zijn. Tevens zorgt de gespreide autorisatie voor een veelheid aan systemen, waardoor integratie indien gewenst een kostbare aangelegenheid kan worden.

Het ontbreken van een informatieplan in ondernemingen zorgt voor een wildgroei van systemen en software. Dit is naarmate de automatisering vordert steeds moeilijker, en dus tegen steeds hogere kosten, terug te draaien valt.

Teneinde een informatieplan op te kunnen stellen, moet allereerst een duidelijke bedrijfsstrategie worden ontworpen. De beleidsdoelstellingen moeten duidelijk omschreven worden, en de manier waarop men deze doelstellingen wil bereiken moet worden beschreven. Indien er vaagheden of multi-interpretabele formuleringen voorkomen kan het hieruit voortvloeiende informatieplan volledig de plank misslaan.

3.3 Fusies

Een probleem dat op dit moment zeer actueel is, is het feit dat bedrijven, met het oog op een betere concurrentiepositie in het Europa van 1992, fusies aangaan. Een fusie tussen twee bedrijven is vaak een beproefd middel om de positie in de markt te verstevigen, zodat een bredere basis gevormd kan worden. Aan de basis van een gezond bedrijf ligt vaak een gezond en goed ontwikkeld IS.

Teneinde een fusie in goede banen te leiden is het noodzakelijk dat het fundament, waarop de bedrijven afzonderlijk gebouwd zijn, niet door samengaan van deze bedrijven aangetast worden. Indien men te maken heeft met twee totaal verschillende IS dan vormt dit een niet te verwaarlozen probleem voor fusie. Aanpassing van het ene bedrijfssysteem aan dat van de fusierende partij zorgt voor een onaanvaardbare ingreep op de bedrijfsvoering van de fusiepartner. Twee naast elkaar opererende IS zorgen voor problemen op langere termijn, aangezien beslissingen voor het bedrijf als geheel via twee systemen tot stand moet komen en de strategie aan dit twee sporen beleid moet worden aangepast.

Uit bovenstaande moge duidelijk zijn dat twee bedrijven die een goed ontwikkeld IS bezitten en tot fusie over willen gaan, eveneens moeten bekijken of deze systemen met elkaar verenigbaar zijn. "De sleutel tot een succesvolle fusie is de tijdrovende en hachelijke integratie van de twee verschillende IS van de nieuwe organisatie." (Hafner, 1989) Is integratie niet mogelijk, dan kan fusie wellicht beter uitblijven, tenzij de schaalverschillen tussen de bedrijven het economisch aanvaardbaar maken het systeem van de kleine partner aan te passen aan dat van de grote partner. Maar in dat geval is er eigenlijk meer sprake van overname dan van fusie.

3.4 De ontwikkeling van de organisatie

Een uitbreiding van de organisatie brengt een navenante groei met zich mee van het gebruikte IS. Over de organisatie van het IS wordt meestal achteraf een oordeel gevormd nadat ontoereikendheid van het bestaande systeem is aangetoond.

Een IS dat met de organisatie is meegegroeid is vaak een samengesteld geheel, opgebouwd uit modulen terug te voeren op de toenmalige bedrijfsgrootte. Dit kan betekenen dat

het systeem niet alle mogelijkheden benut omdat, hetzij het ontwikkelen daarvan te veel aanpassingen aan het huidige systeem vergen, of deze mogelijkheden niet gezien worden doordat men het overzicht door de vele aanpassingen mist.

Dit betekent dat de organisatie blijft zitten met een systeem dat niet alle kansen benut, of dat de organisatie een compleet nieuw systeem moet installeren. Bij de keuze tussen deze mogelijkheden zal het management een economische afweging moeten maken. Een extra probleem hierbij is dat de kosten vaak wel te berekenen zijn (offertes van systeemontwikkelaars) maar de baten slechts op verwachtingen gebaseerd zijn en dus onzeker. Uit voorzichtigheid kunnen managers dan ook kiezen voor het schijnbaar goedkopere alternatief van aanpassing van het oude systeem. Zij gaan hier dan voorbij aan de verborgen kosten die een verouderd systeem kan veroorzaken.

4 Het nut van een geïntegreerd IS

4.1 Kostenoverwegingen

Een doelstelling van een bedrijf is winst maken. De kosten die gemaakt worden om een geïntegreerd IS op te bouwen moeten opwegen tegen de baten die men van zo een systeem verwacht. Deze baten zijn vaak moeilijk in te schatten, omdat de ervaring die men met dergelijke systemen heeft opgebouwd van zeer jonge datum is. Ook kunnen de kosten vaak uit de hand lopen, omdat men te maken heeft met nieuwe technieken. Bovendien kan een complete herarchitectuering noodzakelijk zijn, waarvan het te verwachten effect onzeker is. (Goldstein, 1989)

In deze paragraaf wil ik echter niet te lang stilstaan bij de economische aspecten van het ontwerpen van zo een systeem, maar mij beperken tot het aangeven van mogelijke positieve invloeden die zo een systeem op de bedrijfsvoering kan hebben.

4.2 Strategische overwegingen

Een goed geïntegreerd IS kan een strategisch voordeel betekenen ten opzichte van de concurrentie. In dit opzicht is technische perfectie van het systeem ondergeschikt aan het operationeel zijnde systeem.

Het is gebleken namelijk dat bedrijven die over een nieuw ontwikkeld strategisch IS beschikten hieruit competitieve voordelen konden behalen. (Norton, 1989) De gebruikte systemen in deze bedrijven bleken technisch veelal voor verbetering vatbaar te zijn. De concurrentie kon na verloop van tijd over technisch superieure systemen beschikken, maar door als eerste een geïntegreerd systeem te kunnen introduceren bleken de innovatieve organisaties een beslissend marktvoordeel behaald te hebben.

Al deze economische voordelen zijn uiteraard niet onopgemerkt gebleven door de managers van andere bedrijven. Hierdoor is er de laatste jaren een groeiende belangstelling ontstaan voor strategisch georiënteerde IS.

In een vraaggesprek met zes top IS managers van grote Amerikaanse organisaties werd

hen gevraagd de plannen voor het jaar 1987 uiteen te zetten. (Datamation, 1987) Er werd bekeken waar de aandacht naar uitging op het gebied van de IT. Het bleek dat veelal in strategisch georiënteerde systemen werd geïnvesteerd. Zo stelde de vice-president van een levensmiddelenconcern toen gevraagd werd hoe belangrijk strategische planning is voor hun bedrijf : " Wij hebben de meeste uitgavenstijgingen hierop geconcentreerd." De vice-president van een verzekeringsmaatschappij antwoordde desgevraagd: " Wij gaan ons geld spenderen aan strategische mogelijkheden."

Ook zorgt integratie ervoor dat inefficiëntie vermeden wordt en er een betere communicatie ontstaat waardoor uiteindelijk meer werk kan worden verzet. Een manager van een staalmaatschappij zei hierover : " De laatste drie a vier jaar zijn wij van negen naar twee datacentra gegaan, maar we verzetten meer werk dan ooit tevoren. De realiteit is dat we een heleboel inefficiënte werkzaamheden hadden."

Een tweede aspect dat een rol speelt bij de ontwikkeling van een geïntegreerd systeem is het volledig inzetbaar maken van de technische mogelijkheden. De IS die op dit moment veelal in gebruik zijn kunnen traditionele handelingen in een bedrijf bespoedigen, maar de techniek stelt ons in staat door synergetische effecten substantiëler voordeel te behalen. Het synergetisch effect bestaat hierin dat met behulp van een nieuwe bedrijfsorganisatie en betere IS een beduidend slagvaardiger bedrijfsvoering kan worden bereikt.

Indien de organisatie van een bedrijf in een lijn werkt met het IS kunnen de kosten van de operationele werkzaamheden met een grotere factor afnemen dan op grond van het in werking stellen van een nieuw IS, en gelijktijdig van een nieuwe organisatiestructuur, mag worden verwacht. Dit aspect zal later ook naar voren komen in de bespreking van de barrières die overwonnen moeten worden voor integratie.

Om dit probleem te karakteriseren is de volgende uitspraak van grote illustratieve waarde: " Hoewel de ontwikkeling van de automatisering stormachtig is geweest, zijn de ontwerp-technieken vrij primitief gebleven." (Norton, 1989)

Uit onderzoek is ook gebleken dat de organisaties zelf ook doordrongen zijn van de noodzaak tot integratie. Dit blijkt uit de uitkomst van een onderzoek gepubliceerd in Datamation (Statland, 1988a en 1988b), waar integratie van data-processing en communicatie de tweede prioriteit verdient op het verlanglijstje van de organisaties. Vooral voor bedrijven die zich in het strategische kwadrant bevinden van het strategische rooster van McFarlan en McKenney is een geïntegreerd IS een middel om betere diensten, ofwel produkten met een hoge toegevoegde waarde, aan te bieden.

4.3 Andere overwegingen

Er is tevens gebleken uit een studie dat de hoeveelheid lagen in de organisatiestructuur omgekeerd evenredig is met de mate van slagvaardigheid van de produktie. (Norton, 1989) Indien communicatie via veel lagen verloopt heeft dit een negatief effect op de produktiesnelheid. Bevelen over functionele gebieden heen moeten over te veel schijven lopen zodat de tijd die

verloopt tussen order en actie te lang is en het flexibel functioneren van de organisatie bemoeilijkt.

Het gebruiken van verschillende IS naast elkaar zonder onderlinge communicatie zorgt ook voor een sub-optimalisatie in de organisatie. Indien de IS op elkaar afgestemd zouden zijn dan kan een hoop werk bespaart worden. Het in paragraaf 3.3 geschetste probleem van de personeelsbezetting heeft hier ook invloed op. De managers van de verschillende systemen hebben vaak hun eigen voorkeursysteem geïmplementeerd en uitgebouwd. Hierbij werd niet of nauwelijks gelet op integratiemogelijkheden met andere systemen en daarvoor krijgt men nu de rekening gepresenteerd.

5 De obstakels

De obstakels zijn onder te verdelen in twee categorieën, namelijk technische en organisatorische.

5.1 Technische aspecten

De technische aspecten zijn problemen die ontstaan door overtolligheid van data en incompatibiliteit. Ook speelt de grote hoeveelheid aan systemen en makers van dergelijke systemen een belemmerende rol, omdat de verschillende elementen van het systeem niet met elkaar verenigbaar zijn qua techniek. De ontwikkelde applicaties dienen regelmatig bijgewerkt te worden en er dienen nieuwe applicaties ontwikkeld te worden. Aangezien deze toe- en aanpassingen op verschillende tijdstippen ontwikkeld zijn, door verschillende personen met vaak hun eigen programmeerstijl, ontbreekt het overzicht.

Een vierde technische aspect is dat van de snelle ontwikkeling. Omdat de techniek zich met zo een enorme snelheid ontwikkeld, is het voor de mensen binnen een organisatie vaak niet bij te houden welke technische mogelijkheden er zijn. Indien wel met nieuwe technieken wordt gewerkt ontbreekt vaak voldoende kennis, zodat er veel geld in de techniek wordt gestoken, maar weinig in het eigenlijke gebruik daarvan. In dit opzicht is het aan te bevelen voor bedrijven een goede relatie te onderhouden met de producenten van hardware en de software ontwikkelaars.

5.2 Organisatorische aspecten

De organisatorische barrières zijn er de oorzaak van dat de integratie van een bedrijfsproces niet naar behoren kan verlopen. Deze organisatorische barrières omvatten de volgende aspecten:

Te veel verticale lagen zorgen ervoor dat de communicatie over te veel schijven loopt en dat de complexiteit van integratie toeneemt.

Afwezigheid van horizontale netwerken zorgen ervoor dat de procesgeoriënteerde structuur te weinig sturing krijgt. Planning gebeurt veelal in de top van de organisatie en op operationeel niveau is juist behoefte aan de informatie die bij de planning aanwezig is.

De beloning van een manager is meestal gebaseerd op zijn functionele

verantwoordelijkheid en voor een goede integratie is juist een stimulans nodig in horizontale richting. Hiermee samenhangend dient ook een goede beoordelingswijze te worden vastgesteld op grond van procesmatige cross-functionele prestaties van het management.

Een laatste aspect dat zeker niet onvermeld mag blijven is dat van de verstarring door integratie. Dit is ook een belangrijk organisatorisch aspect aangezien het ontwerp van het informatiemodel zodanig moet zijn dat het model in een aantal hanteerbare modules onderverdeeld kan worden zodat de verschillende bedrijfsprocessen verantwoording kunnen dragen voor de eigen relevante gegevens.

6 Voorgestelde oplossingen

6.1 Randvoorwaarden

Norton noemt in zijn artikel een aantal ingrediënten die in de organisatie aanwezig dienen te zijn teneinde een geïntegreerd systeem te kunnen ontwikkelen. (Norton, 1989) Deze zijn:

- 1 - Goede toekomstvisie van het topmanagement.
- 2 - De capaciteit om een totaal systeem te ontwerpen.
- 3 - Het vinden van een balans tussen lange termijn architectuur met snelle resultaten.
- 4 - Het neerhalen van korte-termijn-barrières.

Hierbij zijn echter wel enige kanttekeningen te plaatsen.

ad 1) Het topmanagement moet de onderneming in een toekomstig perspectief kunnen bezien teneinde een strategie voor de toekomstige bedrijfsvoering te kunnen ontwikkelen. Dit is gezien de technologische ontwikkelingen vaak een moeilijke zaak, zeker indien een bedrijf zich in de technische sector opereert. Producenten van geluidsapparatuur konden een aantal jaren geleden niet bevroeden dat de uitvinding van bijvoorbeeld de compact-disk zo een effect zou hebben op de consumenten. Een betere voorwaarde waaraan het topmanagement moet voldoen zou kunnen zijn het op korte termijn in kunnen spelen op veranderingen in de interne of externe omgeving van de organisatie.

ad 2) Vroegere systemen bestonden uit verschillende elementen die afzonderlijk van elkaar ontwikkeld en uitgebreid werden. De systeemontwerpers van nu moeten volgens Norton de capabiliteit en inventiviteit bezitten om over traditionele grenzen heen oplossingen te vinden teneinde een totaal systeem te ontwikkelen. Dit kan tot gevolg hebben dat bestaande systemen volledig moeten worden afgebouwd, aangezien zij niet te integreren zijn tot een volledig systeem of dat de kosten die hieraan verbonden zijn te hoog zijn in relatie tot de ontwikkeling van een nieuw geïntegreerd systeem. Hierbij moet er echter wel voor worden gewaakt dat de flexibiliteit gewaarborgd blijft. In dit opzicht is de term totaal systeem die Norton hanteert ietwat ongenueanceerd. Beter is het te spreken op elkaar afgestemde deelsystemen, die afzonderlijke processen ondersteunen, en zodanig met elkaar kunnen communiceren dat er een synergetisch effect uit voortvloeit.

ad 3) De architectuur van een systeem is de basis van een geïntegreerd systeem en het

succes van dat systeem op lange termijn. De inspanningen van de ontwerpers kunnen echter niet primair op de architectonische volmaaktheden worden gericht aangezien dit te veel tijd kost. Een systeem moet inzetbaar zijn zonder dat de architectuur volledig ontwikkeld is, met behulp van innovatieve ontwikkeltechnieken kan een juiste balans gevonden worden tussen inzetbaarheid en lange termijn architectuur. Modulaire opbouw van het systeem is in dit geval de aangewezen weg. De afzonderlijke modules kunnen een voor een geïmplementeerd worden en uiteindelijk via koppeling een volwaardig geïntegreerd systeem vormen.

ad 4) Onafhankelijk van het systeem heeft iedere organisatie een aantal korte-termijn-barrières te overwinnen teneinde succes te behalen. Deze technische en organisatorische barrières moeten overwonnen worden teneinde een geïntegreerd systeem te kunnen bouwen. Om deze barrières af te breken heeft de organisatie specialisten nodig die de juiste instrumenten moeten bezitten om de problemen aan te kunnen.

Met behulp van deze vier enigszins aangepaste ingrediënten moet het voor een organisatie mogelijk zijn een geïntegreerd systeem te ontwikkelen.

6.2 Het ontwikkelen van de toekomstvisie

Allereerst dient een toekomstvisie te worden ontwikkeld gebaseerd op nieuw ontworpen strategische bedrijfsprocessen, niet op functionele departementen. Een bedrijfsproces is in dit opzicht een manier voor een organisatie om de haar gestelde doeleinden te bereiken. De manier waarop binnen een organisatie een groep werknemers gegroepeerd is teneinde de voordelen van specialisatie te bereiken is wat wordt verstaan onder functionalisatie.

Het probleem waar een bedrijf mee te maken krijgt is het feit dat functies en processen niet in dezelfde richting georganiseerd zijn. Door dit probleem worden er barrières opgeworpen die de effectiviteit van de organisatie belemmeren. Historisch gezien heeft automatisatie altijd plaats gevonden op een functionele basis. De meeste organisaties hebben geen cross-functionele processen ontworpen, zodat er een situatie is ontstaan waarin een optimum is bereikt voor wat betreft functies, maar een sub-optimum bereikt is over deze functies heen.

Het is daarom van groot belang om over deze functionele barrières heen een procesmatige structuur te ontwerpen teneinde een totaal optimum te bereiken. Het strategisch geïntegreerd systeem is de volgende stap in het nastreven van organisatorische effectiviteit en competitieve voordelen.

Om de toekomstvisie te bepalen moeten volgens Norton (1989) de volgende stappen doorlopen worden:

Allereerst dient bepaald te worden wie van het topmanagement van essentieel belang zijn om succes te bereiken. Er moet een structuur ontworpen worden waarbij deze leden van het management geïnspireerd worden om mee te werken en zich volledig in te zetten voor het welslagen van de integratie.

Ten tweede moet worden beschreven hoe de organisatie er over een aantal jaren uit moet zien met betrekking tot een aantal punten, zoals: de producten, de klanten, de

winstbronnen, de mensen en de organisatie.

Uitgaande van dit toekomstbeeld moet worden bekeken wat de organisatie goed moet doen teneinde deze visie in realiteit om te zetten. Zoals reeds in paragraaf 6.1 opgemerkt is het niet altijd mogelijk een accuraat toekomstbeeld te schetsen, zodat door middel van flexibiliteit een gemakkelijk aan de huidige situatie aan te passen systeem moet worden ontwikkeld. In dit opzicht verdient het aanbeveling de sub-systemen zo klein mogelijk te houden teneinde snelle aanpassingen mogelijk te maken.

Cross-functionele processen moeten ontworpen worden, welke de organisatie in staat stellen om deze cruciale processen in goede banen te leiden.

De directie moet nu een verklaring uitgeven waarin zij deze visies onderstreept en de werknemers motiveert in deze procesmatige richting te gaan denken. Tevens vergemakkelijkt deze directieverklaring de architectonische reorganisatie van het bedrijf met het oog op procesmatige doeleinden. Om over de functionele bevoegdheden heen een systeem te ontwerpen, dienen voor de ontwerpfase multidisciplinaire en multifunctionele teams gevormd te worden. Deze teams dienen zorgvuldig geselecteerd te worden en ^{te} worden belast met het ontwerpen van een specifiek proces, wat noodzakelijk is voor de nieuwe organisatiestructuur.

Ieder team kan zorg dragen voor de ontwikkeling van een module zoals omschreven door Pels. (1988) Zo ontstaan een aantal afzonderlijke procesgeoriënteerde modulen die tezamen een geïntegreerd IS vormen. Hierbij zorgt de flexibiliteit van de modulen en de mogelijkheid tot integratie van deze modulen voor een juist evenwicht tussen de wens tot snelheid en eis van integratie.

Voor ieder proces is een architectuurmodel op te stellen waarin de verschillende relevante aspecten voor het model worden beschreven. Dit model zoals beschreven door van der Poel en Waes (1989) kan dienen als een kader waarbinnen de verschillende modulen worden ontworpen. Bij de ontwerpfase dient men er rekening mee te houden dat niet slechts een top-down benadering wordt toegepast, aangezien dan het gevaar bestaat dat het uiteindelijke resultaat niet beantwoordt aan de verwachtingen. De top-down benadering moet ondersteund worden door een bottum-up methode om zodoende de wensen van alle lagen in de organisatie te kunnen inventariseren en, indien mogelijk, te implementeren in het systeem.

6.3 Het ontwerpen van een bedrijfsarchitectuur

Uitgaande van de toekomstvisie moet een nieuwe bedrijfsarchitectuur worden ontworpen. De technieken die hiervoor tot nu toe gebruikt werden zijn niet bruikbaar, aangezien een ^{VPO} procesgerichte architectuur geheel andere ontwerpstechnieken benodigd dan een functionele architectuur.

De technieken die nu gebruikt moeten worden zijn gebaseerd op de operations-research. De technieken die de operations-research gebruikt gaan uit van maximalisatie van het totale systeem en niet van sub-optimalisatie van de onderdelen van het systeem. De twee belangrijkste punten die vanuit de operations-research geleerd werden waren de multidisciplinaire

team-benadering en de systeem-benadering.

De team-benadering leert ons dat uitsluitend nieuwe en verbeterde oplossingen gevonden kunnen worden, indien de problemen in een nieuw licht worden gezien en nieuwe analysetechnieken en oplossingsmethoden gebruikt worden.

De systeem-benadering leert ons uitsluitend te zoeken naar een optimum voor de totale organisatie in plaats van optima te vinden voor onderdelen van het systeem.

De nieuwe benaderingen zijn onder te verdelen in twee categorieën, die van de simulatie en die van de prototyping. Simulatie is het nabootsen van bestaande of denkbeeldige situaties met behulp van een computermodel. De denkbeeldige situatie wordt via de computer na gespeeld en mogelijke uitkomsten en hierop gebaseerde beslissingen worden uitgewerkt en hun effect op de situatie wordt bekeken. Simulatie is dus een techniek waarbij tegen relatief lage kosten, laboratoriumachtige manipulaties met de organisatorische ontwerpen kunnen worden verricht zonder deze ontwerpen daadwerkelijk te implementeren in de organisatiestructuur.

Prototyping is een verdere stap in de richting van het werkelijke systeem. De eigenschappen van het systeem kunnen in een gebruikersomgeving getest worden. Door stapsgewijze introductie van het nieuwe systeem wordt het prototype modulegewijs getest. Noodzakelijke aanpassingen kunnen zodoende in een vroeg stadium worden ontdekt en tevens kunnen gebruikerswensen in het systeem worden verwerkt.

Voor wat betreft het gebruik van operations research technieken moet echter opgemerkt worden dat deze hun beperkingen hebben. De technieken vragen vaak om een zekere van gestructureerdheid van data, iets wat met economische data zeker niet altijd het geval is. Dit feit legt beperkingen op aan de toepasbaarheid van de operations research, maar in het algemeen zijn economische data redelijk te modelleren, zodat een benaderd datamodel met behulp van operations research technieken kan worden gebruikt.

Tevens moet er voor worden gewaakt dat de integratie van een systeem niet zo ver gaat dat het de werkbaarheid gaat beïnvloeden. Er zal dus naar een aantal sub-optima moeten worden gezocht voor een aantal afzonderlijke IS die bij integratie voor een zo goed mogelijk optimum zorgen voor het totale systeem. Dit kan betekenen dat deelsystemen onder hun kunnen moeten opereren om het totale systeem naar een hoger niveau te tillen. De sterkte van het systeem, gezien als ketting, wordt bepaald door de zwakste schakel. ?

6.4 Het ontwerpen van een technische structuur

Nu bepaald is wat de bedrijfsarchitectuur moet worden kan bepaald worden waaraan de technische structuur van het IS moet voldoen. Het komt er op neer dat de verschillende systemen binnen de organisatie een gemeenschappelijke infrastructuur moeten hebben en dat er een aantal standaardregels is waaraan de interfaces moeten voldoen. De infrastructuur heeft betrekking op de data, het netwerk, methoden en gereedschappen voor systeemontwikkeling en deskundig personeel voor ontwikkeling en beheer van het systeem. Data moet in de gehele organisatie beschikbaar zijn en in de gehele organisatie dezelfde zijn. Een compleet netwerk moet

aanwezig zijn zodat deze data zonder problemen, dat wil zeggen zonder informatieverlies, kan worden getransporteerd en verwerkt in de organisatie. In grote organisaties is het echter ondenkbaar alle data in een database op te slaan. Teneinde de flexibiliteit te waarborgen zullen er een aantal databases opgezet moeten worden die een aantal processen ondersteunen. De organisatie van de gegevens moet echter wel volgens eenzelfde standaard gebeuren, zodat indien uitwisseling van gegevens gewenst is, dit wel mogelijk is. De methoden en gereedschappen voor de systeemontwikkeling moeten voldoen aan de eigenschappen die voor de ontwikkeling van een specifiek systeem noodzakelijk zijn. Evenzo moet het personeel de benodigde capaciteiten bezitten om de implementatie van het systeem succesvol te laten verlopen. Dit geldt voor alle lagen in de organisatie, van computer-deskundige tot eindgebruiker. Ook hier geldt dat de sterkte van het systeem bepaald wordt door de zwakste schakel.

6.5 Het systeemontwerp

Nu bepaald is wat de organisatorische en technische eisen zijn waaraan het systeem moet voldoen kan begonnen worden met het daadwerkelijke ontwerp.

Een eerste vereiste is daarbij de snelheid waarmee het systeem ontworpen wordt. Technische volmaaktheid is hierbij van ondergeschikt belang. De eerste zijn met een systeem is belangrijker dan het beste systeem te hebben. Dit gegeven brengt met zich mee dat de mate van integratie ook beperkt moet blijven, aangezien de ontwikkeling van een totaal geïntegreerd systeem te lang gaat duren en tevens te kostbaar is.

Vanuit dit oogpunt gezien is het daarom ook belangrijk om systemen te ontwikkelen die binnen een kort tijdsbestek te implementeren zijn in een organisatie. Op dit moment worden er technieken ontwikkeld die de snelheid van de ontwikkeling proberen te bespoedigen.

Modulaire ontwikkeling van een systeem zou een tussen-oplossing kunnen zijn. Redelijk hanteerbare modules kunnen binnen een redelijk tijdsbestek ontwikkeld en geïmplementeerd worden. Op deze wijze kan gefaseerd een geïntegreerd systeem worden ontwikkeld waarbij ieder geïmplementeerd module reeds bijdraagt aan de strategie van de organisatie.

7 Conclusies

De integratie van IS is meer dan het aan elkaar koppelen van bestaande systemen. Afgezien van het feit dat dit technisch gezien misschien niet realiseerbaar is, is dit gezien het streven naar strategische invloed niet de juiste weg. Integratie zal plaats moeten vinden op een gestructureerde wijze, waarbij coördinatie tussen systemen eenzelfde belang heeft als integratie.

De enige manier waarop integratie van strategisch belang kan zijn is als de organisatiestructuur op dezelfde manier gestructureerd is als het IS. Dit hoeft niet te betekenen dat iedere organisatie haar structuur aan moet passen, maar vaak is deze op een hiërarchische wijze georganiseerd, wat een belemmering vormt voor de congruentie tussen management en IS.

De integratie van de informatievoorziening in een bedrijf dient parallel hieraan een zodanige organisatiestructuur te ontwikkelen dat de strategische invloed van de integratie

maximaal wordt. Een in modulen opgesplitst IS, waarbij ieder module een organisatorisch proces vertegenwoordigd lijkt de aangewezen weg.

Hiertoe is het van belang dat een organisatie een goed geformuleerde bedrijfsstrategie ontwikkeld, aan de hand waarvan een informatieplan wordt opgesteld.

In een eventueel verder onderzoek zou kunnen worden gekeken naar de wisselwerking tussen een geïntegreerd IS en de organisatiestructuur. Integratie van een informatie systeem kan invloed hebben op de organisatiestructuur, maar dit is niet noodzakelijk. Het biedt slechts de mogelijkheid aan het management de organisatiestructuur op een dusdanige wijze te wijzigen dat een slagvaardiger samenspel ontstaat.

Literatuur

Burn, Janice M. (1989) The impact of information technology on organisational structures, *Information & Management* vol. 16, blz. 1-10.

Cecil, John L. en Hall, Eugene A. (1988) When IT really matters to business strategy, *The McKinsey Quarterly*, Autumn, blz.2-26.

Datamation (1988), Getting smarter, spending strategically, april 1, blz. 76-80.

Davis, Gordon B. en Olson, Margrethe H. (1984) *Management information systems, conceptual foundations, structure, and development. second edition*, McGraw-Hill Book Company.

Emery, James C. (1975) *Integrated information systems and their effects on organizational structure*, uit Grochla, E. en Szyperki, H. (eds) *Information systems and organizational structures*, Walter de Gruyter, New York, blz. 95-103.

Goldstein, Michael en Hagel, John III. (1989) Systems discontinuity: roadblock to strategic change, *The McKinsey Quarterly*, Winter, blz 16-28.

Hafner, Stephanie (1989). Samenvoegen automatisering speelt zeer belangrijke rol, *Computable*, 5 mei, blz. 21-22.

Hicks jr., James O. (1987) *Management Information Systems, a user perspective. second edition*, West Publishing Company.

Norton, David P. (1989) Strategic Integrated Systems: The next frontier. Stage by Stage, volume 8, number 6, blz. 1-13.

Pels, H. J. (1988) *Geïntegreerde Informatiebanken*, Stenferd Kroese, Leiden.

van der Poel, P.A.M.M. en van Waes (1989), R.M.C. Framework for architectures in information planning, ISRA Report no. 89/05, Vrije Universiteit Amsterdam.

Statland, Norman (1988a). Crash be damned -spending up. *Datamation*, february 15, blz. 106-107.

Statland, Norman (1988b). Uptick in IS software spending. *Datamation*, may 15, blz. 126-127.

Targowski, Andrew S. (1988). Systems Planning for the Enterprise-wide Information Management Complex: The Architectural Approach. *Journal of Management Information Systems*, Fall, vol. 5, no. 2.