


KWARTALBLAD EDP-AUDITING

1995 / 2

ZOMER

COMPACT

INHOUDSOPGAVE

Compact ©
 Jaargang 22, nummer 2
 Een uitgave van KPMG EDP
 Auditors NV en Sansom Bedrijfs-
 Informatie, werkmatschappij van
 Wolters Kluwer NV.
 Het blad verschijnt 4 x per jaar.
Redactie
 Prof. A.W. Neisingh RE RA
 (hoofdredacteur)
 J.C. Boer RE RA
 Ir. J.A.M. Donkers
 Drs. R.G.A. Fijneman RE RA
 Mtw. S.M. Keijl
 Drs. P. Veltman RE RA
Adviesraad
 Prof.dr. J.C. Arnbak
 J.H. Buisman RA
 Ir. J.C. le Clerq
 Mr. P. van Dijken
 Prof.mr. H. Franken
 Dr. K.Y. Mollima RA
 Prof. H.B. Moonen RE RA
 Prof.dr.ir. R. Paans RE
Redactiesecretariaat
 Mtw. I. de Koning,
 Sansom Bedrijfsinformatie,
 Postbus 4,
 2400 MA Alphen aan den Rijn
 Tel.: 01720 - 66 746
 Fax : 01720 - 66 569
Vormgeving
 Bureau Karakter, Delft
Abonnementen
 f 135,- per jaar incl. BTW. Losse
 nummers f 45,- incl. BTW.
 Abonnementen kunnen schriftelijk
 tot uiterlijk één maand voor de aan-
 vang van een nieuw abonnementsjaar
 worden opgezegd. Bij niet tijdige op-
 zegging wordt het abonnement auto-
 matisch met een jaar verlengd.
Abonnementsadministratie
 Sansom Bedrijfsinformatie,
 Postbus 4,
 2400 MA Alphen aan den Rijn
 Tel.: 01720 - 66 800
 Fax : 01720 - 75 933
 Adreswijzigingen - ook tijdelijke -
 moeten minstens 8 weken voor de
 verschijningsdatum bekend zijn.
Overname artikelen
 Het overnemen en vermenigvuldigen
 van artikelen en berichten is slechts
 geoorloofd na schriftelijke toestem-
 ming van de uitgever.
Overdrukken artikelen
 Overdrukken van artikelen kunnen
 worden aangevraagd bij het redactie-
 secretariaat. Prijs per overdruk per
 artikel (inclusief omslag) f 5,-.
Uitgever
 Drs. Th.P.M. Brinkman

 Lid van de Nederlandse organisatie
 van tijdschriftuitgevers NOTU
 ISSN 0920 - 1645

2 Redactioneel

3 Het beheer van PC-netwerken

Drs.ing. R.F. Koorn CISA
 Organisaties die ertoe overgaan hun geautomatiseerde gegevensverwerking te decentraliseren passen hiervoor in toenemende mate PC-netwerken toe. In een groot aantal organisaties bestaat de primaire infrastructuur inmiddels uit PC-netwerken. Deze ontwikkeling heeft organisatorische veranderingen geïnitieerd en nieuwe beheervraagstukken geïntroduceerd, waarop in dit artikel wordt ingegaan.

15 Multimedia nader bekeken

Drs. A.M. Buren
 De multimediale benadering van informatie-overdracht is een relatief jonge ontwikkeling die momenteel sterk in de belangstelling staat. De auteur besteedt in dit artikel aandacht aan verschillende aspecten van multimedia. Zowel aan de toepassingen: op welk gebied levert multimedia meerwaarde ten opzichte van de traditionele benadering van informatie-overdracht, als aan de technologie: vanuit welke invalshoeken is multimedia benaderd en wat zijn relevante technologische ontwikkelingen die multimedia mogelijk maken. In het artikel worden diverse kritische opmerkingen gemaakt bij de toepassingsgebieden en bij de invoering. Tot slot komen de toekomstverwachtingen voor multimedia aan bod.

28 Introductie van een bancaire systeem in een wide area netwerk-omgeving

W.N.P. Zethof RE RA
 In deze praktijkstudie wordt beschreven welke beveiligingsproblemen ontstaan bij het migreren van een centraal bancaire systeem naar een WAN-omgeving, en hoe deze problemen kunnen worden opgelost. Tevens wordt een normenstelsel ontwikkeld dat kan worden gehanteerd bij een EDP-audit van een dergelijk systeem.

36 GEBIT Gestructureerd Evalueren van Baten van IT-investeringen

Mw. M.S. Hablous
 Zowel in commerciële organisaties als in overheidsorganisaties bestaat behoefte aan inzicht in de baten van investeringen in informatietechnologie. GEBIT is een methode die onder meer door een EDP-auditor kan worden gebruikt voor de beoordeling van de baten van investeringen in informatietechnologie. Zowel het concept als de werkwijze van deze methode wordt toegelicht met ervaringen die zijn opgedaan bij het Ministerie van Defensie. Ook wordt GEBIT vergeleken met andere methoden.

46 EDP-Auditorium

Prof. A.W. Neisingh RE RA
 In deze rubriek ditmaal een bespreking van *Informatietechnologie: Management control van de automatisering* van ir. J.A.M. Donkers, M. Groesz RE en ir. J.A. Verstelle RE. Het boek geeft een overzicht van de aandachtspunten voor management control van de automatisering, en is met name geschikt als handboek voor controllers.

47 Cumulatief

REDACTIONEEL

Het blad wil een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van het vakgebied EDP-auditing door het publiceren van actuele artikelen op de terreinen van EDP-auditing en advies, zoals: • beoordeling automatiseringsorganisaties en -systemen • risico-beheersing • telecommunicatie-adviezen • beveiligingsonderzoeken • quality assurance • opleidingen en trainingen • privacy-wetgeving • computercriminaliteit en nieuwe regelgeving.

Behalve voor EDP-auditors kan dit blad ook interessant zijn voor EDP-deskundigen en gebruikers van informatiesystemen. De in dit tijdschrift weergegeven meningen mogen niet worden gezien als officiële zienswijze van KPMG EDP Auditors NV.

Het blad Compact is met de meeste zorg samengesteld. Niettemin is het niet geheel uitgesloten dat de geboden informatie enkel en alleen door tijdsverloop en/of andere oorzaken minder juist is. Noch KPMG Klynveld, KPMG EDP Auditors, noch de redacteuren persoonlijk, noch uitgeverij Samsom BedrijfsInformatie BV, deel uitmakend van Wolters Kluwer NV, aanvaarden enige aansprakelijkheid, hoe ook genaamd, uit welken hoofde dan ook voor enig gevolg rechtstreeks of indirect voortvloeiend uit het gebruik van de informatie.

De redactie stelt gaarne ruimte in Compact beschikbaar voor reacties en/of ervaringen van lezers. Auteurs die overwegen een bijdrage te leveren, wordt verzocht kennis te nemen van de aanwijzing voor auteurs, die bij het secretariaat verkrijgbaar is.

Voor u ligt het zomernummer van Compact. De redactie hoopt net als u op een mooie zomer, waarin u enkele uurtjes kunt vinden om kennis te nemen van actuele onderwerpen op het brede vakgebied van EDP-auditing. De informatietechnologie, het werkterrein van de EDP-auditor, maakt stormachtige ontwikkelingen door waarover in brede kring (in casu de landelijke pers) wordt gediscussieerd. Een tweede aanbieder voor telefonie, eisen van de overheid aan de aftapbaarheid van GSM ten behoeve van criminaliteitsbestrijding, de vrijheid van vercijfering versus beperking in het kader van criminaliteitsbestrijding en de toegankelijkheid van de elektronische snelweg zijn van die veelbesproken onderwerpen. Is het toeval dat die onderwerpen veel met datacommunicatie en met beheersing hebben te maken?

Gezien de grote belangstelling voor datacommunicatie en netwerken zijn hieraan in dit nummer van Compact, na het lentenummer over netwerken, wederom enkele artikelen gewijd. Hoewel de artikelen niet technisch van aard zijn, en daarmee voor een breed publiek interessant, komen de technische aspecten waar nodig zeker aan bod. Door de praktische inslag van de artikelen verwachten wij dat EDP-management en EDP-auditors bij beheersingsvraagstukken veel profijt zullen hebben van de behandelde voorbeelden en suggesties.

De redactie van Compact hoopt met dit nummer tegemoet te komen aan veel lezerswensen. Zij wenst u natuurlijk, indien van toepassing, een prettige vakantie en hoopt dat u vervolgens vol nieuwe inspiratie de risico's die met informatietechnologie samenhangen, te lijf kunt gaan.

Mw. S.M. Keijl

Het beheer van PC-netwerken

Drs.ing. R.F. Koorn CISA

De huidige netwerkbesturingssystemen bieden voldoende mogelijkheden voor een adequaat beheer. Bij veel organisaties is het beheer echter niet goed afgestemd op de eisen die door de omstandigheden worden gesteld. In het artikel wordt een kader ontwikkeld van beheergebieden en kwaliteitseisen dat situationeel kan worden toegepast, afhankelijk van de organisatie en de rol die het PC-netwerk in de informatievoorziening speelt.

INLEIDING

PC-netwerken vormen tegenwoordig een serieuze optie bij decentrale automatisering. Van werkend Nederland beschikt inmiddels één op de drie medewerkers over een PC. In informatie-intensieve organisaties ligt dit percentage nog hoger. In een aantal grote organisaties bestaat de primaire technische infrastructuur inmiddels uit PC-netwerken (overtuigende voorbeelden zijn het vliegveld van Chicago met dertigduizend PC's en onze nationale 'getallen-kraker', het Centraal Bureau voor de Statistiek met drieduizend PC's verdeeld over zestig gekoppelde netwerken).

Uitspraken als 'het netwerk is onze computer' bevestigen dit beeld. Uit IDC-onderzoek uit 1994 blijkt dat in grote organisaties 89 procent van de PC's in een netwerk is opgenomen, tegen 38 procent in kleine organisaties. Daar gemiddeld de helft van alle PC's is opgenomen in een PC-netwerk, geeft dit aan welke groei in potentie nog aanwezig is. Circa tien procent van de totale besteding aan informatietechnologie gaat naar PC-netwerken (in Nederland bedraagt dit circa f 3,7 miljard in 1995).

Deze ontwikkeling heeft organisatorische veranderingen geïnitieerd en nieuwe beheervraagstukken geïntroduceerd. Het beheer van PC-netwerken is daarom het onderwerp van dit artikel.

Na een beschrijving van de achtergrond van PC-netwerken wordt het begrip PC-netwerk verder verklaard. Vervolgens wordt een kader geschetst waaraan de gegevensverwerking met PC-netwerken dient te voldoen. Dit kader gaat in op de organisatorische beheergebieden en de aspecten betrouwbaarheid en beschikbaarheid.

Tot slot worden de recente en toekomstige ontwikkelingen geëvalueerd op hun uitwerking op het netwerkbeheer.

DE (R)EVOLUTIE TOT DECENTRAAL NETWERK

Het fenomeen decentrale automatisering is geleidelijk gegroeid. Deze groei is tot uitdrukking gekomen in de spreiding van automatiseringsmiddelen (deconcentratie) en in de spreiding van bijbehorende verantwoordelijkheden en bevoegdheden (decentralisatie).

Deconcentratie

Gedeconcentreerde automatisering is globaal door twee hoofdoorzaken ontstaan.

Ten eerste kregen gebruikers in organisaties de behoefte aan zeggenschap en beschikking over de eigen automatiseringsondersteuning. Eufemistisch gesproken versterkte het niet geheel voldoen van de centrale informatievoorziening deze ontwikkeling. Ontbrekende functionaliteiten werden gecompenseerd op andere platformen, zoals op mini-computers en PC's. In dit verband worden modeterminen als 'down/rightsizing' en 'client/server' gebezigd. De PC's dienden ter vervanging van beeldschermen of ter aanvulling (losstaand). Het gebruik van decentrale automatisering steeg daarbij uit boven de reguliere kantoorautomatiseringstoepassingen, die voornamelijk bestaan uit tekstverwerking, spreadsheets en 'elektronische kaartenbakken'.

Ten tweede kwamen dankzij IT-innovaties andere soorten platformen beschikbaar en werden deze economisch bereikbaar. Het uitgestrekte gebied tussen PC en mainframe werd door meerdere hard- en softwareproducenten ingevuld. Het onderscheid tussen (de prefixen) micro, mini, midi en super vervaagde daarbij.

*Een PC-netwerk is
in plaats van middel
regelmatig doel geworden.*

De uitkomst van deze twee tendensen was enerzijds de deconcentratie van applicaties en gegevens, bijvoorbeeld van een mainframe naar mini-computers en PC-netwerken ('top-down'). Anderzijds werden losstaande PC's onderling verbonden in een netwerk voor het gemeenschappelijk gebruik van applicaties, randapparatuur en gegevens ('bottom-up').

In beide gevallen is meestal sprake van een geleidelijke groei naar een PC-netwerk; slechts in een enkel geval doet zich een trendbreuk voor, in de vorm van een algehele conversie van het bestaande hardwareplatform naar een PC-netwerk. Ondanks de geleidelijke groei heeft de infiltratie van PC-netwerken zich binnen één decennium voltrokken.

Decentralisatie

Deconcentratie gaat veelal gepaard met decentralisatie. De verspreiding van automatiseringsmiddelen verschoof ook de verantwoordelijkheden voor (planning en) beheer naar de gebruikende organisatie-onderdelen. Niet alle onderdelen ervoeren c.q. aanvaardden deze verschuiving of delegatie, zodat in menige organisatie onduidelijkheid bestaat over de zeggenschap over PC-netwerken. Dit geldt voor de verantwoordelijkheid voor de centrale en decentrale taken, met name ten aanzien van standaarden en beheertaken.

Centrale automatiseringsafdelingen die werden geconfronteerd met decentrale automatisering hebben daar op verschillende manieren op gereageerd. Dit varieerde van een 'laissez faire'-houding tot volledige controle over aanschaf, gebruik en beheer. Daartussen bevinden zich organisaties die richtlijnen verstrekken voor het coördineren van de te maken netwerkkeuzes.

Zowel decentralisatie als recentralisatie van het beheer van PC-netwerken resulteert in een herstructurering van de ondersteunings- en beheerorganisatie. In de paragraaf 'Beheer' wordt verder aandacht besteed aan centraal en decentraal beheer.

KARAKTERISTIEKEN VAN PC-NETWERKEN

In het verleden waren de voor- en tegenstanders van PC-netwerken in twee duidelijk te onderscheiden kampen verdeeld. Tegenwoordig bestaat er stilzwijgende overeenstemming over de voordelen van decentrale automatisering met PC-netwerken, al staan er ook nadelen tegenover. In deze paragraaf worden enkele kenmerkende eigenschappen van PC-netwerken behandeld.

Doelen en functies PC-netwerk

Een PC-netwerk is een combinatie van onderling verbonden en beperkt verspreide PC's en randapparatuur. Organisaties streven met een PC-netwerk diverse doelen na, afhankelijk van de automatiseringsbehoefte en het type organisatie. Dit kan uiteenlopen van de algehele informatie-ontsluiting, het faciliteren van procesgewijze werkzaamheden (gegevens- en berichtenuitwisseling) tot het verlagen van de automatiseringskosten. Daarnaast bestaan er meer subjectieve doelen als het meegaan met technologische trends, het flexibel inzetten van informatietechnologie of het dichterbij gebruikers brengen van de automatisering.

De *hoofdfuncties* van een PC-netwerk zijn:

- combineren van onafhankelijke PC's (zonder hiërarchische verhoudingen);
- aanbieden van functionaliteiten en gegevens op meerdere locaties;
- ondersteunen van gemeenschappelijk gebruik van randapparatuur;

- verzorgen van gegevenstransport;
- beheren van gebruikersomgevingen;
- verschaffen van externe verbindingen.

Voordelen

De pro's van PC-netwerken zijn:

- kostenreductie door gemeenschappelijk gebruik;
- snelheid gegevenstoegankelijkheid en gegevensgebruik;
- open en flexibele omgeving;
- ruim en rijk pakketaanbod;
- beschikkingsrecht gebruikersorganisatie.

Nadelen

De contra's zijn:

- hoge ondersteunings- en beheerkosten;
- matige beveiliging en beheersing;
- talrijke leveranciers voor en afstemmingsproblemen tussen hardware en software;
- afhankelijkheid systeembeheerder;
- beperkte doorbelastingsmogelijkheden;
- onduidelijkheid omtrent zeggenschap;
- illegale software en virussen;
- speel- en knoeifactor.

Onderdelen PC-netwerk

Een PC-netwerkomgeving bestaat uit meer compo-

nenten dan louter PC's en een netwerk; in tabel 1 zijn de bestanddelen weergegeven.

Hoofdzakelijk de organisatie en besturingsprogrammatuur worden in dit artikel behandeld. De overige componenten zijn of te divers (applicaties en gegevens) of te technisch van karakter (bekabeling, randapparatuur, e.d.). Uit beheeroogpunt zijn applicaties en gegevens overeenkomstig te behandelen als op andere platformen, en zijn omgeving en randapparatuur (ondanks de nog heersende printproblematiek) overwegend van ondergeschikt belang.

Benaming

PC-netwerk is een betere aanduiding voor de huidige netwerken dan haar Engelstalige evenknie 'Local Area Network' (LAN). Het lokale karakter van veel netwerken is gewijzigd in organisatiebrede dekking, eventueel via meerdere gekoppelde netwerkdelen. De indeling in LAN, MAN en WAN (Metropolitan en Wide Area Network) lijkt dan ook enigszins gedateerd te raken.

Netwerk-servers

Een server neemt in een netwerk een centrale positie in. Een server hoeft niet noodzakelijkerwijs een afzonderlijke PC te zijn, de netwerkbesturingsprogrammatuur kan eveneens functioneren op een gebruikers-PC. Het al dan niet combineren van server- en gebruikersfuncties wordt bepaald door de gewenste prestaties en mate van afhankelijkheid. Tegenwoordig bevatten de meeste netwerken een eigen, toegewijde netwerk-server, soms hiertoe gedwongen door het netwerkbesturingsprogramma. Uitzonderingen zijn netwerken met een telefooncentrale (PABX) als server of een server waarop (ook) de client-programmatuur operationeel is. Is echter sprake van zogenoemde 'peer-to-peer'-netwerken dan is een aparte netwerk-server niet noodzakelijk. In een dergelijk netwerk is een beperkt aantal gebruikers (maximaal circa vijftig) verbonden, die berichten kunnen uitwisselen en randapparatuur van andere PC's kunnen benutten.

Grotere netwerken hebben aparte servers voor specifieke functies. Dit is afhankelijk van de hoeveelheid aansluitingen, verscheidenheid van netwerkdiensten en gestelde kwaliteitseisen. In tabel 2 zijn enkele voorkomende typen netwerk-servers opgesomd.

Vormen en aspecten van PC-netwerken

Naast de basale vorm van een PC-netwerk zijn variaties mogelijk en in de praktijk voorkomend. Een aantal vormen en gevolgen van de introductie van PC-netwerken is gegroepeerd onder de noemers hardware en software.

Hardware

PC-netwerken komen voor in verscheidene verschijningsvormen. De meest eenvoudige configuratie is een netwerk met PC's en een server. Variaties op dit concept zijn meerdere servers, specifieke server-machines (zonder scherm en toetsen-

Tabel 1. Netwerkonderdelen.

Netwerkonderdeel	Bestanddelen
Servers	Netwerk-servers: de verschillende types worden in tabel 2 beschreven.
Bekabeling	Kabels, kabelgoten, repeaters en concentrators.
(Rand)apparatuur	PC's, printers, opslagcapaciteit, tape-eenheden, modems, intelligente componenten (hubs, multiplexers, routers), etc.
Besturings- en hulpprogrammatuur	Netwerkbesturingssysteem, analyse- en backup-programmatuur, etc.
Applicaties	- kantoorautomatisering: tekstverwerking, elektronische post, werkstroombesturing, spreadsheets, etc.; - bedrijfsapplicaties: grote diversiteit aan functionele gebieden: financiële administratie, marketing, verkoop, 'desktop publishing', etc.
Gegevens	Bestanden en database-management-systemen (DBMS).
Organisatie	Systeem- en netwerkbeheerders, opleidingen/instructies, procedures, handboeken, etc.
Omgeving	Voorzieningen voor stroomvoorziening en voor afscherming van de netwerkserver(s) en randapparatuur tegen gebruikers en overlast (brand, stroomstoringen).

Type netwerk-server	Functies
Netwerkmanagement-server	Beheer van één of meer netwerken met bijbehorende servers en koppelingen. Eventueel beheer op afstand.
Applicatie-server	Transactieverwerking. Voor rekenintensieve verwerkingslagen is een afzonderlijke server voor berekeningen mogelijk ('floating point'-berekeningen). Een specifieke toepassing is bijvoorbeeld een multimedia-server.
Database-server	(Gedistribueerde) opslag van gegevens die worden gemuteerd door applicaties of worden geraadpleegd door gebruikers (bijvoorbeeld met SQL).
Printer-server	Afdrukken van lijsten, documenten en tekeningen. Ontlasting van andere server(s) en gebruikers-PC's door middel van 'spooling'.
Mail-server	Elektronische post.
Communicatie-server	Koppeling met andere netwerken, zowel LAN's als WAN's (ook wel 'name'-server of 'gateway').

Tabel 2. Server-types.

bord), minicomputers als servers of het opnemen van andere computersystemen in het netwerk. Gecomplexeerde configuraties ontstaan bijvoorbeeld bij koppeling met een eigen PABX, bij een aantal geografisch gespreide deelnetwerken of bij draadloze of mobiele PC-aansluitingen via telecommunicatie (gebruik makend van infrarode of radiogolven). Een artikel over radio-LAN's is verschenen in het vorige nummer van Compact.

'Internetworking' is het gebied dat gericht is op protocolconversie, buffering voor snelheidsaanpassingen, authenticatie, etc. Gebruikers krijgen op deze wijze een transparante infrastructuur tot hun beschikking waarbij meerdere informatiebronnen te ontsluiten zijn. Gegevens in - jarenlang volgelopen - mainframe-databases ('legacy' gegevens) zijn dan te raadplegen vanaf een PC-netwerk. De introductie van een PC-netwerk opent tevens mogelijkheden voor onder meer berichtenuitwisseling of benadering van externe databanken.

Al deze in- en externe gegevens kunnen echter ook makkelijker respectievelijk in- en uitstromen ('weglekken'). Het netwerk- en het gegevensbeheer zullen deze ontwikkelingen onder controle dienen te houden.

Software

Het migreren van pakketten en DBMS'en van een 'zwaarder' platform naar een netwerkomgeving is niet in alle gevallen economisch of technisch haalbaar. Technische complicaties kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij een combinatie van een transac-

tie-intensieve applicatie, een relationeel database-managementsysteem en een groot aantal gelijktijdige gebruikers. Het dimensioneren van een netwerk voor dergelijke zware belastingen kent nog moeilijk vermijdbare of overbrugbare beperkingen.

Beheer

Het beheer van PC-netwerken is geen homogeen geheel, maar onder te verdelen in een aantal aandachtsgebieden. Per aandachts- of beheergebied is wederom een indeling te maken in centraal of decentraal, en in eigen beheer of extern beheer (bij uitbesteding).

Beheergebieden

Bij decentrale automatisering zijn vier verbijzonderde beheergebieden te onderscheiden. Dit viertal gebieden, dat de context aangeeft waarin het netwerkbeheer bivaakkeert, bestaat uit:

- netwerkbeheer (ook wel: systeembeheer);
- PC-beheer;
- applicatiebeheer;
- gegevensbeheer.

Een kleine organisatie kan deze taken samenvoegen tot één beheerfunctie. Vooral de technisch geïntendeerde taken worden uitbesteed aan de centrale automatiseringsorganisatie of aan (onderhouds)leveranciers. Dit betreft dus het netwerk- en het PC-beheer.

De navolgende bespreking van de beheergebieden is niet uitputtend voor wat betreft de onderlinge coördinatie en de te onderscheiden taken per gebied.

Netwerkbeheer

De netwerkbeheerder dient zorg te dragen dat het netwerk, inclusief server, betrouwbaar, continu en efficiënt functioneert. Onderdelen van dit beheer vormen het onderhouden van de netwerk/systeem-configuratie, van de gebruikersprofielen en van het prestatieniveau. Tevens heeft hij/zij de verantwoordelijkheid voor het vervaardigen van backups, het verhelpen van storingen en het installeren van parameters in het netwerkbesturingssysteem. Daarbij zullen eventueel leveranciers moeten worden ingeschakeld.

Naast het beheer van het 'eigen' netwerk behoort ook het beheer van externe aansluitingen (via telefoonlijnen en ISDN met banken, leveranciers, Internet, etc.) en netwerkkoppelingen (via gateways en routers) tot het takenpakket; in feite de gehele communicatie-infrastructuur. Een netwerkserver kan ook een minicomputer zijn in plaats van een krachtige PC. Hierbij is geen sprake van beeldschermemulatie, maar van volledige PC-functionaliteit. Het systeembeheer kan bij een minicomputer een wezenlijke verandering ondergaan als het besturingssysteem een bewezen geïntegreerde beheeromgeving in zich herbergt.

PC-beheer

Terwijl het netwerkbeheer is gefixeerd op netwerk

Management-aspect	Configuratie	Probleem/fout	Beveiliging	Doorbelasting	Prestatie
Beheergebied					
Netwerkbeheer	Registratie componenten, externe aansluitingen	Voorkomen/verhelpen storingen en virussen	Bescherming server en componenten	Benutting verwerkings/geheugen-capaciteit	Toekennen netwerken server-capaciteiten
PC-beheer	Registratie PC's en gebruikers	Voorkomen/verhelpen storingen en virussen	Beperken PC-toegang	Gebruik (rand)-apparatuur	Bepalen capaciteit
Applicatiebeheer	Versie- en licentie-beheer	Intermediair gebruikers en leverancier	Toekennen systeembevoegdheden	Toerekenen licentiekosten	Aangeven veelgebruikte zoekpaden
Gegevensbeheer Soms incl. gegevensbankbeheer (DBA)	Versiebeheer database	Backup- en recovery (functioneel)	Beschermen tabellen en velden	DBA	DBA

Tabel 3. Verband managementaspecten - beheergebieden.

en netwerkbesturingssysteem, zal het PC-beheer de gebruikers moeten ondersteunen bij het gebruik. Een PC-handleiding met een beschrijving van de geldende voorschriften en de meest voorkomende situaties is daarbij een hulpmiddel. Standaarddocumentatie is vooralsnog ongeschikt voor dit doel. Voorbeelden zijn handleidingen voor specifieke (hulp)programmatuur, betekenis van functietoetsen, backups en PC-beveiliging. In de praktijk is het PC-beheer vaak gecombineerd met het netwerkbeheer. Het PC-beheer zal in dit artikel niet verder worden behandeld.

Applicatiebeheer

Het applicatiebeheer omvat de functionele zijde van de pakketten en ontwikkelde toepassingen. Deze organisatiegerichte beheerfunctie verleent gebruikers ondersteuning en de toegang tot applicaties, waarborgt dat de juiste en geautoriseerde versies van de programmatuur in gebruik zijn en specificeert applicatie-onderhoud. Andere taken betreffen het testen, het versie- en licentiebeheer en het actueel houden van gebruikersdocumentatie. In grote organisaties kunnen de taken versiebeheer en applicatiebewaring bij aparte (afdelings)medewerkers zijn ondergebracht.

Gegevensbeheer

Nauw gerelateerd aan het applicatiebeheer is het gegevensbeheer. De gegevensbeheerder dient te waarborgen en controleren dat:

- het juiste gegevensmodel, de gegevensdefinities en -validaties worden gebruikt, met name bij gegevensuitwisseling ('up/downloading');
- de bedrijfskritieke en persoonsgevoelige gegevensbestanden zijn beveiligd (bijvoorbeeld op bestandsniveau via het database-managementsysteem);
- de continuïteitseisen worden gehaald;
- de gegevensopslag integer blijft.

Overeenkomstig het koppel netwerk- en PC-beheer is een combinatie van applicatie- en gegevens-

beheer een vaak voorkomende en efficiënte oplossing.

Het gegevensbankbeheer (DBA: database administrator) is nog zodanig technisch en complex van karakter dat deze functie eerder bij de centrale automatisering of leverancier wordt ondergebracht dan bij het gegevensbeheer.

Beheergebieden versus managementaspecten

De standaardisatie-organisatie ISO heeft in haar - overigens meer theoretische dan praktische - netwerkmodel een managementraamwerk gedefinieerd. Dit raamwerk kent vijf taakgebieden die zich op managementaspecten richten. In een organisatie is over het algemeen geen configuratiemanager aanwezig, wel een applicatiebeheerder. De beheergebieden in dit artikel hebben een meer organisatorische invalshoek. In tabel 3 is uiteengezet hoe de beheergebieden (of functies) van dit artikel zich verhouden tot deze aspecten. In de cellen zijn voorbeelden opgenomen van het gecombineerde takenpakket.

Centraal en decentraal beheer

Bij de introductie van decentrale automatisering moest een nieuwe werkverdeling tussen decentrale gebruikers en centrale automatiseringsafdelingen worden gevonden. Dit groeit eerder geleidelijk dan dat een weloverwogen keuze wordt gemaakt over de mate van delegatie van centrale naar decentrale beheerders. De verantwoordelijkheid voor (het beheer van) PC-netwerken blijkt in de praktijk diffuus te zijn.

Bij beheer zijn de twee uitersten centraal en decentraal beheer te onderkennen.

Centraal beheer heeft als karakteristieken:

- samenbundeling van kennis en ervaring, echter wel op grote afstand van de gebruiker;
- lage complexiteit door ontbreken gelaagde beheerstructuur;
- één verantwoordelijke en aanspreekpunt;
- schaalvoordelen qua personeel en leverancierscontracten;

- lage flexibiliteit bij nieuwe of gewijzigde eisen en wensen;
- het kunnen creëren van functiescheiding tussen gebruik en beheer.

Decentraal beheer heeft als kenmerken:

- verspreiding van kennis: hoge opleidings- en instructiekosten;
- vrijwel geen voltijdbeheerders nodig, wel moeilijk beheersbare tijdsbesteding;
- direct contact met gebruikers en snelle reactie bij storingen;
- uitgebreide beïnvloedingsmogelijkheden voor beheerder(s).

Zodra sprake is van gemeenschappelijk gebruik van gegevens en applicaties, zullen op centraal niveau de samenhang en kaders moeten worden aangeven waarbinnen het beheer dient plaats te vinden. Aan alle uitvoerende activiteiten wordt dan binnen de centraal gestelde kaders vorm gegeven. Bij tussenvormen kunnen de voordelen van centraal en decentraal worden benut, waarbij moet worden gewaakt voor overlappingsen of leemten. De toewijzing aan centrale of decentrale beheerders kan worden gebaseerd op het niveau van beheer (strategisch, tactisch of operationeel) of op de inhoud van het beheer (technisch of functioneel). Een voorbeeld van een combinatie is centrale planning, inkoop en registratie van netwerkonderdelen met decentraal operationeel beheer.

hoogste prioriteit toegekend aan beveiliging, beschikbaarheid en standaardisatie. Getroffen maatregelen zonder beleid of structuur kunnen gaan 'zweven' of beheer en beveiliging ontcrachten.

Het gevolg is dat in een later stadium - op centraal niveau - een behoorlijke inspanning benodigd is voor het reduceren van respectievelijk uitgebreide gebruikersbevoegdheden, storingskansen en incompatibiliteit. Ook de houding ten opzichte van illegale software blijkt op decentraal niveau vooralsnog minder stringent dan op centraal niveau.

Op managementniveau is men intussen bezorgd geraakt over het ongestructureerde netwerkbeheer en de hoge exploitatiekosten (veroorzaakt door verborgen beheeruren en - over servers en PC's verspreide - overcapaciteit van opslag en verwerking). De zorg om deze suboptimalisatie heeft bij het management niet direct tot conclusies geleid voor het decentrale netwerkbeheer. Ver doorgevoerde decentralisatie resulteerde ook in een separaat netwerk per 'bovenmodale' server of applicatie; het infrastructurele, afdelingsoverschrijdende denken ontbrak derhalve veelal. Er is echter een trend zichtbaar dat de gemiddelde omvang van netwerken aan het stijgen is; de gemiddelde omvang was in 1994 bijna zeventien PC's tegen vijftien in 1993 ([Vija95]).

Beheer

Grofweg is in de meeste organisaties een drietal iusterste situaties aan te treffen, ieder met eigen problematiek:

1. *Centraal beheer*: de afstand met gebruikers is dikwijls dusdanig groot dat de centrale greep op het daadwerkelijke gebruik beperkt is. Doorbreking van de getroffen maatregelen door onvoldoende direct beheer is daarbij mogelijk. Zelfs komen situaties voor waarin gebruikers met analyseprogrammatuur het netwerkverkeer kunnen raadplegen (zogenaamde 'sniffers' of 'LAN-scopes') of eigenhandig 'peer-to-peer'-netwerken installeren.

2. *Decentraal beheer met voltijdbeheerder*: beheertaken die hierbij slechts geringe aandacht krijgen zijn het bewaken van de verwerkings- en opslagcapaciteit en het analyseren van de logging en problemen. Ad hoc-oplossingen lijken een goede gebruikersondersteuning te verzorgen, maar negeren de noodzaak tot efficiënt, betrouwbaar en op toekomstige groei berekend netwerkgebruik.

3. *Decentraal beheer met deeltijdbeheerder*: deze gebruiker-beheerders hebben niet de deskundigheid van gespecialiseerde netwerkbeheerders, waardoor het risico van informele werkwijze, (onbewuste) fouten, te ruime gebruikersbevoegdheden en trage verhelping van storingen groot is. Dit betekent eveneens dat de kennis en ervaring gecentraliseerd zijn en alleen met probleemregistratie en kostbaar collegiaal overleg kunnen worden gespreid. Een totaaloverzicht van de gehele communicatie-infrastructuur ontbreekt in veel gevallen. Een andere kwetsbare situatie is het optreden van functievermenging tussen gebruikers- en beheertaken.

Een onduidelijke afbakening tussen centraal en decentraal beheer resulteert vrijwel automatisch in betrouwbaarheids- en beschikbaarheidslacunes en/of inefficiëntie.

Huidige situatie

Na de beschrijving van enkele theoretische achtergronden kan de huidige situatie hiermee worden vergeleken. Onderstaande beschouwing van de huidige situatie is gericht op de netwerkbeheeronderwerpen beleid en planning, beheer, betrouwbaarheid en beschikbaarheid, hulpmiddelen, en systeembeheerders.

Beleid en planning

Uit praktijkervaringen blijkt dat in veel gevallen PC-netwerken niet pLANmatig worden benaderd. Informatie- en automatiseringsplannen waren voornamelijk gericht op de centrale informatievoorziening en automatisering, slechts geleidelijk worden nu ook decentrale ontwikkelingen in de planvorming betrokken.

Wanneer op decentraal niveau aandacht wordt besteed aan netwerkplanning, wordt meestal niet de

Na een te sterk doorgevoerde decentralisatie volgt nu vaak een selectieve recentralisatie. De noodzaak hiertoe neemt toe bij koppeling tussen decentrale en centrale netwerken of de aanwezigheid van diverse PC-netwerken met vergelijkbaar gebruik. Deze hernieuwde concentratie van sturing en beheer levert veelal organisatorische weerstand op. Formalisatie en inflexibiliteit kunnen eenvoudig (opnieuw) optreden.

Betrouwbaarheid en beschikbaarheid

Het grondig testen en het formeel accepteren van een PC-netwerkconfiguratie is nog geen gangbare procedure. De gevolgen zijn vaak pas later merkbaar. Uit een Nederlands onderzoek van de Automatiserings Gids uit 1992 bleek dat een PC-netwerk gemiddeld viermaal per jaar een storing beleefde. De uitvaltijd was daarbij overigens beperkt, 60 procent was binnen vier uur verholpen. Toch kwamen situaties voor waarin de directe en indirecte schade tot meer dan f 250.000 opliepen. De gemiddelde beschikbaarheid kwam door technische en organisatorische oorzaken uit op circa 94 procent, meerdere procentpunten lager dan bij minicomputers en mainframes.

Uit recent Amerikaans onderzoek ([Anth94]) openbaarden zich opmerkelijke cijfers, namelijk:

- 90 procent van de gebruikers verandert niet frequent van wachtwoord;
- 22 procent van de gebruikers beschikt over 'supervisor'-bevoegdheden;
- 14 procent van de gebruikersprofielen is buiten gebruik, maar nog aanwezig;
- 14 procent van de PC-netwerken heeft programmatuur operationeel die de beveiliging kan doorbreken.

Dit is een somber beeld, zeker indien vanaf PC-netwerken in zo'n omgeving programmatuur aanwezig is voor bijvoorbeeld elektronische betalingen, verkoop en relatiebeheer en berichtenuitwisseling met cliënten en afnemers (EDI).

Bij kritieke applicaties ligt echter het knelpunt niet langer aan server-zijde, maar aan PC-zijde. De combinatie van MS-DOS en Windows is bijvoorbeeld niet robuust genoeg voor dit soort veeleisende toepassingen.

Het is nog geen gemeengoed dat op een PC-netwerk afzonderlijke omgevingen voor operationele en testgegevensverwerking zijn ingericht. Fouten bij ontwikkelen en testen kunnen dan direct inwerken op de gegevensintegriteit of op de beschikbaarheid.

Hulpmiddelen

De beschikbare hulpmiddelen geven tot op heden nog weinig mogelijkheid de beheerder met één product de activiteiten goed en eenvoudig te laten uitvoeren. Meerdere deeloplossingen, van diverse leveranciers, zijn vaak nodig voor het signaleren van storingen, het koppelen van netwerken, het analyseren van logging, het verbeteren van de prestaties, etc. Daarbij zijn de meeste beheermiddelen passief: ze signaleren niet continu zelf het 'netwerk-klimaat'. De beheerder zal de functies pe-

riodiek op eigen initiatief moeten aanroepen.

De netwerkbesturingssystemen genereren rudimentaire managementinformatie; een aantal hulpmiddelen van derden biedt enige mogelijkheden voor beheersingsoverzichten.

Uit onderzoeken van IDC en Business Research Group uit 1993 en 1994 komt tot uiting dat ontoreikende ondersteuning wordt ervaren voor achtereenvolgens:

- beveiliging;
- prestaties;
- fouten/storingen;
- backup;
- configuratie.

Rol systeembeheerder

Een gemiddelde systeembeheerder heeft uitgebreide bevoegdheden. Bij decentraal beheer levert dit meer risico's op dan bij centraal of uitbesteed beheer aangezien sprake kan zijn van conflicterende gebruikerstaken. Als een beheerder op deze wijze een gehele procesgang (zoals betalingen) kan uitvoeren, is adequate controle noodzakelijk. Het verdelen van beheertaken over meerdere personen is organisatorisch niet altijd realiseerbaar. Direct toezicht of analyse van de handelingen van de beheerder vindt slechts beperkt plaats of is met de huidige middelen moeilijk te verwezenlijken.

Systeem- en netwerkbeheer blijven vooralsnog vertrouwensfuncties.

Het systeembeheer blijft om deze redenen een vertrouwensfunctie. Dit impliceert dat de werving, begeleiding en opleiding zorgvuldig moeten geschieden. Tevens zullen er compenserende maatregelen getroffen dienen te worden die het risico reduceren. Voorbeelden van zulke maatregelen zijn een ruimhartig personeelsbeleid, in- en externe controle (EDP/operationele audits, controle op gegevensverwerking, uitgaande documenten en betalingen) en frequente ondersteuning door een vervangende systeembeheerder.

Nieuwe beheervormen

Varianten van de hiervoor genoemde beheervormen zijn het 'beheer op afstand' en uitbesteding. Beheer op afstand brengt centraal beheer van - geografisch verspreide - PC-netwerken of beheer vanaf een huislocatie binnen bereik. Beheertaken kunnen vanaf een centrale computer worden uitgevoerd. Hierbij zijn efficiëntie- en betrouwbaarheidsvoordelen te behalen. De communicatie tussen beheer-PC en netwerk-server kan op verschillende manieren verlopen: via telecommunicatie, via emulatie, via 'bridging/routing', via E-mail of via een gedistribueerde applicatie.

Een trend in de informatievoorziening is de uitbesteding van enkele of zelfs alle (uitvoerende) automatiseringstaken. Het beheer van PC-netwerken is

onder te brengen bij hardware- of TPM-leveranciers ('Second and Third Party Maintenance', extern onderhoud). Een extern bedrijf kan in opdracht van de centrale of decentrale verantwoordelijke de onderhouds- en allerlei beheertaken verrichten. Diverse organisaties met centraal beheer dichten echter hun hardwareleveranciers momenteel nog te weinig materiedeskundigheid toe om over te gaan tot algehele uitbesteding van het beheer.

Vooraf bij (meerdere) kleine PC-netwerken kan het rendabel zijn het decentrale beheer buiten de organisatie te plaatsen. Uitbesteding is een dusdanig specifiek onderwerp dat een uitvoerige behandeling buiten het bestek van dit artikel valt.

Het vastleggen van afspraken geschiedt in veel gevallen in de vorm van een SLA ('Service Level Agreement'). In een SLA wordt aangegeven welk niveau van dienstverlening van de beheerder mag worden verwacht. Voor de diensten is onder meer gespecificeerd welke prestaties, kosten, beschikbaarheidspercentages, procedures, reactie- en verhelpingstermijnen gelden. SLA's worden zowel organisatie-intern als -extern gehanteerd.

Voor het komen tot heldere afspraken zijn bijvoorbeeld netwerkbeheermodellen van ITIL en de TU-Delft ([TUDe94]) beschikbaar.

NETWERKBESTURINGSSYSTEMEN

Voor het kunnen laten functioneren van een PC-netwerk is een netwerkbesturingssysteem nog vrijwel onmisbaar. Ondanks de communicatiemogelijkheden van sommige PC-pakketten of PC-besturingssystemen, zijn uitgebreide mogelijkheden alleen te realiseren met een netwerkbesturingssysteem. De hoofdfuncties van PC-netwerken zijn al beschreven, de op de markt verkrijgbare netwerkproducten en specifieke functies nog niet. De besturingssystemen met een belangrijk marktaandeel zijn ter indicatie in onderstaand continuüm gepositioneerd. Hiermee is aangegeven welke oriëntatie de systemen hebben.

De uniformering die optreedt bij PC-besturingssystemen heeft zich nog niet geheel voltrokken bij netwerken. Alhoewel gestart is met het gezamenlijk formuleren van standaarden zijn nog grote verschillen aanwezig op het gebied van registratie van componenten, storingsanalyse, beheerders-inter-

face en dergelijke. Het conformeren aan standaarden (OSI, IEEE, OSF, X/Open, ANSI, e.d.) van bijvoorbeeld communicatie, opslagwijze en beheer heeft voordelen voor gebruikende organisaties. De uitwisselbaarheid van hardware wordt groter en dientengevolge ook de flexibiliteit en onafhankelijkheid van gebruikende organisaties ten opzichte van leveranciers en specifieke producten. Een eerste stap is het toepassen van de standaard-SNMP- en -CMIP-protocollen in deze systemen.

Functies

De huidige netwerkbesturingssystemen bieden steeds meer faciliteiten om servers, apparatuur en netwerken met verschillende besturingssystemen tot een homogeen geheel te smeden. Naast de bovengenoemde basisfuncties van een PC-netwerk zijn tegenwoordig ook functies aanwezig voor:

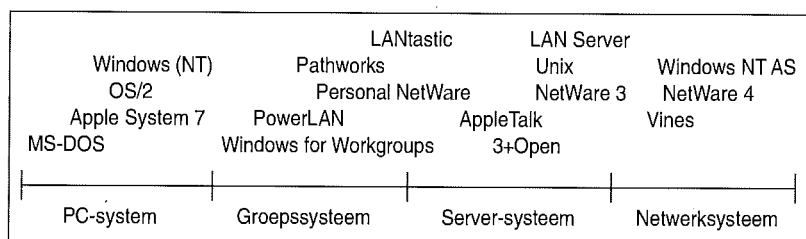
- *Organisatiebrede netwerkdiensten* met mogelijkheden tot multi-server netwerkbeheer en transparante applicatie- en gegevenstoegang (bijvoorbeeld eenmalige gebruikers-'login' en uniforme naamgeving/'directories').
- *Onafhankelijkheid*: van PC-besturingssysteem (MS-DOS, Apple, Unix en OS/2) en van hardware (Unix-computers van NCR, Unisys en Dec).
- *Beschikbaarheid*: fout- en storingsbestendigheid door 'fault-tolerance' mogelijkheden.
- *Distributie*: ondersteuning coöperatieve verwerking, zoals van client/server-applicaties.
- *Netwerkkoppelingen*: verbinding met protocolen als TCP/IP, AppleTalk, SNA, etc.
- *Overdraagbaarheid*: implementeerbaar op meerdere hardwareplatformen en netwerkprotocollen.
- *Schaalbaarheid*: van krachtige PC's tot symmetrische multiprocessor-architecturen.
- *Management*: configuratiebeheer, accounting, beveiliging, rapportage.

Een aantal faciliteiten is opgenomen in afzonderlijke applicatieproducten en - helaas - niet geïntegreerd met reguliere netwerkbesturingssystemen. Dit betreft de beheerhulpmiddelen voor tijdrovende bezigheden als software distributie, installatie, hardware- en softwareregistratie, diagnose en koppelingen.

Een netwerkbesturingssysteem dient het PC-netwerk te voorzien van de door de organisatie vereiste en gewenste functies, onder handhaving van een aantal randvoorwaarden. Die randvoorwaarden betreffen de kwaliteitsaspecten:

- *Efficiëntie*: onder andere kosten/baten-verhouding, snelheid van gegevenstransport, gegevenscompressie en -migratie (hiërarchische opslag op minder snel toegankelijke media, afhankelijk van ouderdom en verfrissingsfrequentie).

Figuur 1. Continuüm besturingssystemen.



- *Betrouwbaarheid*: onder andere de vertrouwelijkheid en beveiliging van gegevens en foutvrij transport.
- *Beschikbaarheid*: onder andere opvang van stroomuitval en alternatieven voor gegevensverwerking en leverancier.

In voorkomende gevallen blijken deze randvoorwaarden als hoofdeisen te zijn geformuleerd. Dit komt met name voor in omgevingen waar de afhankelijkheid van de correcte en/of voortdurende werking hoog is (bijvoorbeeld bij banken en bepaalde rijksdiensten).

Tot de aspecten behoren ook de wettelijke vereisten, specifiek die voortvloeien uit de Wet computercriminaliteit en de Wet persoonsregistraties.

In de volgende paragraaf zijn hoofdzakelijk de aspecten betrouwbaarheid en beschikbaarheid nader uitgewerkt. De kostenbeheersing en organisatorische opzet zijn al eerder behandeld in een Compact-artikel ([Evel93]).

BEHEERKADER EN TOETSING

Voor het beheer van PC-netwerken is het gewenst een normenstelsel te hebben waaraan moet worden voldaan. Dit stelsel of kader geeft de algemene betrouwbaarheids- en beschikbaarheidsniveaus aan. Het verwezenlijken van deze niveaus is een vorm van risicobeheersing bij decentrale automatisering. Dit kader moet worden geconcretiseerd voor de organisatie waar het PC-netwerk in gebruik is of wordt genomen.

In de tabellen 4 en 5 is per onderwerp aangegeven welke object- of procesgebonden normen zijn te hanteren voor het minimaliseren van risico's en het optimaliseren van het gebruik. De normen zijn uitgewerkt in concreet te treffen maatregelen. De maatregelen zijn weer te verdelen in organisatorische, softwarematige, hardwarematige, technische en fysieke maatregelen.

In het kader zijn de normen zoveel mogelijk tijds- en techniek-onafhankelijk verwoord, zodat ook

Tabel 4. *Betrouwbaarheidsnormen.*

Objectgebied/Normen	Uitwerking
<i>Management</i> - betrokkenheid - sturing en controle - naleving regels en wetten (WCC, WPR en dergelijke) - efficiënt en effectief gebruik en beheer	Beleids- en planvorming. Aangeven betrouwbaarheidsniveaus afhankelijk van belang netwerkautomatisering (op basis van gegevensclassificatie). Verstrekken richtlijnen voor betrouwbaar server- en PC-gebruik en -beheer. Dienstverleningsafspraken met leverancier en/of (centrale) beheerorganisatie. Periodiek toetsing netwerkgebruik en -beheer. Informatievoorziening ter zake beheer van PC-netwerk, applicaties en gegevens.
<i>Organisatie</i> - functiescheiding - adequaat beheer	Geen conflicterende taken van beheerder en gebruikers. Opleiding en beschikbare tijd beheerder(s). Naamgevingsconventies (gebruikers, bestanden, randapparatuur, servers).
<i>Fysieke toegangsbeveiliging</i> - geautoriseerd (rand)apparatuurgebruik	Afscherming netwerk-server. Vergrendeling PC's en randapparatuur. Afscherming van opstartdiskettes. Beperken gebruik disktestations.
<i>Logische toegangsbeveiliging</i> - geautoriseerde netwerktoegang en -gebruik - geautoriseerde benadering netwerkverkeer (zie [Spa89])	Beperkt aantal beheerdersautorisaties. Gebruikers op netwerk uniek identificeerbaar. PC-beveiliging (bijvoorbeeld PC-Guard en Safe Guard) en automatische aflogging. Versleuteling netwerkverkeer. Creatie van meerdere (logisch gescheiden) subnetwerken bij hoge gevoeligheid. Reparaties schijven binnen organisatie (bedrijfs- of persoonsgevoelige gegevens). Beperken gebruik vraagtalen en speciale 'utilities'. Afscherming toegang via datacommunicatie (in/uitgaand). Uitsluiting of kanalisering van lijnen naar buiten. Omgeving met operationele programmatuur afschermen voor derden (leveranciers). Controle op netwerkgebruik.
<i>Gegevenstransport en -verwerking</i> - ongestoorde gegevensopslag, -verwerking en -transport - correcte doorbelasting	Gegevens- en netwerkbeheer. Waarborging gegevensintegriteit. 'Logging'. 'Accounting'.
<i>Systeemontwikkeling en/of -aanschaf</i> - gegevensverwerking met goede en geaccepteerde programmatuur	Gestructureerde aanschaf of ontwikkeling. Test-, acceptatie- en overdrachtsprocedure (ook voor eindgebruikersontwikkeling). Aparte testomgeving voor besturings- en applicatieprogrammatuur.

Objectgebied/Normen	Uitwerking
Management – bewustzijn en bekendheid afhankelijkheid en risico's – waarborgen beschikbaarheid	Vaststellen afhankelijkheidsanalyse. Stellen continuïteitseisen (onder meer maximale uitvaltijden). Uitvoeren kwetsbaarheidsanalyse en bepalen restrisico's. Verstrekken richtlijnen voor ongestoord netwerkgebruik en -beheer. Informatievoorziening ter zake functioneren, storingen, etc.
Organisatie – aanwezigheid deskundig personeel	Vervanging systeembeheerder(s). Beschikbaarheid specialisten (in/extern). Beschrijving essentiële beheerprocedures.
Configuratie – behouden inzicht netwerk-configuratie en -functionering	Documenteren netwerkplattgrond en -componenten. Dynamisch herconfigureerbaar. Diagnostiseren capaciteiten en prestaties.
Illegale software en virussen – storingsvrije en betaalde programmatuur	Licentiebeheer. Actuele anti-virusprogrammatuur. Afscherming disktestations.
Onderhoud – voorkomen storingen en uitval – actueel houden PC-netwerk	Preventief en adaptief onderhoud server en netwerkbesturingsysteem (inclusief 'patches'). 'Escrow'-regeling voor bewaring broncode applicaties.
Backup en recovery – herstelmogelijkheden gegevensverwerking – raadpleging historische gegevens (inclusief bewaarplicht)	Actuele en periodieke kopieën van server en PC's (inclusief originele diskettes). Disk- en 'gegevensloze' PC's. Administratie en beveiliging backups. Periodieke hersteloperatie ('sloepenrol').
Storingen en calamiteiten – voorkomen uitval – adequaat herstel na uitval	Beperken reactietermijnen specialisten (in/extern). Vervangende apparatuur (tweede netwerk-server) of uitwijk beschikbaar. Robuustheid ('fault-tolerant' server). Opvangen stroomstoringen. Bescherming gegevensopslag op server. Bescherming netwerkbekabeling. Calamiteitenplan.
Verzekeringen – dekken of beperken automatiseringsrisico's	Specifieke computerverzekeringen (reconstructie, bedrijfsschade, virussen, uitwijk).

Tabel 5. Beschikbaarheidsnormen.

toekomstig geïntroduceerde netwerken aan het kader kunnen worden getoetst.

Toetsing

Het management ontvangt in het algemeen weinig informatie over het gebruik van PC-netwerken. Incidenteel dringen signalen door over problemen of over benodigde nieuwe investeringen. Vaak blijkt pas na het optreden van ernstige storingen of beveiligingsdoorbreking dat de inrichting van het netwerkbesturingsysteem en de beheerorganisatie ontoereikend is. Het kwaad is dan echter al geschied. Voorbeelden zijn:

- gebruikers worden geblokkeerd in hun werkzaamheden;
- geld/goederen-transacties en verzending van externe correspondentie worden foutief of met vertraging verwerkt;
- bedrijfs- of persoonsgevoelige informatie wordt geraadpleegd door ongeautoriseerde personen;
- beslissingen worden gebaseerd op foutieve managementinformatie;

- negatieve publiciteit wordt veroorzaakt door plaatsgevonden hebbende voorvallen.

Een periodieke toetsing kan uitwijzen of de getroffen maatregelen voldoen aan de in die situatie te stellen eisen. Zij geeft antwoord op de vraag of het PC-netwerk en zijn beheerorganisatie zodanig zijn ingericht dat de gegevensverwerking efficiënt, betrouwbaar en continu kan plaatsvinden.

Naast een incidentele audit is continue controle noodzakelijk van de activiteiten die worden uitgevoerd door de beheerder(s). Dit geldt des te meer als de beheerder tijdelijk is vervangen door iemand met gebruikerstaken of met persoonlijke belangen bij de uitkomsten van gegevensverwerking (bijvoorbeeld in geval van een salarispakket).

Twee vragen ter overdenking:

1. Wie beheert de beheerders?
2. Is de controle van netwerktotalen mogelijk (naast het netwerk van controletotalen)?

Ontwikkeling	Voorbeelden	Mogelijke gevolgen voor beheer PC-netwerk
Standaardisatie	TCP/IP, SNMP, DME, FCS, DCE's NMO	Eenvoudiger beheer heterogene netwerken en netwerkkoppelingen ('internet-working'). Beperking leveranciersafhankelijkheid.
Concentratie en samenwerking diverse leveranciers	Unix, Novell en WordPerfect, OracleWare	Geïntegreerde beheerprodukten. Verhoogde leveranciersafhankelijkheid.
Fault-tolerance	Dubbel uitgevoerde servers en opslag	Continue beschikbaarheid door 'hot standby's'.
Distributie gegevensverwerking en -opslag	OracleWare, SQL Server op Windows NT Advanced Server	Reducering belang van slechts één netwerk-server.
Transactieverwerking (OLTP: online transaction processing)	Transactie-monitoren (Tuxedo, Encima)	Verschuiving van (gebruik en beheer van) bedrijfskritische applicaties naar PC-netwerken.
Prestatieverbetering servers	Multi-processing, mini-computers als server	Reken- en verwerkingsintensieve applicaties naar PC-netwerk over te hevelen. Meer aandacht voor prestatiebeheer benodigd.
Prestatie- en capaciteitsverbetering netwerkverkeer	Fast Ethernet, FDDI, AnyLan, ATM, geschakelde LAN's, segmentatie	Gemis capaciteitsplanning in beheermiddelen minder ernstig door prestatieverhoging. Beheer van nog niet uitgekristalliseerde of gestandaardiseerde protocollen. Meer nadruk op beheer van actieve componenten en logische verbindingen.
Versterking beveiliging	Encryptie, Orange Book C2 en B1, logische scheidingen	Beperking van mogelijkheden systeembeheerders en deskundige gebruikers.
Koppeling netwerk- en PC-besturingssysteem	Windows NT en NT Advanced Server	Optimale samenwerking besturingssystemen. Schaalbaarheid. Minder beheer benodigd.
Mobiele netwerken	Infrarood- en radio-LAN's, aansluiting 'digital assistants' (pda)	Storingsgevoeligheid. Noodzaak tot versleuteling gegevensverkeer. Moeilijke beheersing mobiele eindgebruikers.
Integratie data- en telecommunicatie	PABX-, Internet- en ISDN-koppelingen, GSM	Externe toegangspogingen en 'weglekken' (bedrijfs)gevoelige informatie. Integratie van PABX- en netwerkbeheer.
Integraal netwerkmanagement	CA-Unicenter, NetWare (Distributed) Management Services	Centraal beheer voor (de)centrale, heterogene communicatie-infrastructuur.

Tabel 6. Beheergevolgen van enkele in gang zijnde of toekomstige ontwikkelingen.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

Dit artikel beschrijft een momentopname in de ontwikkeling van PC-netwerken. Na een onstuimige groei treedt nu de fase van volwassenheid in. Dit impliceert echter niet dat de totale vooruitgang beperkt blijft tot marginale verbeteringen; aan zowel vraag- als aanbodzijde zullen relatief geringe veranderingen elkaar namelijk in snel tempo (blijven) opvolgen. Met als produkt een substantiële groei in mogelijkheden met PC-netwerken. Het initiatief van onderhanden of te verwachten innovaties is globaal toe te wijzen aan leveranciers(aanbod) en gebruikers(vragen). In tabel 6 is een aantal te verwachten ontwikkelingen aangegeven die de rol, functies en beheer van PC-netwerken kunnen veranderen.

CONCLUSIES

Deconcentratie en decentralisatie van de automatisering hebben geresulteerd in het ontstaan van PC-netwerken. PC-netwerken zijn mede door hun flexibiliteit en brede inzetbaarheid een populaire vorm van decentrale automatisering. Na een lange periode van stapsgewijze uitbreiding van functionaliteit is nu de tijd aangebroken voor een professionalisering en pro-actieve vorm van beheer. De bestaande situatie van het beheer en het toenemende belang van PC-netwerken tonen nadrukkelijk aan dat die verbetering bij veel organisaties noodzakelijk is.

De huidige netwerkbesturingssystemen bieden mogelijkheden voor een adequaat beheer van PC-netwerken. De inrichting van deze beheerorganisatie rondom een PC-netwerk is niet in alle organisaties goed afgestemd op de omstandigheden. Deze organisatie is echter wel sterk bepalend voor de

*Drs.ing. R.F. Koorn CISA
Is werkzaam bij KPMG EDP
Auditors. Zijn specialisatie
betreft de selectie, inrichting
en evaluatie van informatie-
infrastructuren, relationele
database-managementsyste-
men en PC-netwerken.*

mate van optimalisering van het huidige en toekomstige gebruik. Twee opmerkingen:

1. een effectief en betrouwbaar beheer is niet langer voorbehouden aan minicomputers of krachtiger platformen;
2. netwerkbeheer betekent gezien de bestaande knelpunten nog niet automatisch ook een toereikende beheersing.

Het geschetste kader van beheergebieden en kwaliteitseisen vormt een basis waaraan toekomstige ontwikkelingen kunnen worden getoetst. De eisen zijn situationeel toe te passen afhankelijk van de organisatie en de rol die het PC-netwerk in de informatie-infrastructuur speelt. Bij de automatiseringsondersteuning van primaire processen zullen die eisen sterker zijn dan bij kantoorautomatisering. Een periodieke evaluatie kan uitwijzen of de gebruikmaking van een PC-netwerk de gestelde doelstellingen realiseert of ondersteunt.

*De beheerorganisatie rond PC-netwerken
is vaak nog niet in overeenstemming met
het belang van of op het juiste niveau voor
bedrijfskritieke applicaties.*

Het beheer van PC-netwerken kan toereikend worden ingevuld voor het merendeel van de applicaties, mits de organisatorische maatregelen goed worden afgestemd op de technische (on)mogelijkheden (en vice versa).

Daarentegen zijn kritieke applicaties pas naar een PC-netwerk over te brengen indien sprake is van professionele PC-besturingssystemen en een adequate en goed geoutilleerde beheerorganisatie.

LITERATUUR

- [Anth94] G.H. Anthes, *Poll finds security less than passable*, Computerworld, 18 april 1994.
- [Evel93] E.J. Evelo, *Netwerkmanagement, de organisatorische opzet en financiële beheersing*, Compact 1993/1.
- [Geil93] H.G.A. Geilen en B.M.H.G. Limpens, *Netwerkmanagement: een organisatorisch probleem*, Informatie jr. 34, nr. 12.
- [Spap89] H.A.J.M. Spape, *Beveiligingsaspecten van computernetwerken*, Compact 1989/2.
- [TUDe94] *TU-Delft maakt model voor netwerkbeheer*, Computable, 8 april 1994.
- [Vija95] J. Vijayan, *LAN server surge continues*, Computerworld, 16 januari 1995.

Multimedia nader bekeken

Drs. A.M. Buren

Multimedia-toepassingen voor informatie-overdracht worden steeds vaker gebruikt en staan vanwege het aantrekkelijke karakter sterk in de belangstelling. In het kader van een afstudeerstage heeft de auteur functionele en technologische aspecten van multimedia onderzocht vanuit een informatiekundige invalshoek. Dit artikel is een bewerking van zijn afstudeerscriptie. Interessant zijn vooral de toepassingsgebieden waar multimedia meer waarde biedt en de verwachtingen ten aanzien van multimedia in de toekomst.

INLEIDING

Multimedia¹ is een nieuw gebied met vooralsnog onbegrensde toepassingen, mogelijk gemaakt door een zich in zeer snel tempo ontwikkelende technologie. Automatiseringsbladen laten ons geloven dat er niet meer aan te ontkomen is; multimedia zal (op den duur) een grote plaats in de automatisering innemen. Maar dat niet alleen. Multimedia is ook op andere terreinen toepasbaar, zoals training, presentaties en interactieve televisiediensten.

Door het nieuwe karakter en de tegenwoordig vaak spectaculaire voorbeelden van multimedia is er een ware 'hype' ontstaan, waardoor een leek zich al snel deskundig acht. Hierdoor zijn vele opvattingen en visies betreffende multimedia een eigen leven gaan leiden. Karakteristieken van multimedia zijn de diversiteit en het raakvlak met allerlei vakgebieden. Zodoende kan er ook vanuit een IT-invalshoek naar multimedia gekeken worden. Gepoogd is in dit artikel multimedia via deze invalshoek te bestuderen met voorbijgaan aan de eerder aangeduide 'hype', maar geconcentreerd op waar het eigenlijk allemaal om gaat: een nieuwe benadering van informatie-overdracht.

Het artikel zal ingaan op de volgende vragen:

- Wat is multimedia? De begripsbepaling.
- Waarom multimedia? Getracht wordt de meerwaarde van multimedia aan te geven op diverse onderzoeksniveaus.
- Waarmee is multimedia mogelijk geworden? De multimedia-technologie zal hier nader worden besproken.
- Waarheen? Ten slotte zullen belangrijke ontwikkelingen op het gebied van multimedia worden belicht.

ONTWIKKELING VAN MULTIMEDIA

De ontwikkeling van multimedia is voornamelijk tot stand gekomen vanuit een zogenaamde technology-push. Het was met name de uitvinding van het eerste optische medium in 1970/71, de beeldplaat, stamvader van de later veel bekender geworden compact disc, die het mogelijk maakte om grote hoeveelheden beeld op computersnelheid te manipuleren; iets wat voordien slechts mogelijk was geweest met tekst en getallen. Deze doorbraak vormde de voorwaarde voor de ontwikkeling van de thans beschikbare multimedia-technologie. Sinds twee decennia vindt er onderzoek plaats naar ontwikkeling van het multimedia-concept. Steeds snellere processors, grotere en sneller toegankelijke opslagcapaciteit en betere compressietechnieken hebben daar een grote rol in gespeeld.

Maar niet alleen de technologie-ontwikkeling is bepalend geweest voor de ontwikkeling van multimedia. Ook de menselijke behoefte heeft hiertoe bijgedragen. Vergeleken met de intermenselijke communicatie hebben de meeste media die ons tot voor kort ter beschikking stonden, slechts een beperkte vorm van informatie-overdracht te bieden. Ten eerste zijn ze veelal gespecialiseerd in het overdragen van bepaalde categorieën informatie (of tekst of beeld of geluid), terwijl bij contacten 'van mens tot mens' alle mogelijke soorten gegevens tegelijkertijd worden uitgewisseld. Ten tweede waren die media niet of nauwelijks interactief: de gebruiker was niet in staat te reageren op de verstrekte informatie en daardoor ook niet in staat het vervolg van het aanbod inhoudelijk te beïnvloeden.

BEGRIPSBEPALING MULTIMEDIA

Multimedia betekent letterlijk 'meerdere media'. Media betekent in het algemeen: middelen tot overdracht en verspreiding van informatie. In de meest ruime zin betekent multimedia hierdoor: meerdere middelen tot overdracht van informatie. Deze definitie dekt echter nog niet de hedendaagse betekenis van multimedia. Wel geeft zij aan dat het toepassingsgebied van multimedia enorm divers is. Het is deze diversiteit die ervoor heeft gezorgd dat tegenwoordig talloze vakgebieden zich met multimedia bezighouden.

Zo wordt er vanuit verschillende invalshoeken naar multimedia gekeken. Daarin zijn twee uitersten te onderscheiden: de technologische invalshoek en de psychologische invalshoek.

Vanuit een *technologisch oogpunt* is multimedia: de technologie die het mogelijk heeft gemaakt diverse media te integreren. Centraal staat de technologie, met name de optische opslagcapaciteit, die deze integratie mogelijk heeft gemaakt. Het is vooral deze invalshoek die ons wil doen geloven dat multimedia voor de jaren negentig is, wat de PC voor de jaren tachtig was: een niet te stoppen ontwikkeling met ongekende toepassingen.

De *psychologische benadering* van multimedia daarentegen redeneert niet zozeer vanuit de technologische mogelijkheden, maar vanuit de impact die deze integratie van media heeft op menselijke zintuigen. De mens staat hierin centraal. Duidelijk is geworden dat door tegelijkertijd horen, zien en interactie een grotere impact kan worden bewerkstelligd op menselijke vermogens als leer-, retentie- en concentratievermogen.

Tussen deze twee uitersten in zweeft de *informatiekundige opvatting* van multimedia. In deze opvatting staat niet de mens of de technologie centraal maar de verschillende informatievormen die door multimedia (gezamenlijk) gehanteerd kunnen worden. De informatie staat centraal. Multimedia biedt de mogelijkheid tot diversiteit van informatievormen² in de informatie-overdracht van één medium. Multimedia vertegenwoordigt in dit kader meer een eigenschap. De drie verschillende invalshoeken van multimedia zijn schematisch weergegeven in tabel 1.

In dit artikel is gekozen voor de informatiekundige benadering. Multimedia is in dit kader een nieuwe benadering van informatie-overdracht in vergelijking met traditionele informatie-overdrachtsmethoden en niet een verzameling van technologieën. Taalkundig gezien kan multimedia hierdoor enkelvoudig worden opgevat; het gaat om *de* eigenschap dat verschillende informatievormen gezamenlijk gehanteerd kunnen worden. Het is in dit kader correcter om niet meer te spreken over 'multimedia' maar over: 'de multimediale benadering van informatie-overdracht'. Deze twee benamingen zullen in dit artikel, om praktische redenen, beide worden gehanteerd.

Multimedia is dus een eigenschap die aangeeft dat verschillende informatievormen gezamenlijk in een medium gehanteerd kunnen worden. Technisch gezien kunnen de volgende informatievormen worden onderscheiden:

Tekst

Bestaat uit karakters. Algemeen geldt dat er twee bytes nodig zijn om een karakter te representeren.

Graphics

Bestaat uit geometrische elementen. Kan stilstaand (tekening) of bewegend (animatie) zijn. Wordt opgeslagen in de vorm van een lijst met instructies waarin staat hoe (opnieuw) te tekenen.

Audio

Bestaat uit gecodeerd geluid. Vaak wordt, in verband met kwaliteitseisen, onderscheid gemaakt tussen spraak en ander geluid.

Beeld

Heeft betrekking op stilstaande beelden. Belangrijke aspecten hierbij zijn de resolutie en het aantal beschikbare kleuren.

Video

Bestaat uit gedigitaliseerde videobeelden. Het gaat hier om bewegende beelden.

¹ Taalkundig gezien hebben multimedia een meer-voudsvorm. In dit artikel is echter gekozen voor een enkelvoudige benadering.

De motivatie hiervoor wordt gegeven in de paragraaf 'Begripsbepaling multimedia'.

² Onder informatievormen worden verstaan: de technische vormgevingen waarin de informatie-overdracht wordt gepresenteerd aan de gebruiker.

Interactiviteit

Nauw verweven met multimedia is interactiviteit. Interactiviteit betekent in zijn algemeenheid: 'wisselwerking of wederzijdse inwerking op elkaar'. Concreter wordt in relatie tot multimedia onder interactiviteit verstaan: het geheel van zich herhalende, frequente en zinnige acties van een stimulus/response/analysis/feedback-cyclus gerepresenteerd in een medium dat dit toelaat [Gery87]. Dit heeft tot gevolg dat de gebruiker niet meer mag worden overspoeld met informatie, maar dat hij de mogelijkheid moet krijgen door interactieve handelingen de informatiestroom te beïnvloeden. Interactiviteit draagt hierdoor bij tot grotere betrokkenheid van de gebruiker. Interactiviteit is de laatste jaren een deel-eigenschap van multimedia geworden. De reden hiervoor ligt vooral in het feit dat door de combinatie van informatie horen, zien én tevens de overdracht interactief kunnen beïnvloeden, de informatie-overdracht het meest effectief is. Dit zal later nog worden toegelicht. Interactiviteit wordt bij multimedia expliciet verondersteld.

Begripsbepaling

De informatieve benadering, gecombineerd met het voorgaande interactiviteitsaspect, leidt tot de volgende begripsbepaling van multimedia:

Multimedia: een eigenschap die aangeeft dat verschillende informatievormen gezamenlijk in één medium gehanteerd kunnen worden waarbij interactie kan plaatsvinden tussen dit medium en de gebruiker.

Multimedia-systeem

Een multimedia-systeem is, redenerend vanuit bovenstaande definitie, niets anders dan een systeem dat in staat is de multimediale eigenschap te operationaliseren. Concreter gesteld wordt een multimedia-systeem in het algemeen gekarakteriseerd als een door een computer gecontroleerde generatie, manipulatie, presentatie, opslag en communicatie van verschillende informatievormen. Twee elementen zijn hier van belang:

- Het middel dat gebruikt wordt om gegevens te reproducen naar de gebruiker toe (output-apparatuur) of om gegevens te ontvangen van de gebruiker (input-apparatuur).
- Het type middelen dat gebruikt wordt om informatie uit te wisselen binnen een systeem. Hierbij zijn twee soorten media te onderscheiden, te weten:
 - het transmissiemiddel en
 - het opslagmiddel.

Multimedia-systemen typeren zich vooral door het opslagmiddel. Multimediale informatie is erg geheugen-intensief. Met name het opslaan van bewegende beelden vergt veel geheugencapaciteit. De belangrijkste manier om al die data op te slaan wordt gevormd door optische media, zoals CD-

Multi-media	Technologische benadering	Informatiekundige benadering	Psychologische benadering
Omschrijving	de technologie die het mogelijk maakt diverse media te integreren	een eigenschap die aangeeft dat verschillende informatievormen gezamenlijk in één medium gehanteerd kunnen worden	de maximale bevrediging van menselijke zintuigen door combinatie van diverse media
Centraal	de technologie	de informatie	de mens

Tabel 1. Verschillende invalshoeken van multimedia.

ROM en CD-I, vaak in combinatie met compressietechnieken. Compressietechnieken zijn nodig om de gigantische hoeveelheden bytes die gedigitaliseerde (bewegende) beelden bevatten hanteerbaar te maken voor het computersysteem.

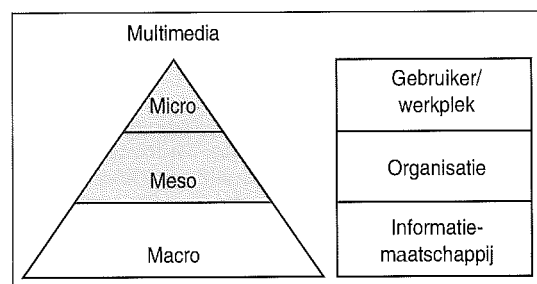
De opslagcapaciteit ofwel beschikbaarheidsfactor is net als de interactiviteit nauw verbonden met multimedia. In de praktijk is deze verbondenheid echter nog niet zo groot dat deze als een deeleigenschap van multimedia mag worden gezien. Wel ligt ze voor de hand. Het is immers voornamelijk de ontwikkeling van optische media geweest die multimedia heeft mogelijk gemaakt. De opslagcapaciteit wordt bij multimedia daarom impliciet verondersteld.

Multimediale informatievoorziening

Omdat multimedia een nieuwe benadering van de informatie-overdracht is, is het goed om te analyseren wat de gevolgen van deze nieuwe benadering zijn op de totale informatievoorziening. De informatievoorziening kan, zoals figuur 1 laat zien, worden onderverdeeld in drie onderzoekniveaus, te weten:

- micro-niveau c.q. werkplekniveau, waar de gebruiker te maken heeft met de multimedia-applicatie;
- meso-niveau c.q. organisatieniveau, waar bedrijfsprocessen ondersteund kunnen worden door gebruik van multimedia;

Figuur 1. Onderzoekniveau van multimedia.



- macro-niveau c.q. marktniveau, waar de vraag speelt in hoeverre de informatiemaatschappij verandert door de komst van multimedia.

In de volgende paragraaf zal worden bekeken wat de meerwaarde van de multimediale benadering kan zijn op respectievelijk micro- en meso-niveau. Het macro-niveau wordt buiten beschouwing gelaten.

DE MEERWAARDE VAN MULTIMEDIA

Waarom zouden we kiezen voor een multimediale benadering in plaats van traditionele informatie-overdrachtsmethoden? Wat is de meerwaarde van multimedia? Voor de goede orde wordt hier onder meerwaarde verstaan: de mate waarin de effectiviteit/efficiëntie verbetert in verhouding tot traditionele informatie-overdrachtsmethoden. Deze meerwaarde is te ontleden in zogenaamde succesfactoren. Factoren die door de gebruiker als positief worden beoordeeld en direct of indirect tot economische baten kunnen leiden. Deze succesfactoren en hun onderlinge afhankelijkheid zullen uiteindelijk grafisch weergegeven worden in een model waarin de meerwaarde van multimediale informatie-overdracht algemeen tot uitdrukking kan komen.

Meerwaarde op micro-niveau

Een zeer belangrijk aspect bij het antwoord op de vraag wat de meerwaarde van multimedia is, is dat informatie door multimedia beter gevisualiseerd kan worden. Bij veel gebruikers bestaat een grote behoefte aan volledige ondersteuning van informatie-overdracht. Naarmate de samenhang in het gebruik van verschillende informatievormen groter wordt, zal de behoefte aan multimedia groter worden. Een tweede aspect is dat de gebruiker bij veel toepassingen vaak meer controle over de informatie-overdracht wil hebben. Multimedia biedt die mogelijkheid door middel van interactiviteit. Ten slotte biedt multimedia de gebruiker de mogelijkheid om, door middel van optische opslagcapaciteit en via interactie met de applicatie, over een enorme hoeveelheid informatie te beschikken. Vaak zijn hele encyclopedieën en volledige cursusmaterialen op één optisch schijfje (ongeveer 650 Mbyte) verkrijgbaar.

De meerwaarde van multimedia is samenvattend te categoriseren in drie globale succesfactoren, te weten: aantrekkelijkheid, interactiviteit en beschikbaarheid.

Aantrekkelijkheid

Aantrekkelijkheid wordt nu nog vaak gezien als de grootste kracht van multimedia. Multimedia biedt de mogelijkheid de audiovisuele middelen die de gebruiker gewend is van andere media zoals televisie en krant volledig te benutten. Deze audiovisuele vorming heeft een belangrijke invloed op de *duidelijkheid* en de *geloofwaardigheid* van de infor-

matie. Duidelijkheid vanwege de mogelijkheid tot iedere gewenste mix van audiovisuele middelen en geloofwaardigheid omdat multimedia de werking van media zoals televisie en krant benadert, die in het algemeen als geloofwaardige media ervaren worden. Multimedia maakt het mogelijk gegevens en technieken toegankelijker te maken door datavisualisatie, die beter is afgestemd op menselijke behoeften. De audiovisuele stimulus is het belangrijkste middel waarmee het zenuwstelsel in contact komt met de buitenwereld.

Interactiviteit

Door de interactiviteit is de gebruiker in staat actief de informatie-overdracht te beïnvloeden. De gebruiker houdt op deze wijze controle over de informatie-overdracht, en voelt zich daardoor meer bij die informatie-overdracht *betrokken*. Vooral bij instructieve informatie-overdracht speelt interactiviteit een belangrijke rol. Door verhoogde betrokkenheid wordt de *aandacht* van de gebruiker beter gewaarborgd.

Beschikbaarheid

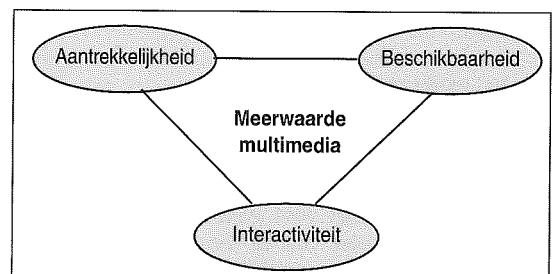
Multimediale informatie wordt vaak opgeslagen op optische media (CD-ROM en CD-I). Het voordeel van deze media is dat er enorm veel informatie op geschreven kan worden. Zo kan de gebruiker via interactiviteit over een enorme hoeveelheid informatie beschikken. Papieren rompslomp kan hierdoor verdwijnen. In theorie stelt de beschikbaarheid de gebruiker in staat op ieder gewenst moment (*tijdsonafhankelijkheid*) en op iedere gewenste plaats (*plaatsonafhankelijkheid*) de informatie-overdracht te ondergaan. Optische media zijn tevens snel. De *tijdsigheid* van de informatie kan hierdoor in sterke mate verhoogd worden.

De meerwaarde van multimedia kan, zoals figuur 2 laat zien, eenvoudig weergegeven worden als de totalisering van bovenstaande factoren. Hier zijn enige kanttekeningen bij te plaatsen.

Enkele kanttekeningen

In de eerste plaats is er nog geen rekening gehouden met de zogenaamde gerelateerde succesfactoren. Factoren die ontstaan als de drie globale succesfactoren van multimediale informatie-overdracht met elkaar worden gecombineerd. Als de aantrekkelijkheid wordt gecombineerd met de in-

Figuur 2. Globale meerwaarde van multimedia.



teractiviteit dan ontstaan allerlei voordelen op het gebied van de zogenaamde 'intrinsieke motivatie', die betrekking hebben op de *entertainmentwaarde*, *aandacht/concentratie*, *betrokkenheid* en *leersnelheid/retentiegraad*. Het is een zeer complex (psychologisch) gebied waar al snel honderdvijftig à tweehonderd persoonlijkheidskenmerken een rol spelen. Feit is dat de genoemde factoren een bijdrage leveren aan een goede didactische informatie-overdracht. De opvatting bestaat dat gebruikers pas echt effectief informatie tot zich nemen als ze eraan 'verslaafd' zijn (van dit 'verslavings'-verschijnsel wordt maar al te vaak gebruik gemaakt in de spelletjesmarkt). De combinatie van informatie-overdracht met entertainment wordt wel aangeduid met infotainment en edutainment.

Door combinatie van interactiviteit en beschikbaarheid is er een nieuwe ontwikkeling op gang gebracht die de *individualisering* van de informatie-overdracht mogelijk heeft gemaakt. Individualisering zal economisch gezien het grootste succes van multimedia worden (wat nog zal worden toegelicht). De drie globale succesfactoren te zamen kunnen in het algemeen leiden tot een betere *informatie-ondersteuning* voor de gebruiker.

Een tweede kanttekening bij de bepaling van de meerwaarde van multimedia is dat de succesfactoren erg situationeel en persoonsgebonden zijn. De meerwaarde is sterk situationeel afhankelijk van de soort multimedia-applicatie maar vooral van de soort gebruiker die de multimedia-technologie benut. De houding van die gebruiker ten opzichte van (multimedia-)technologieën is in sterke mate bepalend voor zijn of haar meerwaarde. Tevens spelen de persoonlijkheidskenmerken van de intrinsieke motivatie (het gebied tussen de aantrekkelijkheid en de interactiviteit) een grote rol in de meerwaardebepaling.

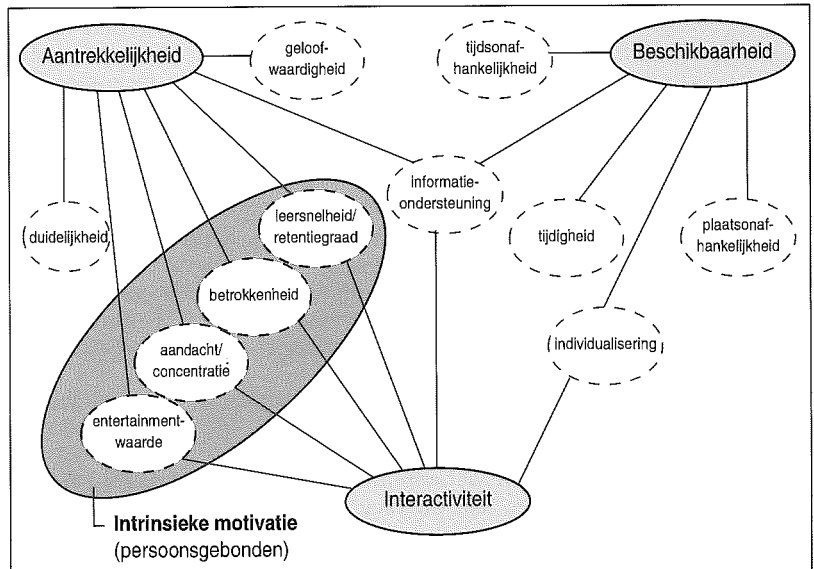
Al met al is het benoemen van deze gerelateerde succesfactoren een erg complex probleemgebied waar de komende jaren nog veel onderzoek naar gedaan moet worden.

In figuur 3 is getracht al deze globale en gerelateerde succesfactoren zo goed mogelijk weer te geven in een model. Het model heeft door boven beschreven kanttekeningen een algemeen karakter. De wegingsfactoren van iedere succesfactor in de totale meerwaarde zullen situationeel afhankelijk en persoonsgebonden zijn. Een lijnstuk symboliseert de afhankelijkheid tussen de factoren.

Individualisering van informatie-overdracht

Een succesfactor die zoals gezegd nadere toelichting verdient is de individualiseringsfactor die ontstaat als de beschikbaarheidsfactor wordt gecombineerd met de interactiviteitsfactor. Economisch gezien zal deze factor gaan zorgen voor de meeste kostenbesparingen die bereikt kunnen worden door de multimediale benadering. De individualisering is vooral relevant bij instructieve informatie-overdracht en heeft in de loop der tijd een globale ontwikkeling ondergaan.

Figuur 4 toont deze ontwikkeling. Werknemers



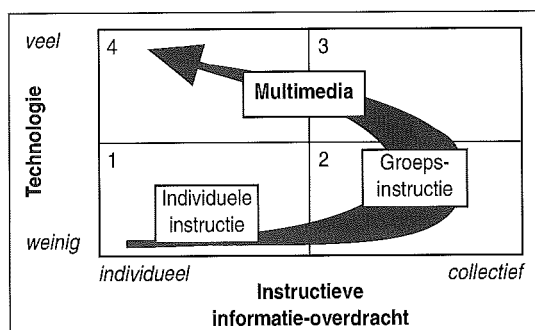
Figuur 3. Meerwaardemodel multimediale informatie-overdracht.

leerden vroeger (kwadrant 1) van een leermeester door middel van individuele instructie. In de loop der tijd vond voor de meeste werkplekken een verschuiving plaats van ambacht tot productie en later tot kennis.

Groepsinstructie ontstond om efficiënter om te gaan met kennisoverdracht over grote aantallen en (geografische) afstanden (kwadrant 2). Deze groepsinstructie werd een informatie-overdracht-inspanning, met als doel grote cognitieve kennis te ontwikkelen bij werknemers, in de hoop dat deze die kennis ook zullen toepassen op de werkplek. Het nadeel van groepsinstructie is echter het algemene karakter, dat niet de garantie kan geven dat werknemers de cognitieve kennis ook werkelijk zullen toepassen (scheiding tussen leren en werken).

Het verschijnen van onder andere video, PC, CD-I en andere (multimedia-)technologieën (kwadrant 3) maakte economisch verantwoorde veranderingen mogelijk in de instructie-omgeving. Groepsin-

Figuur 4. Technologie en informatie-overdracht.



structie kon meer op de individuele wensen van de werknemer worden toegespitst. Door interactiemogelijkheden van de ingevoerde technologieën heeft de werknemer meer zelfcontrole over de informatie-overdracht gekregen en is hij niet langer aangewezen op de (algemene) leerstrategie van de instructeur.

Met enig voorbehoud kan worden gesteld dat werknemers ongeveer [ETTE92]:

- 20 procent onthouden van wat ze zien;
- 30 procent onthouden van wat ze horen;
- 50 procent onthouden van wat ze tegelijkertijd horen en zien;
- 80 procent onthouden van wat ze tegelijkertijd horen, zien en doen.

Door de combinatie van het tegelijkertijd horen, zien en interactief beïnvloeden van informatie

wordt zodoende het hoogste leerrendement behaald. Het is daarom niet verwonderlijk dat de multimediale benadering in organisaties vooral bij instructieve informatie-overdracht wordt toegepast.

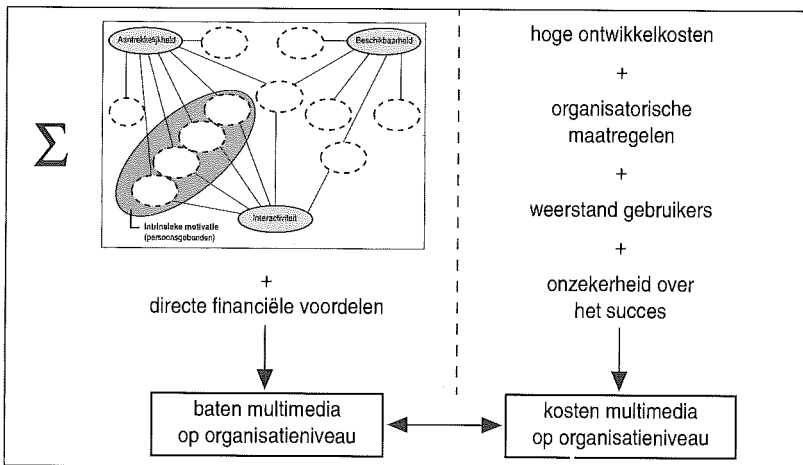
In de toekomst (kwadrant 4) zal het onderscheid tussen leren en werken verder vervagen. Werknemers zullen door geïntegreerde (multimedia-)systemen de mogelijkheid hebben om tijdens het uitvoeren van de taak, op ieder gewenst tijdstip, de gewenste hoeveelheid instructieve informatie tot zich te nemen (ook wel aangeduid met just-in-time-learning en just-enough-learning). Bij de behandeling van meerwaarde op meso-niveau wordt onder het kopje 'Training' hier nog op teruggekomen.

Meerwaarde op meso-niveau

Op meso-niveau speelt de vraag of multimediale informatievoorziening kan leiden tot een betere ondersteuning van bedrijfsprocessen. Multimedia kan, als het meerwaarde heeft voor de gebruiker, ook meerwaarde hebben voor de organisatie. De vraag is nu of deze meerwaarde wel opweegt tegen de kosten die hiervoor gemaakt moeten worden. Multimedia is immers nog nieuw, wat onzekerheid en hoge ontwikkelkosten met zich meebrengt, maar wat vooral zwaar weegt is dat de baten ervan (nog) niet expliciet duidelijk zijn. Er zal een afweging plaatsvinden, zoals simpel is voorgesteld in figuur 5.

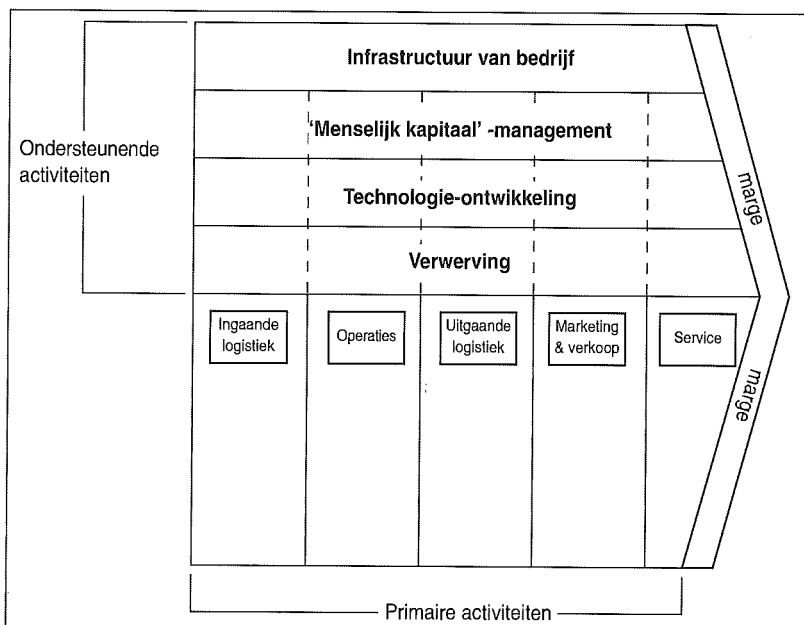
Men moet er bij deze afweging wel van doordringen zijn dat technologische verandering door multimedia niet belangrijk is als doel op zich, maar dat zij belangrijk is als het de concurrentiepositie en de industriële structuur beïnvloedt [Port85]. Porter verschaft hiermee een handvat om de rol van technologie als competitive advantage te begrijpen in zijn waardeketen-methodologie. De waardeketen toont de totale waarde en bestaat uit waarde-activiteiten en marge. Waarde-activiteiten zijn de op fysiek en technologisch gebied te onderscheiden activiteiten die een bedrijf uitvoert. Ze zijn de bouwstenen waarmee een bedrijf een product creëert dat waardevol is voor zijn kopers.

Binnen organisaties wordt veelal een onderscheid gemaakt tussen primaire en ondersteunende processen (figuur 6). Het primaire proces van een organisatie is het produktieproces dat haar bestaansrecht geeft. De hierboven liggende balken representeren de ondersteunende bedrijfsprocessen die te maken hebben met het beschikbaar stellen en beheren van de benodigde bedrijfsmiddelen of het creëren van andere randvoorwaarden voor het succesvol functioneren van het bedrijf. Deze activiteiten ondersteunen de primaire activiteiten en elkaar door te zorgen voor ingekochte inputs, technologie, menselijk kapitaal en diverse andere bedrijfsomvattende functies. De stippellijnen geven weer dat verwerving, technologie-ontwikkeling en management van menselijk kapitaal met de specifieke activiteiten in verband kunnen worden gebracht en eveneens dat ze de hele waardeketen ondersteunen. De infrastructuur van een organisatie



Figuur 5. Kosten/baten-afweging multimedia.

Figuur 6. De organisatie als waardeketen.



wordt niet in verband gebracht met bepaalde primaire activiteiten, maar ondersteunt de gehele waardeketen.

Om de meerwaarde van multimedia voor het management theoretisch te onderbouwen en beter in kaart te brengen, kan gebruik worden gemaakt van de boven beschreven waardeketen-methodologie. De meerwaarde van multimedia zal dan tot uitdrukking moeten komen in vergroting van de marge in de waardeketen door verbeteringen/kostenbesparingen in het productieproces.

Multimedia in de waardeketen

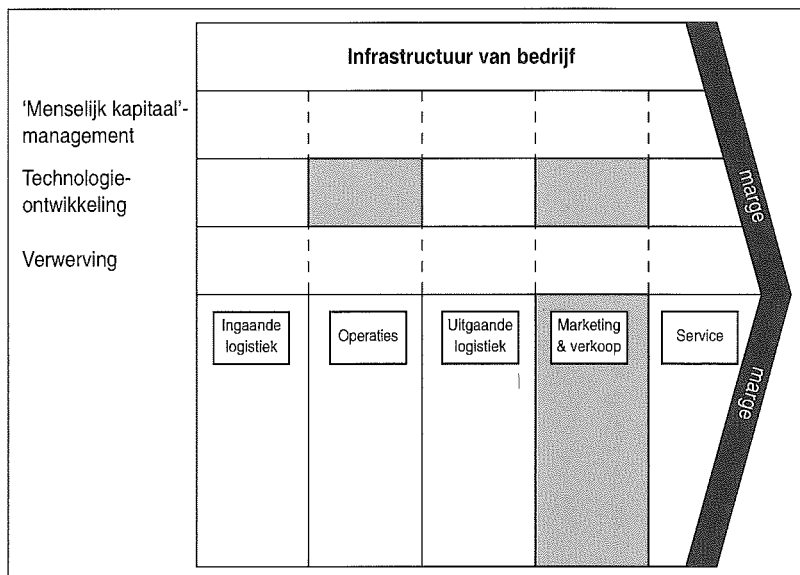
Het is vooralsnog erg moeilijk om aan te geven wat de betekenis van multimedia kan zijn voor de primaire en secundaire processen in de waardeketen. Hier is nog weinig over bekend. Multimedia zal zich de komende jaren op dit punt nog moeten bewijzen.

Zoals gesteld in de paragraaf 'Begripsbepaling multimedia' gaat het bij multimedia niet om een nieuwe methodologie, maar om een nieuwe benadering van informatie-overdracht. In dit kader is het dan beter om niet de vraag te stellen of multimedia meerwaarde oplevert, maar zich af te vragen of een multimediale benadering voor een toepassing meerwaarde oplevert. De toepassing moet centraal staan en niet de (multimedia-)technologie. In dit kader kan dan ook beter worden gesproken over zogenaamde 'toepassings-succeskenmerken' van multimedia. Succeskenmerken van efficiënte/effectieve toepassingen die zorg dragen voor een vergrote marge in de waardeketen.

Hoewel er natuurlijk veel discussie mogelijk is over deze toepassings-succeskenmerken (net als de meerwaarde op micro-niveau ook sterk situationeel gebonden), zijn deze vooralsnog te groeperen in een drietal categorieën, te weten: communicatie, training en integratie.

Communicatie

Multimedia sluit geen informatievorm uit waardoor informatie van verschillende soorten flexibel overgedragen kan worden. Belangrijker is dat multimediale informatie-overdracht een hogere impact heeft op de ontvanger van de informatie door betere bevrediging van zijn zintuiglijke vermogens. In de waardeketen zijn de communicatietoepassingen dan ook vooral te vinden in verkoopactiviteiten. Tegenwoordig zijn zogenaamde P.O.S.-/P.O.I.-toepassingen³ steeds meer in opkomst. Ook wordt reclamemateriaal steeds meer multimediaal vervaardigd. Dit zal in de toekomst steeds verder toenemen door de interactieve televisie, waarmee gebruikers thuis de gevisualiseerde artikelen kunnen bestellen. De klant komt hierdoor op een andere manier met de organisatie in contact. Multimedia wordt nu voornamelijk gebruikt voor presentaties voor interne (in-company information) maar vooral voor externe toehoorders, zoals bijvoorbeeld bij shows, tentoonstellingen en aandeelhoudersvergaderingen. Opgemerkt dient te worden dat multimediale communicatie-toepassingen nu vaak nog vanuit een technology-push in organisaties wor-



Figuur 7. Communicatietoepassingen.

den geïntroduceerd. Multimedia kan in dat kader nog worden gezien als een communicatie-oplossing op zoek naar een communicatie-probleem.

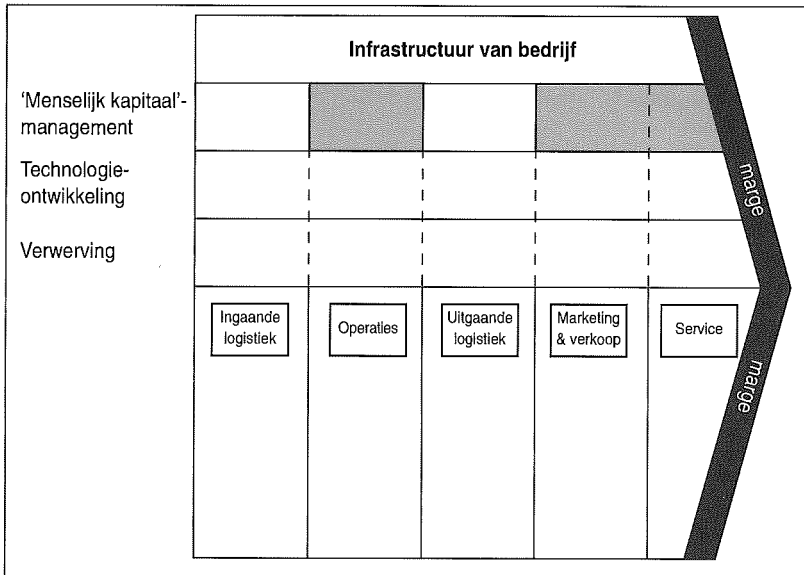
Training

Multimedia zal, door de didactische voordelen gecombineerd met de economische voordelen, het grootste toepassingsgebied gaan krijgen in de training van werknemers. De economische voordelen ontstaan vooral doordat het door multimedia mogelijk is geworden de training terug te brengen naar de individuele werknemer en deze daar ook helemaal op af te stemmen. Zo zal de rol van docenten steeds meer worden gesimuleerd door geavanceerde multimedia-systemen, waardoor er enorme kostenreducties te behalen zijn (docentensalarissen, reisgelden, etc.). Vandaag de dag worden multimedia steeds meer ingezet in basistrainingstoepassingen (bijvoorbeeld op CD-I). De leerstof is dan meestal beperkt tot algemene vaardigheden, maar in de toekomst zullen deze toepassingen worden uitgewerkt tot geïntegreerde trainingssystemen met behulp waarvan de gebruiker via multimedia, tijdens het uitvoeren van zijn taak en op ieder gewenst moment, de dan gewenste trainingsinformatie in de juiste hoeveelheid kan opvragen. Er zal een verschuiving optreden van periodieke groepstraining naar individuele just-in-time-/just-enough-training. Enorme kostenbesparingen zijn dan te behalen. Deze kostenbesparingen ontstaan vooral doordat de leermomenten van werknemers geïntegreerd zullen gaan worden in hun dagelijkse werkzaamheden (hun toegevoegde waarde-activiteiten), waardoor de trainingsfaciliteiten in een organisatie in sterke mate kunnen afnemen. Er zal dan een verschuiving plaatsvinden van algemene trainingsfaciliteiten in een organisatie naar technische ondersteuning van de geavanceerde multimedia-systemen (in dit kader ook vaak Performance Support Systems⁴ genoemd).

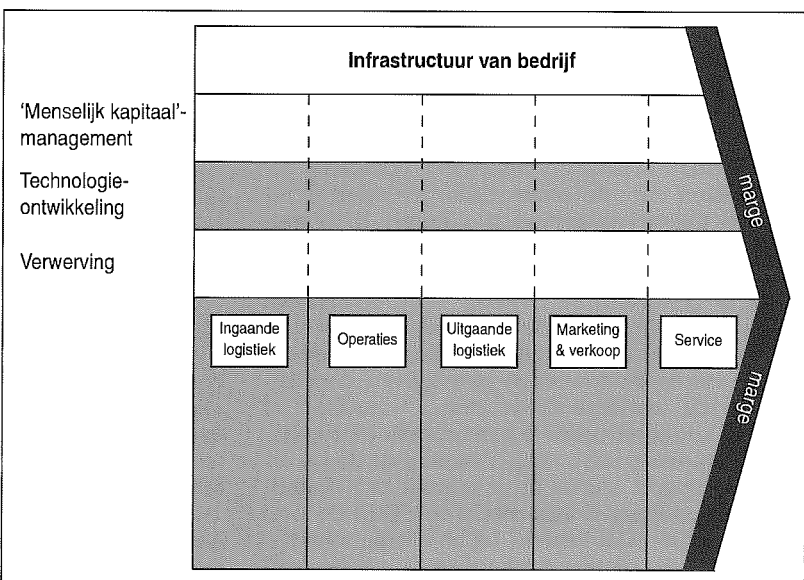
3 P.O.S.: Point Of Sale-systeem. Een interactieve catalogus van verkoopartikelen, die door een klant via een beeldscherm opgevraagd en besteld kunnen worden.

P.O.I.: Point Of Interest-systeem. Is te vergelijken met een P.O.S., met dit verschil dat het niet tot doel heeft de gebruiker informatie te verschaffen of een transactie af te sluiten. Het doel van deze systemen is enkel om de aandacht van de gebruiker te trekken, opdat de locatie waar het systeem staat een groter bezoekersaantal krijgt.

4 Een Performance Support System is een verzameling van geïntegreerde systeemfaciliteiten (tools) die in een werkomgeving, door middel van just-in-time-training en just-enough-training, aan de gebruiker worden aangeboden, teneinde hem in staat te stellen zijn taak uit te voeren.



Figuur 8. Trainingstoepassingen.



Figuur 9. Integratietoepassingen.

Integratie

Ook integratie is reeds een toepassings-succeskenmerk en zal het in de toekomst steeds meer worden. Multimedia maakt het mogelijk gegevens van allerlei informatievormen te integreren in een informatiesysteem. Het gebruik van deze geïntegreerde systemen kan tijdsbesparend werken. Steeds vaker wordt de primaire informatievoorziening van ondernemingen door middel van multimedia gestroomlijnd door de 'papierene' gegevens te digitaliseren (zogenaamde imaging-techniek), waardoor er een beter beheer van de informatie kan plaatsvinden en de informatie sneller kan worden opgezocht. Het digitaal opslaan van telefoon-

gesprekken zou daarbij de servicegerichtheid kunnen verbeteren. Multimedia kan hierdoor van grote betekenis voor het primaire proces worden.

IMPLEMENTATIE VAN MULTIMEDIA

Multimedia is zoals gezegd nauw verweven met de toepassing, ofwel met het informatiesysteem. Hoewel multimediale systemen nog maar mondjesmaat worden geïmplementeerd (en dan nog vaak op pilot-basis), is het toch belangrijk om zo'n implementatie volgens een afgewogen invoeringsstrategie te laten plaatsvinden. Natuurlijk speelt dit niet zozeer bij de invoering van een trainingsapplicatie die om experimentele redenen wordt aangeschaft. Maar als multimedia zich echt heeft bewezen in bruikbare toepassingen in het waardeketen-concept, is het belangrijk om een implementatie vergezeld te laten gaan van een afgewogen veranderingsstrategie (change management).

De laatste jaren wordt steeds meer aandacht besteed aan zorgvuldige voorbereiding en uitvoering van de implementatie van informatiesystemen in organisaties. Duidelijk is dat in automatiseringsprojecten niet alleen de technische kant van de implementatie een rol speelt. Er komt ook steeds meer aandacht voor sociaal-organisatorische aspecten van de implementatie. Bij de toenemende aandacht voor dit veranderingsproces zien we een toenemende participatie van gebruikers. De gebruiker krijgt een steeds belangrijkere rol toebedeeld. Zeker bij multimedia is dit belangrijk. De succesfactoren van multimediale informatie-overdracht zijn voornamelijk gerelateerd aan de zintuiglijke vermogens van de gebruiker. Er mag dan geen aversie tegenover het informatiesysteem ontstaan.

Kritische opmerkingen

Het rendement van multimedia is in veel gevallen vooralsnog moeilijk aantoonbaar. In bepaalde trainingssituaties levert multimedia aantoonbare kostenbesparingen op (docentensalarissen, reisgelden, etc.), maar in veel gevallen is dit nog moeilijk aantoonbaar. Multimedia is vooralsnog duur. Daarbij moet worden afgewacht of het fenomeen wel aan zal slaan bij de gebruiker. Dit alles heeft tijd nodig, waardoor pas na een langere periode gezegd kan worden of de toepassing van multimedia daadwerkelijk kosten bespaart.

Gebruikers willen of kunnen veelal geen gebruik maken van multimedia. Veel gebruikers zijn niet gewend om informatie via beeldschermen tot zich te nemen. De vereiste gedragsverandering hiervoor wordt (ook bij trainingen) vaak onderschat. Tevens wordt de behoefte aan informatie structureel overschat. In veel situaties hebben mensen geen behoefte aan extra informatie. Een belangrijke les hieruit is dat organisaties die multimedia willen inzetten, zich moeten afvragen wat de werkelijke succesfactoren voor de gebruiker zijn. Alleen als er een duidelijk aantoonbaar voordeel voor de ge-

bruiker is, zal deze gebruik willen maken van multimedia. Is er geen duidelijk toegevoegde waarde in de boodschap, dan kan bijvoorbeeld een spelelement (de entertainmentwaarde) in een multimedia-applicatie de aandacht van de doelgroep trekken en kan de organisatie zo de boodschap trachten over te brengen.

Ook de kwaliteit van veel applicaties laat nog te wensen over. Multimedia-ontwikkelaars zijn nog zoekende naar een goede invulling. Vragen als: hoe communiceren mensen met beeldschermen, hoe trek je de aandacht van de gebruiker en hou je de concentratie vast, wat is een goede didactische infrastructuur en hoe kan het interactiviteitsconcept het best worden toegepast, zijn nog aan de orde van de dag. Ontwikkelaars zitten nog in een leercurve: zij zullen moeten kijken naar de wensen van de gebruiker en zullen zo langzaam ontdekken hoe een programma het beste kan worden vormgegeven. De ontwikkeling van multimedia-applicaties is door deze leercurve vooralsnog moeilijk en kostbaar.

Multimedia zal zich de komende jaren in eerder beschreven toepassingsgebieden nog moeten bewijzen. Daarnaast moet goed in het achterhoofd worden gehouden dat het toepassen van de multimediale benadering een duidelijke meerwaarde moet bieden ten opzichte van het toepassen van meer traditionele benaderingen. De multimediale benadering is alleen relevant wanneer ook daadwerkelijk de geïntegreerde verwerking van meerdere informatievormen ondersteund moet worden en wanneer dit tot meer efficiency en effectiviteit leidt. Het is eigenlijk wat Porter zegt: technologische verandering is niet belangrijk als doel op zich, maar zij is belangrijk als dit leidt tot meer 'competitive advantage' [Port85]. De meerwaarde van multimedia ontstaat niet door spectaculaire toepassingen die vanuit de technology-push aan een organisatie worden opgedrongen. De effectievere/efficiëntere overbrenging van de inhoud of de boodschap bepaalt de meerwaarde van multimedia. Zonder een goede boodschap op een juiste manier overgebracht blijft multimedia zinloos.

MULTIMEDIA-TECHNOLOGIE

Voorname-lijk de technologie-ontwikkeling van het laatste decennium heeft de multimediale benadering mogelijk gemaakt. Anders gezegd: de technologie-ontwikkeling is de drager van de multimediale benadering. Kenmerkend voor deze multimedia-technologie is dat zij zich exponentieel ontwikkelt. Er verschijnen tegenwoordig veel nieuwe multimedia-systemen en multimedia-technieken. Globaal kan deze multimedia-technologie worden bekeken vanuit drie technologische paradigma's:

– *Het consumentenparadigma:* het gaat hier voornamelijk om stand-alone systemen die bestaande apparatuur zoals televisie en audio-apparatuur aan elkaar koppelen. Een voorbeeld is de CD-speler.

– *Het computerparadigma:* de basis wordt hier gevormd door een computer (PC, werkstation) waar allerlei uitbreidingen aan worden gekoppeld. Het meest bekende voorbeeld hiervan is de multimedia-PC (MPC).

– *Het telecommunicatieparadigma:* beter bekend onder de naam 'networked multimedia', wat betekent dat multimedia-toepassingen worden gedistribueerd via een kabelnetwerk en niet meer via informatiedragers zoals een diskette, CD-ROM of CD-I. De beschikbaarheid van informatie kan hierdoor in zeer sterke mate verhoogd worden.

Binnen deze paradigma's is een viertal ontwikkelingen van belang: ontwikkelingen op het gebied van geheugentechnologie, compressietechnieken, processors en netwerken.

De voor het gebruik van multimedia vereiste gedragsverandering wordt vaak onderschat.

De ontwikkelingen beïnvloeden elkaar. Zo maken de steeds krachtiger wordende processors het mogelijk dat de bandbreedte-eisen voor een netwerk steeds lager worden. Krachtiger processors maken het mogelijk steeds geavanceerdere coderings- en compressietechnieken toe te passen. Beeld en geluid kunnen hierdoor steeds beter gecodeerd en gecomprimeerd worden waardoor er minder bandbreedte nodig is. Aan de andere kant biedt de glasvezeltechnologie een steeds groter wordende bandbreedte en wordt er steeds meer vooruitgang geboekt op het gebied van het inzetten en betaalbaar maken van geschakelde breedbandnetten. Een gevolg van deze twee ontwikkelingen kan zijn dat de kostprijs voor beeld- en spraaktransport drastisch zal dalen terwijl de omvang ervan drastisch zal toenemen. Verder maakt de toenemende geheugencapaciteit steeds meer lokale opslag van gegevens mogelijk. Hierdoor kan er naar de gebruiker een grote hoeveelheid data verzonden worden waar hij pas later in gaat zoeken. Dit stelt vervolgens weer minder eisen aan de netwerken op het gebied van real-time dienstverlening.

Op het gebied van de multimedia-technologie is het telecommunicatieparadigma lange tijd achtergebleven bij de overige paradigma's. De reden voor dit verschil was het aantal technologische hindernissen dat binnen dat paradigma moest worden overwonnen.

De eerste hindernis die overwonnen moest worden, was de enorme hoeveelheid data die gepaard gaat met multimedia-toepassingen hanteerbaar te maken voor een computersysteem. Ter illustratie: één seconde videobeeld bevat zo'n 27 Mbyte aan data, dat is ongeveer twintig 3½" floppy's en niet

hanteerbaar meer voor een computersysteem. Een oplossing hiervoor is de data optisch op te slaan in de vorm van CD-ROM of CD-I. Maar zelfs dan heeft een CD-I of CD-ROM (650 Mbyte) maar ruimte voor ongeveer vierentwintig seconden bewegend beeld. Daarbij komt nog het probleem dat een CD-speler niet in staat is de op deze wijze opgeslagen data met de gewenste snelheid in te lezen.

Compressietechnieken

De oplossing werd gevonden in compressietechnieken. Voor bewegende beelden is de MPEG-standaard van de Moving Picture Expert Group opgesteld. Bij deze technologie worden van elk beeld alleen die delen die ten opzichte van het vorige beeld veranderen als nieuwe data beschouwd. Tegenwoordig wordt steeds vaker de MPEG-2-techniek gebruikt, waarbij door een variabele bitrate de beeldkwaliteit in sterke mate verbeterd kan worden. De hoeveelheid data die nodig is voor het opslaan van een stilstaand beeld, kan verkleind worden door afbeeldingen minder te detaileren naarmate de onderdelen ervan minder specifiek voor het totaalbeeld zijn. Dit gebeurt volgens de JPEG-standaard van de Joint Photographic Expert Group. Tekst en logische data, ten slotte, worden vaak gecomprimeerd via de zogenaamde Huffman-coding, waarbij de meest voorkomende elementen door een zo kort mogelijk symbool worden vervangen. Door compressietechnieken wordt de geheugenintensiteit van multimedia-toepassingen in sterke mate gereduceerd.

Breedband-ISDN

Voor telecommunicatietoepassingen resteerde nog het probleem hoe de gecomprimeerde data (nog steeds enorm in aantal) op een snelle manier over bestaande kabelinfrastructuren te transporteren. Tegenwoordig biedt B-ISDN deze mogelijkheid. B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital

Network) maakt het mogelijk verschillende informatiediensten via één publiek telecommunicatienetwerk aan te bieden. Gescheiden telefoon-, radio-, tv- en datacommunicatie-aansluitingen kunnen hierdoor tot het verleden gaan behoren. Per dag neemt het aantal aanbieders en vragers van multimediale informatiediensten enorm toe. B-ISDN houdt rekening met de verschillende eisen die bovengenoemde informatiediensten stellen.

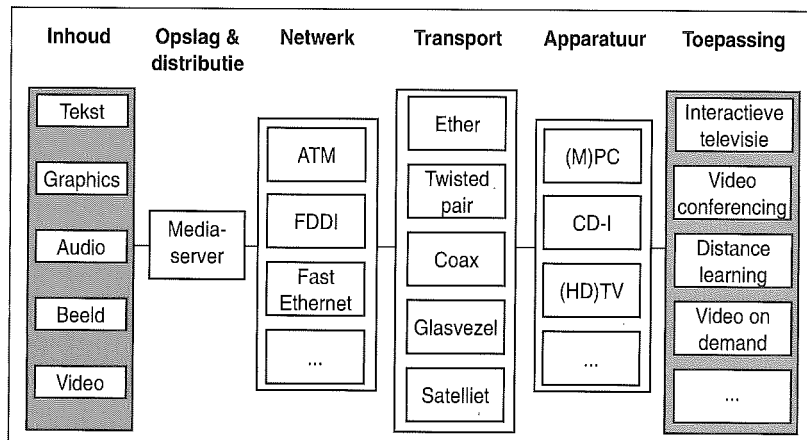
ATM

Voor het transport van multimedia-toepassingen zijn tevens nieuwe, snellere netwerktechnologieën noodzakelijk. ATM (Asynchronous Transfer Mode) wordt algemeen gezien als het sleutelontwerp binnen het telecommunicatieparadigma. ATM is een netwerktechnologie die bij B-ISDN toegepast kan worden. De opzet van een ATM-netwerk vertoont overeenkomsten met de opzet van een digitaal telefoonnetwerk [Hoog93]. Een belangrijk verschil hierbij is dat bij telefonie informatie periodiek in bitstromen met een constante snelheid overgezonden wordt, terwijl deze bij ATM in gelabelde pakketjes (cellen) worden gebundeld. Het voordeel van de ATM-techniek is dat, als gewenst, bitsnelheden tot 155 Mbit/s haalbaar zijn (zelfs 622 Mbit/s op glasvezel). Iedere ATM-cel kan worden herkend aan haar label, waardoor cellen van verschillende gebruikers door elkaar over één transmissielijn verzonden kunnen worden. Door ATM kunnen netwerklijnen dynamisch gebruikt worden. Bij telefonie is capaciteit daarentegen gereserveerd, ongeacht of zij gebruikt wordt of niet. Het zal echter nog wel enige tijd duren voordat ATM bestaande netwerktechnologieën heeft verdrongen. Concurrerende netwerktechnologieën zijn onder andere Fast Ethernet, FDDI en Fast Token Ring.

Toepassingen

Doordat het nu mogelijk is geworden om ook met de bestaande kabelinfrastructuur multimedia-diensten te realiseren, ligt er voor networked multimedia een enorm toepassingsgebied open. Het hart van al deze toepassingen zal worden gevormd door server-systemen. Fysiek gesproken zullen die uit grofweg drie onderdelen bestaan: (gigantische) achtergrondgeheugens voor permanente opslag van informatie, cache-geheugens waarin opgevraagde informatie tijdelijk wordt opgeslagen voor snelle distributie en de (massaal parallelle) hardware waarin alle processen worden uitgevoerd die in de server plaatsvinden. De distributie vanuit deze media-servers zal verder plaatsvinden via netwerkstandaarden over een netwerkinfrastructuur naar de gebruikertoepassing. In figuur 10 is een raamwerk gepresenteerd waarin de in ontwikkeling zijnde toepassingen te plaatsen zijn. Vooral de toepassingen op het Internet groeien enorm in aantal. Multimedia zal hierdoor steeds meer geassocieerd gaan worden met de digitale snelweg.

Figuur 10. Raamwerk toepassingsgebied networked multimedia.



TOEKOMSTVERWACHTINGEN

Wil er echte toekomst voor de multimediale benadering zijn, dan zal ze effectiever/efficiënter moeten zijn in vergelijking met traditionele benaderingen van informatie-overdracht. Het is vandaag de dag niet zozeer de vraag of, maar wanneer dit het geval zal zijn. Er bestaat momenteel nog een aantal remmende factoren. Zo zal de interface tussen een multimedia-applicatie en de gebruiker nog veel verder moeten worden uitgewerkt (voornamelijk het interactiviteit-concept), waardoor er echte gebruikersmeerwaarde kan ontstaan. Ook zullen snellere ontwikkeltools moeten worden gebouwd, waardoor de ontwikkeltijd van een multimedia-applicatie sterk verkort kan worden. Om snel een applicatie te kunnen maken is het tevens noodzakelijk om de teksten, beelden en geluiden (zogenoemde 'assets') flexibel in een applicatie te kunnen integreren door middel van een zogenaamd assets management system. Verder zal bij educatieve toepassingen de zogenaamde didactische infrastructuur steeds belangrijker gaan worden.

De didactische infrastructuur, ofwel een verzameling van effectieve (redelijkerwijs) gestandaardiseerde ontwikkelmethodieken voor multimedia-systemen, staat nog volledig in de kinderschoenen. Traditionele leertheorieën zullen nog in het multimedia-systeem geïntegreerd moeten worden. Vooral nog is de didactische infrastructuur, als onderdeel van de huidige multimedia-ontwikkelingen, van ondergeschikt belang en kan zij nog even op zich laten wachten. Eerst zal multimedia meer ingeburgerd moeten raken en moeten gebruikersgewoonten zich ontwikkelen.

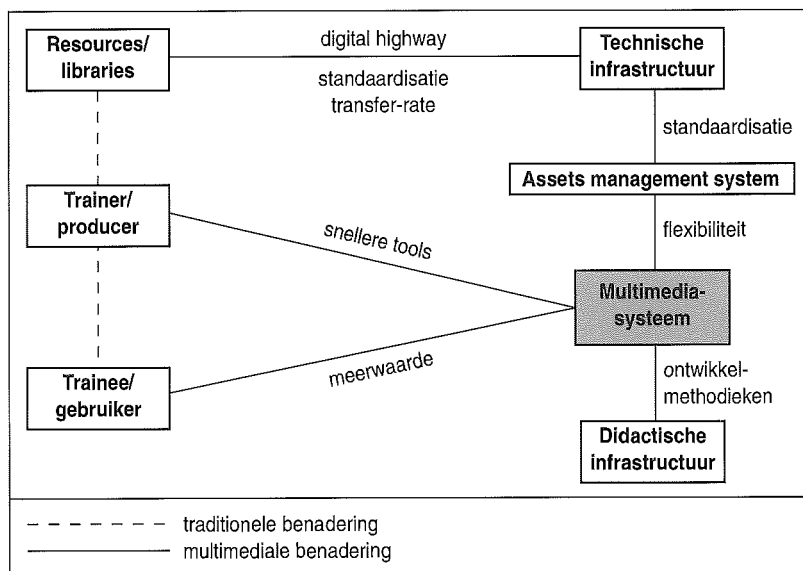
Uiteindelijk zal dit alles moeten leiden tot een effectief en efficiënt multimedia-systeem. Het is zeer moeilijk te voorspellen hoe multimedia in de toekomst ingezet en gebruikt gaat worden. Wel zullen waarschijnlijk voor wat betreft de succesfactoren van multimediale informatie-overdracht enige veranderingen plaatsvinden.

Aantrekkelijkheid

De aantrekkelijkheid zal langzamerhand vanuit de perceptie van de gebruiker steeds verder afnemen. Er treedt een zogenaamd multimediaal gewenningsproces op. Multimediale aantrekkelijkheid zal steeds meer een basisvoorwaarde voor een informatie-toepassing gaan worden. Een andere ontwikkeling op dit gebied is virtual reality. Door virtual reality-technieken zal aantrekkelijkheid, gezien vanuit de perceptie van gebruikers, een andere dimensie krijgen.

Interactiviteit

Op dit moment wordt de opvraagbare informatie voornamelijk samengevat in eenvoudige boomstructuren. Via een zoekweg komt de gebruiker hiërarchisch steeds dieper in een programma, waarbij hij steeds wordt gedwongen keuzes te maken op de momenten waarop het programma stopt. De gebruiker heeft meestal maar beperkte keuzemogelijkheden om de informatie-overdracht



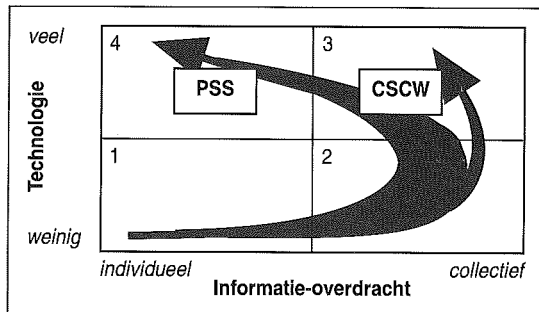
Figuur 11. Kritieke ontwikkelingen van multimedia.

te sturen. In de toekomst zal deze interactie veranderen zodanig dat niet steeds wachtmomenten ontstaan. Het systeem zal meer gaan anticiperen op de keuzes van de gebruiker en zich steeds meer aan het denkproces van deze gebruiker aanpassen. Hiervoor zijn vormen van artificial intelligence nodig. Interactiviteit zal door middel van artificial intelligence een steeds hoger adaptatiegehalte gaan krijgen. Dit wordt ook wel 'adaptieve interactiviteit' genoemd.

Beschikbaarheid

De beschikbaarheid van multimediale informatie zal zich enorm uitbreiden door nieuwe toepassingen in het telecommunicatieparadigma. Dit houdt overigens niet in dat informatiedragers zoals CD-ROM en CD-I op korte termijn zullen verdwijnen. De nu gangbare opslagcapaciteit van een CD is 650 Mbyte. In de nabije toekomst zal deze worden uitgebreid tot 5,5 Gigabyte. Multimedia-systemen zullen steeds meer gecombineerd worden met (breedbandige) netwerken, zoals de Internet-toepassing World-Wide-Web.

Ook over een aantal gerelateerde succesfactoren (meerwaardemodel) zijn enige uitspraken te doen. De betrokkenheid, de leersnelheid/retentiegraad en de aandacht/concentratie kunnen door betere didactische infrastructuren verder toenemen. Veel belangrijker dan nu zal de factor tijdigheid worden. Multimedia is, door de data-intensiteit, nog niet echt snel te noemen. Technologieën moeten zich hierin nog verder ontwikkelen. Verwacht wordt dat de gebruikersgewoonte zich zo gaat ontwikkelen dat tijdigheid van informatie één van de belangrijkste factoren gaat worden waarop multimedia-systemen zich kunnen onderscheiden. De gebruiker zal niet meer willen wachten op een apparaat (of een applicatie) en wil snel over de gewenste (multimediale) informatie kunnen beschikken.



Figuur 12. Ontwikkelingen ten aanzien van individualisatie.

Opnieuw verdient de factor individualisering nadere toelichting. Ten aanzien van de individualisering zijn er globaal twee ontwikkelingen waarneembaar zoals aangegeven is in figuur 12.

De multimedia-technologie zal de instructieve informatie-overdracht niet alleen terugbrengen naar de gebruiker, zoals eerder is beschreven, maar zal tevens de mogelijkheden bieden om het werken en leren volledig te integreren waardoor het onderscheid tussen beide op den duur zal kunnen verdwijnen.

Parallel aan deze beweging is het aantal trainingsmomenten toegenomen en is de lengte van deze trainingsmomenten afgenomen. In het eerste kwadrant werd training voor de werkplek gezien als een initiële training waar een werknemer vaak zijn leven lang mee vooruit kon. Vandaag de dag zijn deze trainingsmomenten in aantal enorm toegenomen en zij zullen in de toekomst nog verder toenemen. Continue training wordt steeds belangrijker en de multimedia-systemen zullen hier een grote rol in gaan spelen. Zoals hiervoor aangegeven worden deze systemen ook wel Performance Support Systems (PSS) genoemd.

Er is ook een andere ontwikkeling waarneembaar. De multimedia-technologie heeft het tevens mogelijk gemaakt om over (geografische) afstanden de collectieve informatie-overdracht te simuleren en onder controle te brengen van de individuele gebruiker. In andere woorden: de technologie heeft de plaatsonafhankelijkheid van collectieve informatie-overdracht mogelijk gemaakt. Voorbeelden hiervan zijn video-conferencing, open-distance-learning en groupware. In dit verband spreekt men ook wel over Computer Supported Cooperative Work (CSCW).

De factor individualisering zal economisch gezien de belangrijkste factor worden in de meerwaarde van multimedia, vooral doordat gebruikers voor instructieve informatie-overdracht niet meer de werkplek behoeven te verlaten.

Ook de hardware zal enige veranderingen ondergaan. Huidige gebruikers van multimedia communiceren veelal nog via primitieve interactiehulp-middelen zoals een afstandsbediening. In de toekomst zal dit veel natuurlijker kunnen.

Multimedia-applicaties kunnen straks bijvoorbeeld reageren op (stem)geluid of handbewegingen van de gebruiker. Ook de weergavemiddelen zullen zich verder ontwikkelen. Nu is er sprake van of een tv- of een computerscherm. Het onderscheid tussen deze beide vormen vervaagt. Zo zijn er nu al computers waarmee ook televisie kan worden gekeken. Een verdere ontwikkeling is virtual reality. De gebruiker zet dan een helm of bril op waardoor deze zich volledig in een andere ruimte waant. Virtual reality-technologieën zullen in professionele toepassingen vooral voor realistische simulatiedoelinden gebruikt gaan worden.

SAMENVATTING

Multimedia is, vanuit een informatiekundige invalshoek gezien, geen produkt of verzameling van technologieën, maar een nieuwe benadering van informatie-overdracht. Daarin wordt de interactiviteit-eigenschap expliciet en de informatie-beschikbaarheid-eigenschap impliciet verondersteld.

De meerwaarde van deze nieuwe benadering kan op gebruikersniveau in een model worden beschreven door succesfactoren. Daarin valt een onderscheid te maken tussen de globale succesfactoren (aantrekkelijkheid, interactiviteit en beschikbaarheid) en gerelateerde succesfactoren. Op basis van deze succesfactoren kan meer zicht worden verkregen op de toekomstige ontwikkelingen van multimediale informatie-overdracht. De gewichten van deze succesfactoren zullen door toekomstige ontwikkelingen veranderen.

De meerwaarde op organisatieniveau kan worden uitgedrukt door middel van de waardeketen-methode. De meerwaarde wordt hierin uitgedrukt in vergroting van de marge. De meerwaardetoepassingen zijn vooralsnog te groeperen in communicatie, training en integratie. Multimedia zal zich hierin de komende jaren nog moeten bewijzen.

De multimedia-technologie kan vanuit drie paradigma's benaderd worden: het consumenten-, het computer- en het telecommunicatieparadigma. Kenmerkend voor de multimedia-technologie is lange tijd geweest het achterblijven van het telecommunicatieparadigma bij de overige paradigma's. Het verschil zat in het aantal technologische hindernissen dat moest worden overwonnen. Vandaag de dag maken breedbandige ISDN- en ATM-technologieën legio nieuwe toepassingen mogelijk binnen dit paradigma. Vooral de toepassingen op het Internet groeien enorm in aantal. Multimedia zal hierdoor steeds meer geassocieerd gaan worden met de digitale snelweg.

Wil multimedia echt succesvol worden, dan zal ze effectiever/efficiënter moeten zijn in vergelijking met traditionele benaderingen. De vraag is niet langer of, maar wanneer dit het geval wordt. Er zijn nog remmende factoren. Diverse aspecten zullen nog verder ontwikkeld moeten worden. Parallel aan deze ontwikkeling zullen de succesfac-

toren van multimediale informatie-overdracht andere gewichten gaan krijgen in de meerwaarde van multimedia. Economisch gezien zal individualisering de grootste succesfactor worden. De individualisering van informatie-overdracht zal vooral in het management van het menselijk kapitaal in een organisatie voor grote veranderingen zorgen.

LITERATUUR

[ETTE92] Proceedings European Training Technology Event, *Training tools for better business*, p. 261-270, 1992.

[Gery87] G.J. Gery, *Making Computer Based Training Happen*, Weingarten Publications, p. 23-24, 1987.

[Hoog93] M.J. Hoogeveen, *Multimedia, infrastructuur voor tekst, beeld en geluid*, Lansa Publishing, p. 129, 1993.

[Port85] M.E. Porter, *Competitive Advantage: creating and sustaining superior performance*, The Free Press, London, p. 34-61, 1985.

Drs. A.M. Buren
Heeft zich, in het kader van een afstudeeronderzoek in opdracht van Philips, gedurende ongeveer een jaar verdiept in de ontwikkelingen op het gebied van multimedia. In oktober 1994 is hij afgestudeerd in de Bestuurlijke Informatiekunde aan de Katholieke Universiteit Brabant. Thans rondt hij de studie Bedrijfseconomie af.

Introductie van een bancaire systeem in een wide area netwerk-omgeving

W.N.P. Zethof RE RA

De introductie van een bancaire systeem in een WAN-omgeving maakt het systeem kwetsbaar voor inbreuken op de integriteit en exclusiviteit. Deze kwetsbaarheid is het gevolg van de datacommunicatie die in het netwerk plaatsvindt.

De auteur beschrijft welke oplossing voor dit probleem bij GWK is gevonden, en welke normen de EDP-auditor kan hanteren bij een onderzoek naar een dergelijk systeem.

INLEIDING

In dit artikel wordt stilgestaan bij het ontstaan en het oplossen van problemen inzake integriteit en exclusiviteit verband houdende met de implementatie van een bestaand bancaire systeem, operationeel in een centrale omgeving, in een decentrale omgeving. De decentrale omgeving omvat een netwerk van kantoren welke via een WAN (eigendom van derden) voor het uitvoeren van uiteenlopende financiële (bank)transacties communiceren en informatie uitwisselen met het hoofdkantoor van de desbetreffende financiële instelling. Voorts wordt het netwerk door de kantoren benut ten behoeve van de communicatie met onder andere creditcardmaatschappijen.

In de gehanteerde audit-approach staat centraal het toetsen van werkelijk getroffen (beveiligings)maatregelen aan vooraf gedefinieerde normen met betrekking tot integriteit, exclusiviteit en controleerbaarheid. In de scope van de uitgevoerde audit is geen rekening gehouden met beschikbaarheid en de beveiligingsproblematiek inzake het WAN.

Met de introductie van het bancaire systeem in een WAN-omgeving komt de security-problematiek verband houdende met datacommunicatie nadrukkelijk in beeld. Voorts wordt de toegelaten financiële instelling geconfronteerd met externe (wettelijke) regelgeving welke op het voorgaande van invloed is, zoals:

Memorandum van De Nederlandsche Bank (DNB)

Op grond van de Wet Toezicht Kredietwezen heeft DNB een toezichthoudende functie op toegelaten financiële instellingen. Op grond hiervan heeft DNB in 1988 een memorandum vervaardigd waarin eisen worden gesteld aan de betrouwbaarheid en de continuïteit van de geautomatiseerde gegevensverwerking binnen de desbetreffende instellingen.

Wet computercriminaliteit

Computermisbruik kan leiden tot een wettelijk strafbare gedraging waarbij gesproken kan worden van computercriminaliteit. Hierin wordt onder meer begrepen het inbreken in computers, aftappen van gegevensoverdracht en misbruik van betaalpassen.

Wet persoonsregistraties

De financiële instelling is als houder van persoonsregistraties verantwoordelijk voor het treffen van maatregelen om inbreuken op de vertrouwelijkheid van gegevens te voorkomen.

In dit artikel wordt aan de volgende aspecten aandacht besteed:

- de betekenis van de informatievoorziening binnen organisaties;
- bedreigingen en risico's als gevolg van het gebruik van datacommunicatie;
- inzicht in de getroffen security-maatregelen binnen de financiële instelling;
- audit-approach.

DE INFORMATIEVOORZIENING IN EEN ORGANISATIE

Binnen elke denkbare organisatie of entiteit vervult de informatievoorziening een centrale rol inzake het realiseren van de vooraf geformuleerde bedrijfs- of ondernemingsdoelstellingen en het in stand houden van de continuïteit van de desbetreffende organisatie. Het voorgaande kan worden geïllustreerd aan de hand van figuur 1.

Hierin wordt de samenhang getoond tussen enerzijds het uitvoeren van processen en anderzijds de (administratief-)organisatorische structuren ten behoeve van het inrichten, begeleiden, sturen, terugkoppelen (feedback), evalueren en corrigeren van de uit te voeren processen.

Onder processen worden die activiteiten verstaan welke noodzakelijk zijn om de beoogde ondernemingsdoelstellingen te realiseren.

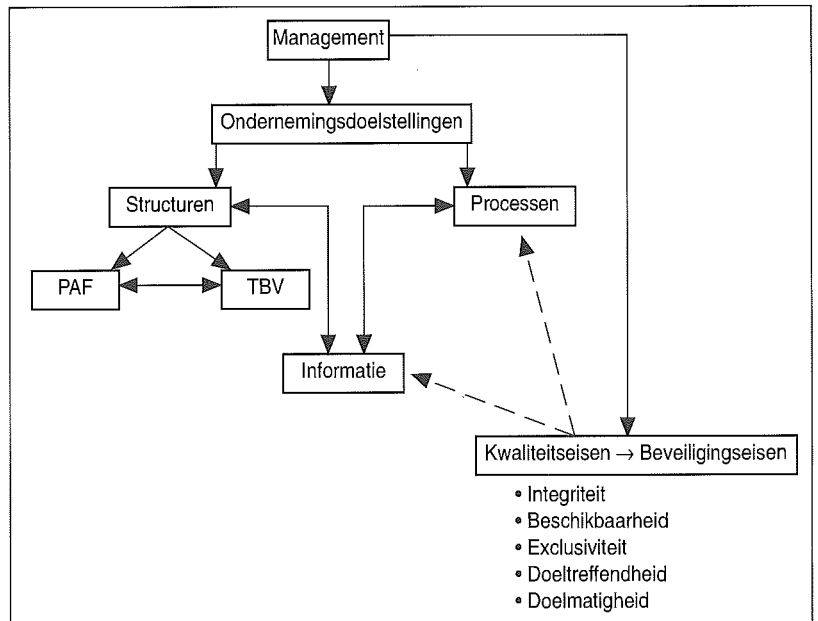
Onder structuren zijn begrepen de interne organisatie (personen, afdelingen en functies = PAF) alsmede de gehele administratieve organisatie (het tot uitdrukking brengen van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden (TBV) bij het uitvoeren van processen in onder andere procedures) ten behoeve van het doen besturen van een onderneming/organisatie alsmede het afleggen van verantwoording daarover. De onmisbare schakel ten behoeve van de koppeling van de hiervoor genoemde twee objecten (structuren en processen) vormt de informatievoorziening.

Informatie kan vanuit twee invalshoeken worden benaderd:

- informatie als produktiefactor;
- de aan informatie verbonden kwaliteitsaspecten.

Gedurende de laatste decennia heeft informatie zich naast de reeds bestaande produktiefactoren (kapitaal, natuur en arbeid) als vierde produktiefactor ontwikkeld. Met name bij financiële instellingen (bank- en verzekeringsinstellingen) is een permanente beschikbaarheid van de vooraf gedefinieerde (geautomatiseerde) informatievoorziening noodzakelijk ten behoeve van de continuïteit van de onderneming. Voorts komt deze informatievoorziening in toenemende mate met behulp van geautomatiseerde hulpmiddelen (hardware, software, infrastructuur) tot stand.

In verband met de toenemende afhankelijkheid voor de bedrijfsvoering van het produkt informatie alsmede de externe (wettelijke) regelgeving zijn inherent aan dit produkt diverse kwaliteitsaspecten verbonden.



Figuur 1. Samenhang tussen doelstellingen, processen, structuren en informatie.

De volgende kwaliteitsaspecten kunnen worden onderscheiden:

Integriteit

De informatie dient in overeenstemming te zijn met de realiteit en niets mag ten onrechte zijn achtergehouden of verdwenen; derhalve dient de informatie juist, tijdig, volledig en op geoorloofde wijze gewijzigd te zijn.

Beschikbaarheid

Hiermee wordt de ongestoorde voortgang van de informatievoorziening bedoeld.

Exclusiviteit

Deze heeft betrekking op het geheel van maatregelen binnen de organisatie die ertoe dienen te leiden dat uitsluitend bevoegde personen kennis kunnen nemen van gegevens, of deze kunnen uitlezen of kopiëren.

Doeltreffendheid

Dit is de mate waarin de informatievoorziening alsmede de daaraan dienstige verwerkingsprocessen aansluiten bij de verwachting van de informatiegebruiker.

Doelmatigheid

De oplevering van informatie dient tegen aanvaardbare kosten tot stand te komen.

Inherent aan deze kwaliteitsaspecten is de *controleerbaarheid*, waarbij het mogelijk moet zijn achteraf vast te stellen dat de getroffen maatregelen steeds tot het beoogde resultaat hebben geleid.

BEDREIGINGEN EN RISICO'S BIJ HET GEBRUIK VAN DATACOMMUNICATIE

Datacommunicatie is een specifieke vorm van telecommunicatie waarbij gegevens over afstand in de vorm van bits tussen systeemcomponenten worden uitgewisseld. In de klassieke datacommunicatie is sprake van point-to-point-datacommunicatie tussen twee systemen. Tegenwoordig vindt deze communicatie meestal in netwerken plaats. Deze netwerken worden gevormd door netwerkknoppunten die onderling verbonden zijn met point-to-point-verbindingen.

De hypothetische risico's die financiële gevolgen kunnen hebben voor een bankinstelling vloeien voort uit het frauduleus of foutief uitvoeren van bancaire transacties en de verwerking daarvan in het bancaire systeem.

Bedreigingen voor berichten die risico's kunnen veroorzaken, zijn:

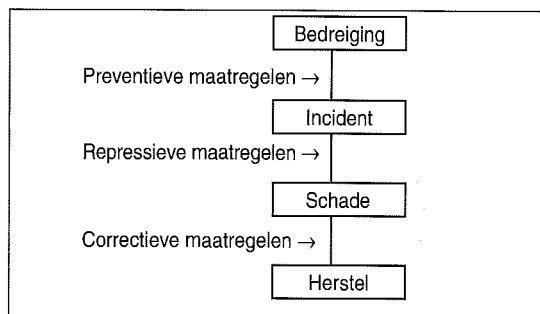
- Openbaar raken van de berichtinhoud, waarbij de exclusiviteit (vertrouwelijkheid) van cliënt- of andere bancaire gegevens in het geding is. Het is derhalve ongewenst dat derden kennis kunnen nemen van de berichten welke via het netwerk van locatie A naar locatie B worden verzonden.
- Wijzigen van de berichtinhoud of volgorde van berichten, waardoor bancaire medewerkers of derden trachten geldelijk voordeel te behalen.
- Verwijderen (zoekraken) van berichten, waarbij personen belang kunnen hebben bij het laten verdwijnen van bepaalde transacties, bijvoorbeeld met betrekking tot het opnemen van contant geld (kasdisposities).
- Toevoegen (inclusief replay) van berichten; hiervan is sprake indien een derde of een personeelslid erin slaagt een bericht toe te voegen of te replayen van een gebruiker van het bancaire systeem, waardoor de bankinstelling aanzienlijke risico's kan lopen.
- Maskerade (voordoen als bevoegde instantie) vormt wellicht de belangrijkste bedreiging voor een bankinstelling, waarbij met behulp van een bestaande autorisatie transacties in het bancaire systeem worden verwerkt. Aangezien ontdekking van deze omissie lange tijd in beslag kan nemen, loopt de bank door maskerade aanmerkelijke risico's.

In de volgende paragraaf zal het verband worden weergegeven tussen de hiervoor genoemde bedreigingen en de door de bankinstelling getroffen beveiligingsmaatregelen.

GETROFFEN BEVEILIGINGSMAATREGELEN

Beveiliging is het geheel van maatregelen dat dient ter handhaving van de kwaliteitsaspecten, waarbij onderscheid kan worden gemaakt tussen preventieve, repressieve en correctieve maatregelen.

Het verband tussen deze verschillende maatregelen kan als volgt worden weergegeven:



Figuur 2. Verband tussen beveiligingsmaatregelen en het elimineren van schade.

Ondanks het nemen van preventieve en repressieve maatregelen treedt er schade op en zijn corrigerende maatregelen noodzakelijk om herstel te realiseren.

Bij de introductie van het centrale banksysteem in de decentrale kantooromgeving is onderscheid gemaakt tussen het verwerken van banktransacties via de front-office (balietransacties) en het verwerken van banktransacties via de back-office. Dit onderscheid is voornamelijk gemaakt op grond van:

- commerciële belangen;
- financiële belangen.

De *commerciële belangen* richten zich in belangrijke mate op de snelle afhandeling van balietransacties met betrekking tot het doen van stortingen of disposities op bankrekeningen. Voor het uitvoeren van back-office-transacties (onder andere het verwerken van bankgiro-opdrachten) is deze noodzaak minder nadrukkelijk aanwezig.

Het *financiële belang* richt zich met name op het wel (front-office) of niet (back-office) aanwezig zijn van een causaal verband tussen de uitgevoerde banktransacties en de opgetreden mutaties in de fysieke geldvoorraden op de kantoren.

Op grond van het voorgaande zijn voor de front-office ten opzichte van de back-office afwijkende beveiligingsmaatregelen getroffen.

Hierin is essentieel dat ten behoeve van de verwerking van front-office-transacties de communicatie plaatsvindt tussen een balieterminal op een kantoor en een autorisatiemodule in het op de host geïnstalleerde banksysteem; bij de verwerking van back-office-transacties via een bankterminal vindt de communicatie plaats tussen een daartoe geauto-

riseerde kantoormedewerker en het centrale bank-systeem waarin een security-module is opgenomen.

In figuur 3 worden de getroffen beveiligingsmaatregelen met betrekking tot het verwerken van back-office-transacties nader belicht.

Het verband tussen de te onderkennen hardware- en softwarecomponenten bij het uitvoeren van back-office-transacties is nader weergegeven in figuur 4.

De front-office wordt verder buiten beschouwing gelaten.

De volgende beveiligingsmaatregelen worden nader toegelicht:

- Challenge Response Calculator (CRC);
- DES-software;
- IP-server;
- Access Control Systeem (ACS);
- diverse beheeraspecten.

CRC

De CRC is primair bedoeld om te fungeren als hulpmiddel bij het opzetten van een beveiligde sessie tussen de decentrale bankterminal (kantoor) en het centrale banksysteem (host). Hierbij staat de authenticatie van de medewerker centraal.

Met behulp van de CRC wordt beveiliging geboden tegen onbevoegde kennisname van passwords en het ongeautoriseerd wijzigen van de gebruikersinvoer.

Bij een verzoek tot communicatie met het banksysteem dient een kantoormedewerker door middel van de CRC te reageren op een van de host verkregen random getal (Challenge) met een ander random getal (Response), dat uitsluitend met de persoonlijke calculator en de hierbij behorende PIN-code kan worden berekend. Dit getal wordt vervolgens door de host gecontroleerd.

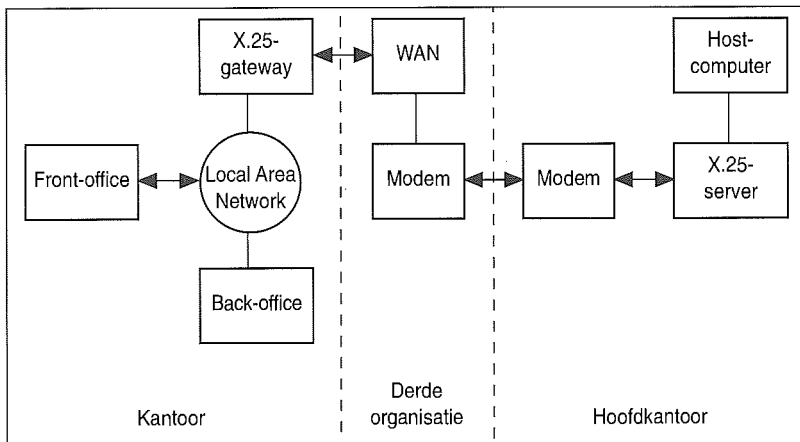
Kenmerkend voor dit beveiligingsinstrument is dat de gebruiker een calculator dient te bezitten en over een geheime PIN-code dient te beschikken om de calculator te kunnen activeren. De werking van de CRC wordt bij de afsluiting van deze paragraaf nader toegelicht (zie figuur 6).

DES-software

Ten behoeve van het versluieren (encryptie) van het berichtenverkeer door de bankterminal en het ontsluiten (decryptie) ervan door de host is zowel op de bankterminal als op de host een DES-toolkit geïnstalleerd. Dit is een verzameling van subroutines en functies bestemd om DES-bewerkingen te kunnen uitvoeren.

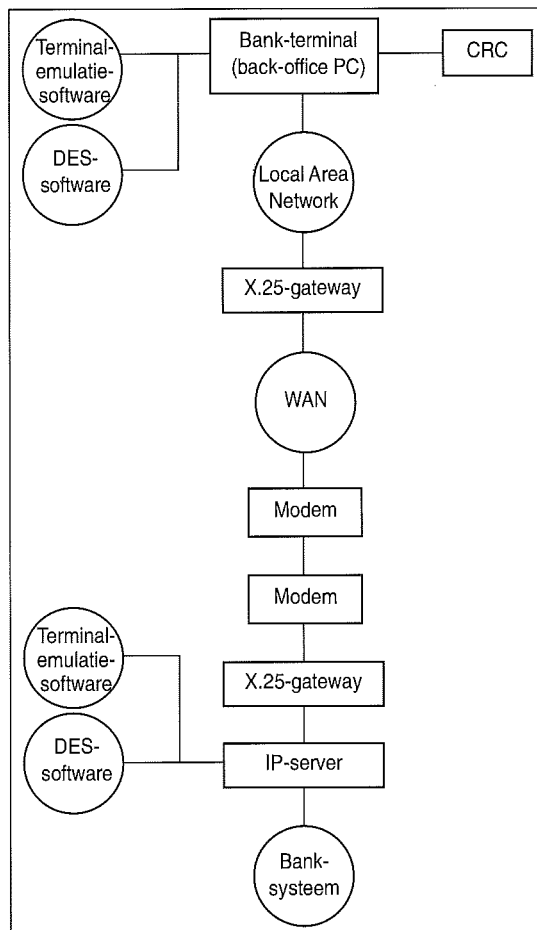
Bij het encrypten van berichten wordt gebruik gemaakt van de 'cipher feedback'-methode (zie figuur 5).

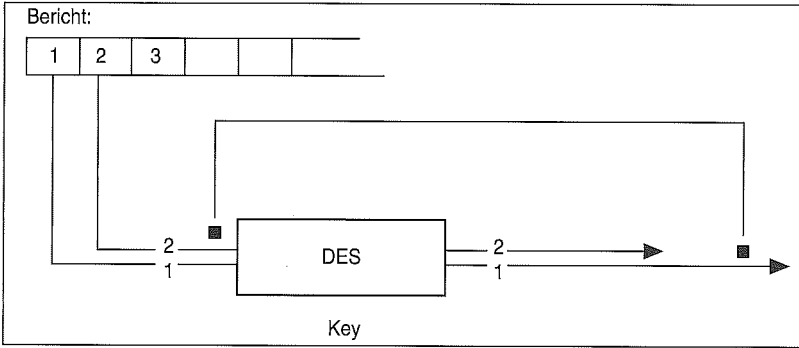
Deze methode impliceert dat een bericht in blokken wordt verzonden en encrypt. Hierbij wordt er een keten gevormd door een link te maken tussen



Figuur 3. Structuur van de back-office-transacties.

Figuur 4. Hardware- en softwarecomponenten.





Figuur 5. Cipher feedback.

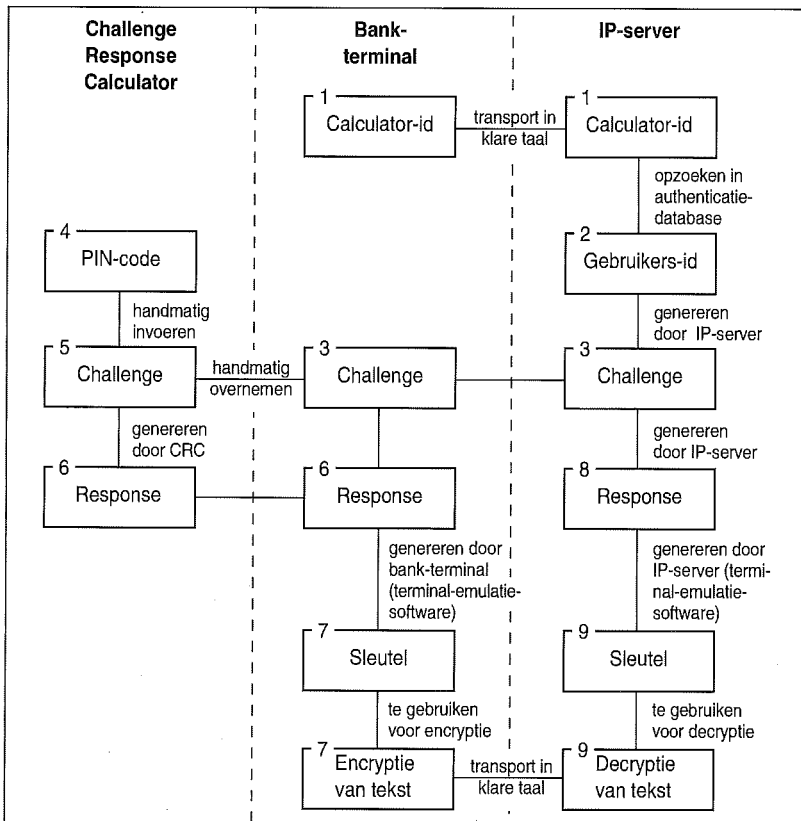
de encryptie van de achtereenvolgende blokken. Decryptie is dan uitsluitend correct indien *alle* blokken *foutloos* worden verzonden en ontvangen.

IP-Server

De interactief-protocol-server routeert het interactieve verkeer van/naar de bankterminal op het kantoor dat via het externe WAN transparant wordt doorgegeven om uiteindelijk direct door het banksysteem op de host zelf te worden afgehandeld.

Met behulp van terminal-emulatiesoftware en de

Figuur 6. Login-dialoog met de CRC in samenhang met diverse hard- en softwarecomponenten.



DES-toolkit zorgt de IP-server ervoor dat de bankterminal zich gedraagt als een gewone 'domme' terminal en ontdoet deze server het IP-verkeer van alle extra datacommunicatie-, protocol- en beveiligingsoverhead, die onderweg is toegevoegd om het verkeer in goede banen te leiden.

Bij het identificeren van de gebruiker maakt de IP-server gebruik van gegevens die in een authenticatie-database zijn opgeslagen. In deze database, welke op de host is geïnstalleerd, zijn gegevens per CRC opgeslagen. Met behulp van deze database kan de eerder genoemde challenge/response-dialoog worden aangegaan en kan een response worden gegenereerd die de kantoormedewerker op zijn calculator heeft berekend.

Access Control

In het banksysteem is een security-module opgenomen waarin de toegangsbeveiliging tot het systeem wordt geregeld. Voor iedere gebruiker van het banksysteem is een gebruikersprofiel gedefinieerd welke in de security-module is opgenomen. In dit profiel zijn de rechten van een gebruiker gedefinieerd.

Door de security-module wordt de primaire functiescheiding afgedwongen tussen het invoeren van een transactie en het autoriseren van dezelfde transactie. Deze handelingen kunnen nooit door dezelfde gebruiker worden uitgevoerd.

Toelichting op de login-dialoog:

1. De gebruiker typt een uniek persoonsgegeven in (het calculator-id), dat vervolgens in klare taal wordt verzonden naar de IP-server.
2. De IP-server zoekt in de authenticatie-database het gebruikers-id dat bij het calculator-id hoort.
3. De IP-server genereert een challenge die in klare taal wordt verzonden naar de bank-terminal.
4. De gebruiker activeert de calculator door het ingeven van een geheime PIN-code.
5. De gebruiker neemt de aangeboden challenge over in de CRC.
6. De CRC genereert de response die door de gebruiker wordt overgenomen in de bank-terminal; hierbij wordt een random vastgesteld getal gebruikt.
7. De terminal-emulatiesoftware genereert op basis van de response een sleutel waarmee een overeengekomen tekst wordt encrypt.
8. De IP-server genereert eveneens de response behorende bij de aan de bank-terminal aangeboden challenge.
9. De terminal-emulatiesoftware op de IP-server genereert de sleutel op basis van de berekende response waarmee de ontvangen tekst kan worden decrypt.

Als de IP-server een na decryptie leesbare tekst ontvangt, betekent het dat er gewerkt is met dezelfde sleutels en kan de identiteit van de terminal worden vastgesteld. De authenticiteit van de gebruiker is daarmee geverifieerd.

Diverse beheeraspecten

Inherent aan de hiervoor genoemde beveiligingsmaatregelen zijn de volgende beheercomponenten van belang:

Beheer calculators

Dit omvat de bewaring en uitgifte van CRC's en de daarmee verband houdende registraties. Deze functie wordt uitgevoerd door een security-administrator.

Beheer access control

Dit betreft het beheer van de toegangsbeveiliging op applicatieniveau. Door de security-administrator worden de door hoofden van afdelingen of de directie van de bankinstelling goedgekeurde gebruikersprofielen in de security-module ingevoerd en onderhouden.

Beheer logging

Ten behoeve van audit- en reconstructiedoeleinden worden er tijdens het verwerken van back-office-transacties in het banksysteem diverse logfiles bijgehouden.

Beheer DES-sleutel

Met behulp van een extern ontwikkeld initialisatieprogramma wordt zowel de CRC als de authenticatie-database voorzien van een geheime DES-sleutel. Met deze sleutel worden berichten afkomstig van de bankterminal encrypt en door de IP-server decrypt. Met behulp van een door een softwareleverancier ontwikkelde sleutel worden de DES-sleutels in de authenticatie-database versleuteld, zodat onbevoegden geen kennis kunnen nemen van de gehanteerde DES-sleutels.

Indien een bankterminal een poging doet tot communicatie zorgt de id van de CRC ervoor dat de authenticatie-database het bericht kan decrypten doordat deze database kennis heeft van de DES-sleutels die de desbetreffende CRC hanteert.

AUDIT-APPROACH

Voorafgaande aan het uitvoeren van de audit is een normenstelsel gedefinieerd. Dit normenstelsel heeft betrekking op de volgende componenten:

- hardware- en softwarecomponenten (bijvoorbeeld bank-terminal, CRC, IP-server);
- procescomponenten (uitvoeren van kastransacties, betalingsverkeer, toegang tot het banksysteem);
- beheercomponenten (zie de subparagraaf 'Diverse beheeraspecten').

Het normenstelsel betreft uitsluitend de kwaliteitsaspecten die in deze audit aan de orde zijn gesteld, namelijk integriteit, exclusiviteit en controleerbaarheid. Voorts valt het WAN buiten de scope van dit onderzoek. Door een 'third party' zal in een later stadium onderzoek worden uitgevoerd naar de hiermee verband houdende kwaliteitsaspecten en de bij derden (eigenaar van het WAN) getroffen beveiligingsmaatregelen.

Het gedefinieerde normenstelsel vormt een afgeleide van de normen welke in het door de directie van de bankinstelling geaccordeerde beveiligingsbeleid met betrekking tot (geautomatiseerde) informatievoorziening zijn vastgelegd.

De in dit beveiligingsbeleid gestelde normen kunnen worden ingedeeld in algemeen geldende normen die van toepassing zijn op de gehele beveiliging en normen die gesteld zijn op basis van de kwaliteitsaspecten die in dit onderzoek beschouwd worden.

De volgende algemene en specifieke normen kunnen worden onderkend:

Algemene normen

- de kosten van beveiligingsmaatregelen dienen in relatie te staan tot de risico's die daarmee worden afgedekt;
- de beveiliging dient aan wettelijke bepalingen en voorschriften te voldoen;
- bij beoordeling van risico's dient onder andere rekening te worden gehouden met:
 - cliënten,
 - aandeelhouders,
 - wetgeving,
 - personeel,
 - hackers.

Specifieke normen

Integriteit

- gegevensverzamelingen dienen juist en volledig te zijn;
- de juiste en volledige werking van overgedragen hard- en software dient te worden bewaakt.

Exclusiviteit

- gebruik van systemen door medewerkers dient in overeenstemming te zijn met de aan hen door leidinggevenden c.q. de directie verleende bevoegdheden;
- berichtenverkeer en gegevensbestanden dienen altijd vertrouwelijk te worden behandeld en alleen (uit)leesbaar door daartoe bevoegde personen te zijn.

Controleerbaarheid

- het bestaan en de werking van beveiligingsmaatregelen moeten vast te stellen zijn.

Kwaliteitsaspecten gerelateerd aan onderzoeksobjecten

In tabel 1 op pagina 34 wordt de relatie weergegeven tussen de onderscheiden objecten (componenten) van onderzoek en de kwaliteitsaspecten die centraal stonden in de uitgevoerde audit.

De matrix toont aan dat exclusiviteit en controleerbaarheid op alle objecten betrekking hebben, en dat integriteit niet relevant is voor de procescomponenten (toegangsbeveiliging) en het beheer van DES-sleutels.

Kwaliteitsaspecten	Integriteit	Exclusiviteit	Controleerbaarheid
Objecten van onderzoek			
I. HARDWARECOMPONENTEN (inclusief de relevante software)			
Bank-terminal/Back-office PC + Terminal-emulatie/DES-software	x	x	x
Challenge Response Calculator	x	x	x
Local Area Network	x	x	x
X.25-gateway	x	x	x
IP-server	x	x	x
II. PROCESCOMPONENTEN			
Toegang banksysteem		x	x
Back-office transactie: Password		x	x
Uitloggen banksysteem		x	x
III. BEHEERCOMPONENTEN			
Beheer calculators	x	x	x
Beheer ACCESS Control	x	x	x
Beheer logging	x	x	x
Beheer DES-sleutel		x	x

Tabel 1. Kwaliteitsaspecten gerelateerd aan onderzoeksobjecten.

De beveiligingsmaatregelen zijn uitgesplitst in hardware- en procescomponenten. De uitvoering van de audit en de daaruit voortvloeiende rapportage zijn gebaseerd op het toetsen van het bestaan en de werking van getroffen maatregelen (IST-positie) aan de gedefinieerde normen (SOLL-positie).

Ten behoeve van het verkrijgen van een nader inzicht in de concretisering van de hier bedoelde normen worden de volgende objecten nader belicht:

- CRC;
- beheer CRC.

CRC

Integriteit

Twee andere doelstellingen van het gebruik van CRC's zijn het beveiligen tegen ongeautoriseerd wijzigen en het vaststellen van de authenticiteit van de kantoormedewerkers, als gevolg waarvan integriteitseisen (= het gebruik van de calculator) worden gesteld.

Exclusiviteit

Omdat de doelstelling van het gebruik van de CRC onder andere de beveiliging tegen onbevoegde kennisname is, worden er ten aanzien van het gebruik van de CRC's exclusiviteitseisen (= het bezit van de calculator) gesteld.

Uit deze doelstellingen kunnen de volgende normen worden afgeleid:

Integriteit

- de challenge en/of de response mag niet afleidbaar zijn;
- de integriteit van het authenticatiebestand dient te worden gewaarborgd;
- de integriteit van de authenticatiemodule dient te worden gewaarborgd.

Exclusiviteit

- het ongeautoriseerd gebruiken van een CRC mag niet leiden tot toegang tot het banksysteem.

Op grond van deze concrete normen worden de volgende normen met betrekking tot controleerbaarheid bepaald:

- ongeautoriseerd gebruik van een CRC dient te worden geconstateerd;
- wijzigingen in het authenticatiebestand dienen te worden gesignaleerd en te worden gecontroleerd;
- wijzigingen van de authenticatiemodule dienen te worden gesignaleerd en te worden gecontroleerd.

Beheer CRC

De kwaliteit van de informatie verstrekt door het banksysteem wordt in belangrijke mate bepaald door de getroffen maatregelen met betrekking tot onder andere het beheer van CRC's.

Integriteit

Het is gewenst dat de bankinstelling te allen tijde op de hoogte is van de juistheid en volledigheid van de ontvangen en uitgegeven CRC's, omdat de bewaking van het aantal in omloop zijnde CRC's de exclusiviteit en daarmee de integriteit van de data in het banksysteem waarborgt.

Exclusiviteit

De CRC speelt een belangrijke rol in de beveiliging van het datatransport tussen de bankterminal en de host en om die reden is het waarborgen van de exclusiviteit essentieel.

Op grond van het voorgaande kunnen de volgende normen worden afgeleid:

Integriteit:

- de ontvangen en uitgereikte CRC's dienen juist en volledig te worden geregistreerd;
- de CRC dient tijdig retour te worden gezonden bij beëindiging dienstverband of bij defect raken;
- na ontvangst van de CRC dient de medewerker de initiële PIN-code in de CRC tijdig te wijzigen.

Exclusiviteit:

- elke medewerker mag in het bezit zijn van maximaal één actieve CRC;
- CRC's dienen te worden toegekend aan individuele personen;
- de PIN-codes behorend bij CRC's dienen geheim te worden gehouden. Geheimhoudingsplicht dient procedureel geregeld te zijn;
- CRC's dienen uitsluitend door daartoe geauto-

- riseerde personen te worden verstrekt;
- CRC's dienen uitsluitend te worden verstrekt aan daartoe bevoegde personen;
- bij de bewaring van de CRC dienen de voorschriften met betrekking tot het kasbeheer in acht te worden genomen.

Op grond van deze concrete normen worden de normen inzake controleerbaarheid als volgt bepaald:

- er dient te (kunnen) worden bewaakt dat het verstrekken van CRC's uitsluitend gebeurt door daartoe geautoriseerde personen;
- er dient te (kunnen) worden bewaakt dat het verstrekken van CRC's uitsluitend gebeurt aan daartoe geautoriseerde personen;
- bij het verstrekken van CRC's dient te (kunnen) worden gecontroleerd dat elke medewerker in het bezit is van maximaal één actieve CRC, en dat elke CRC is toegekend aan een individu dat ook daadwerkelijk bij het desbetreffende kantoor in dienst is. Periodiek dient deze controle te worden herhaald;
- de calculatorgegevens, zoals in de authenticatie-database opgeslagen, dienen te (kunnen) worden vergeleken met de gegevens van het rekencentrum;
- bij het beëindigen van een dienstverband dient te (kunnen) worden gecontroleerd dat de uitgereikte CRC wordt terugontvangen;
- er dient te (kunnen) worden gecontroleerd dat de verstrekte calculators tijdig worden geïnitiaiseerd.

Het voorgaande geeft een indruk van de wijze waarop, rekening houdend met de relevante kwaliteitsaspecten, voor een object algemene (beveiligings)normen kunnen worden geconcretiseerd, uitmondend in concrete controlenormen (controleerbaarheid).

Op basis van de gedefinieerde normen zijn questionnaires samengesteld.

Met behulp van het houden van interviews (op basis van questionnaires), het uitvoeren van lijncontroles en het verzamelen van overige evidence (documentatie en directe waarneming) is met name het bestaan en is partieel de werking van getroffen (beveiligings)maatregelen vastgesteld.

AFSLUITING

Op grond van de uitgevoerde audit kan worden geconcludeerd dat de betrokken bankinstelling op voldoende wijze maatregelen heeft ontwikkeld en geïmplementeerd om de toenemende risico's als gevolg van het gebruik van datacommunicatie bij geautomatiseerde systemen, tot een aanvaardbaar niveau te beperken, rekening houdend met externe eisen en regelgeving.

Voorts is vastgesteld dat de mate waarin getroffen kwaliteitsmaatregelen kunnen worden gehandhaafd en effectief zijn, in belangrijke mate wordt bepaald door de hoogte van het beveiligingsbewustzijn bij gebruikers in de desbetreffende organisatie. Schade aan geautomatiseerde systemen en gegevensbestanden als gevolg van een inbreuk op getroffen beveiligingsmaatregelen wordt grotendeels veroorzaakt door gebruikers van die systemen.

Veel kan worden voorkomen door verhoging van het beveiligingsbewustzijn door middel van 'selling security awareness', dat wil zeggen het verhogen van het beveiligingsbewustzijn bij zowel het management als de gebruikers.

Op grond van een goede introductie en presentatie van het belang van informatiebeveiligingsbeleid en -bewustzijn door het management van de onderneming, in samenhang met het geven van opleidingen aan medewerkers en het begeleiden van veranderingsprocessen, kan het vereiste niveau van kwaliteitsbewaking worden gecreëerd dat borg dient te staan voor het adequaat naleven van de getroffen (beveiligings)maatregelen.

LITERATUUR

[Matt90] R.L. Matthijssen en J.H.J.M. Truijens, *Computers, Datacommunicatie en Netwerken*, Academic Service, 3e druk, 1990.

[Phil90] N.V. Philips Gloeilampen, *Datacommunicatie*, 1e druk, 1990.

[NIVR91] NIVRA, *Handboek EDP-auditing*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, mei 1991.

[NGI89] NGI, *Beveiliging bij datacommunicatie*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, 1e druk, februari 1989.

[Scha93] E. Schansman en H. Doorenspleet, *Datacommunicatie: mogelijkheden, bedreigingen en risico's*, Tias 1993.

W.N.P. Zethof RE RA
Is als intern accountant werkzaam bij GWK en is in toenemende mate betrokken bij het oplossen van vraagstukken inzake informatiebeveiliging. Hij heeft in dit kader in 1994 de opleiding tot Register EDP-auditor bij de KUB te Tilburg afgerond.

GEBIT

Gestructureerd Evalueren van de Baten van IT-investeringen

Mw. M.S. Hablous

Bij een investeringsbeslissing is het van belang dat niet alleen inzicht wordt verkregen in de kosten maar ook in de baten van de investering. De methode GEBIT kan hierbij behulpzaam zijn. GEBIT is succesvol toegepast bij het Ministerie van Defensie voor het vooraf beoordelen van een investeringsproject. GEBIT leent zich echter ook voor toepassing in het bedrijfsleven en voor ex-post beoordelingen.

INLEIDING

Onduidelijkheid over het rendement van investeringen, het snijden in automatiseringsbudgetten en mislukte automatiseringsprojecten hebben bij veel organisaties het verlangen naar een methode die doeltreffend investeren bevordert, vergroot. Commerciële organisaties en overheidsinstanties zoeken daarom naar een methode om de baten van automatiseringsprojecten te evalueren.

De rijksoverheid in het algemeen en het Ministerie van Defensie in het bijzonder zijn de laatste jaren bestuurlijk danig in beweging. Kernbegrippen zijn daarbij: flexibilisering, verzelfstandiging en efficiëntieverbetering. Als gevolg van deze ontwikkelingen worden de binnen het Ministerie van Defensie te onderscheiden krijgsmachtdelen alsmede de Koninklijke Marechaussee meer dan voorheen verantwoordelijk voor hun eigen functioneren. Dit betekent onder meer dat ervaring opdoen met batenanalyses steeds belangrijker wordt.

Bij commerciële organisaties speelt het evalueren van investeringen in informatietechnologie (IT) al lang een belangrijke rol. Toch wordt het evalueren van dergelijke investeringen nog steeds als lastig ervaren. Dit komt mede doordat bestaande methoden veelal een aantal beperkingen hebben. Op deze beperkingen wordt nader ingegaan bij het vergelijken van diverse evaluatiemethoden.

GEBIT

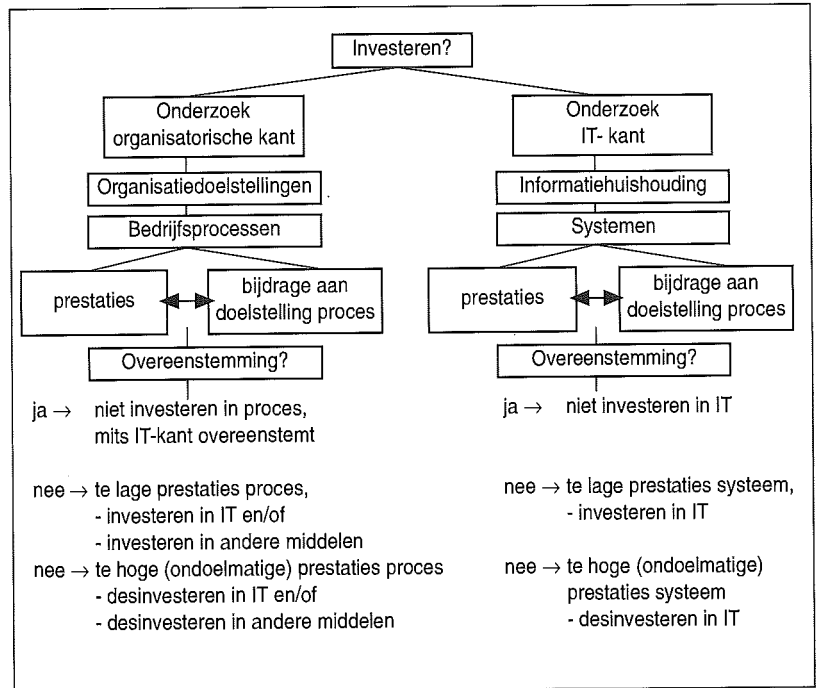
Dit artikel beschrijft de methode GEBIT, waarmee een advies kan worden gegeven over een investering in informatietechnologie. De baten van deze investering staan bij dit advies centraal. Met behulp van GEBIT kan de EDP-auditor het management van een overheidsinstantie of commerciële organisatie ondersteunen bij het nemen van een investeringsbeslissing, voor zover de baten direct zijn toe te wijzen aan desbetreffende investering. Infrastructurele investeringen komen om deze reden niet aan bod, dat wil zeggen kunnen niet met behulp van GEBIT worden beoordeeld.

De methode GEBIT omvat een drietal componenten: denkwijze, werkwijze en werkvorm. De theorie die aan beschreven methode ten grondslag ligt (de denkwijze), wordt geoperationaliseerd door een tweetal stappenplannen (de werkwijze). Het gebruik van diverse technieken (werkvorm) vereenvoudigt het doorlopen van deze stappenplannen. Dit artikel besteedt aandacht aan de drie componenten van de methode. Daarnaast worden deze componenten vergeleken met bestaande methoden. De componenten van de methode worden toegelicht met ervaringen die zijn opgedaan met het toepassen van de methode bij een ex-ante evaluatie van een project van de Koninklijke Landmacht.

DENKWIJZE

Literatuuronderzoek ([Pijl93], [Reek92]) en opgedane ervaringen bij het Ministerie van Defensie hebben geleid tot de veronderstelling dat de baten van een investering in informatietechnologie toenemen naarmate de informatiehuishouding beter op de organisatie is afgestemd. De afstemming van de investering in informatietechnologie met de doelstellingen van de bedrijfsprocessen vormt de basis voor GEBIT. Deze afstemming kan worden gerealiseerd door zowel de organisatorische als de informatietechnologische kant van de investering te analyseren.

De organisatorische kant van een investering omvat onder andere de doelstellingen van de organisatie en de doelstellingen en prestaties van de bedrijfsprocessen. De analyse van deze organisatorische kant betreft het onderzoeken van de overeenstemming tussen de prestaties van een bedrijfsproces en de bijdrage van dit proces aan het realiseren van de organisatiedoelstellingen. Het is immers ondoelmatig meer geld te investeren in een proces dan vereist is om de gewenste prestaties en gewenste bijdrage aan de organisatiedoelstellingen te realiseren. Het ene proces zal meer bijdragen aan het bereiken van de organisatiedoelstellingen dan het andere. Deze bijdrage van het proces en de mate van genoemde overeenstemming zijn bepalend voor de prioriteit van de investering. De gebruikte technieken (de werkvorm) voor het bepalen van de bijdrage en de prestaties van een proces komen verderop aan bod.



Figuur 1. Analyse van de organisatorische en van de IT-kant van een investering.

De informatietechnologische kant van de investering omvat een informatiehuishouding die onder andere bestaat uit geautomatiseerde systemen. Deze systemen dragen bij aan het realiseren van de doelstellingen van diverse bedrijfsprocessen, die op hun beurt dienen om de door de organisatie gestelde doelstellingen te realiseren. De analyse van de IT-kant omvat een tweetal onderzoeken die beide van invloed zijn op de prioriteit van de investering.

Ten eerste omvat de analyse het onderzoeken van de overeenstemming tussen de prestaties van het systeem en de bijdrage van het systeem. De doelmatigheidsoverwegingen zijn hier, net als bij de organisatorische kant van de investering, de redenen dat de bijdrage van het systeem in overeenstemming dient te zijn met de prestaties van het systeem. De bijdrage van het systeem wordt bepaald door de mate waarin het systeem bijdraagt aan het realiseren van de doelstellingen van de belangrijkste bedrijfsprocessen.

Ten tweede omvat de analyse van de IT-kant van de investering het onderzoeken van de bijdrage van desbetreffend systeem aan het realiseren van de organisatiedoelstellingen, ofwel het analyseren van de afstemming tussen de organisatorische en de IT-kant van de investering. Dit onderzoek is mogelijk door het aan elkaar relateren van de volgende vier factoren: de bijdrage van het proces aan de organisatie, de prestaties van het proces, de bijdrage van het systeem aan het proces en de prestaties van het systeem.

De evaluatiefactoren

Uit het bovenstaande kan worden afgeleid dat het advies, of al dan niet in informatietechnologie moet/moest worden geïnvesteerd en met welke prioriteit, het resultaat is van het analyseren van zowel de organisatorische als de informatietechnologische kant van de investering in kwestie. Uit het bovenstaande bleek eveneens dat het analyseren van beide kanten van een investering betrof het bepalen van de waarde van de volgende evaluatiefactoren:

- de bijdrage van een bedrijfsproces aan het realiseren van de organisatiedoelstellingen;
- de prestaties van een bedrijfsproces;
- de bijdrage van een informatiesysteem aan het realiseren van de doelstellingen van een bedrijfsproces;
- de prestaties van een informatiesysteem.

Soms kan de bijdrage van een informatiesysteem aan het desbetreffende bedrijfsproces (groten-) deels in geld worden uitgedrukt. Hierdoor kan door middel van een kosten/baten-analyse het investeringsrendement worden bepaald ([Mini86]). Vanwege het belang van het investeringsrendement bij investeringsselectie op grond van de kosten/baten-verhouding is in dit artikel ervoor gekozen deze factor afzonderlijk (dus als vijfde factor) bij de evaluatie in ogenschouw te nemen. Verder bleek uit opgedane ervaringen bij het Ministerie van Defensie dat bij bepaalde investeringen externe partijen betrokken zijn bij het initiatief tot en de beoordeling van de investering. Deze ervaring gaf de aanleiding tot het opnemen van een zesde eva-

luatiefactor. Deze factor betreft dan ook de mate waarin het systeem voldoet aan eisen die door externen zijn gesteld. Het combineren van de, in figuur 2 weergegeven, factoren leidt tot een advies waar beschreven denkwijze aan ten grondslag ligt.

Deze factoren hoeven niet allemaal bij elke investering te worden geëvalueerd. Daarom is een indeling in categorieën investeringen gecreëerd. In elke categorie ligt de nadruk op andere factoren. Op de volgende investeringscategorieën wordt nader ingegaan: drempel-, substitutie-, verrijgings- en transformatie-investeringen. Tabel 1 geeft per categorie weer aan welke factoren de meeste aandacht wordt besteed. Nadat de diverse categorieën investeringen zijn toegelicht, wordt in een kader een voorbeeld gegeven van een probleem bij categorisering van investeringen.

Drempelinvesteringen

Drempelinvesteringen worden opgelegd onder politieke druk of zijn noodzakelijk omdat zonder een dergelijke investering de continuïteit van de organisatie in gevaar komt.

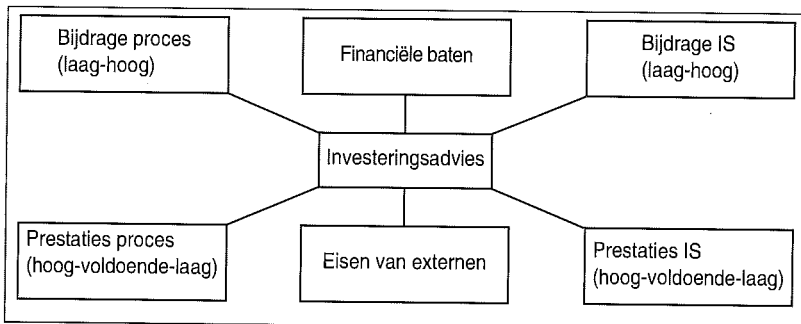
Voorbeeld 1. Een drempelinvestering.

Het administratiesysteem van de diverse onderhoudsbedrijven van de Koninklijke Landmacht (die als resultaatverantwoordelijke eenheden zijn georganiseerd). Dit systeem is opgelegd door de directie van het desbetreffende krijgsmachtdeel.

Bij een ex-ante evaluatie van de categorie drempelinvesteringen is de discussie over het al of niet uitvoeren van de investering *niet* aan de orde.

Het bepalen van de baten is slechts nodig als er alternatieven zijn voor de wijze waarop de investering daadwerkelijk wordt uitgevoerd. De alternatieven zullen veelal onder andere verschillen in lasten en financiële baten, waardoor het betrekken van de factor financiële baten bij de evaluatie nodig is om een beslissing te nemen.

De ex-post evaluatie betreft het vergelijken van de norm met de werkelijke ervaringen. Deze evaluatie is *alleen* dan mogelijk indien de eisen en normen waaraan het systeem moet voldoen, worden of reeds zijn bepaald. Normstelling wordt verderop in het artikel nader toegelicht. Het vergelijken van normen met praktijkervaringen geschiedt op analoge wijze bij de overige categorieën.



Figuur 2. De denkwijze van GEBIT.

Tabel 1. Factoren voor het evalueren van de baten.

Investeringen	Drempel-	Substitutie-	Verrijgings-	Transformatie-
Financiële baten	×	×	×	×
Eisen van externen	×			×
Bijdrage van proces			×	×
Prestaties van proces			×	×
Bijdrage van systeem			×	×
Prestaties van systeem	×	×	×	×

Substitutie-investeringen

Investerings van de categorie substitutie zijn kostenbesparend voor het proces. De baten zijn dan ook voornamelijk financieel van aard.

Voorbeeld 2. Een substitutie-investering.

Het automatiseren van een handmatig systeem van de Koninklijke Landmacht voor het verwerven van leveranciers. Door gebruik te maken van een database, waarin onder andere

leveranciers, te leveren producten en produkt-assortiment aan elkaar worden gerelateerd, is het mogelijk snel tot een lijst van potentiële leveranciers te komen.

Een ex-ante evaluatie van een substitutie-investering beslaat slechts het bepalen van het investeringsrendement en het vaststellen van de prestatie-eisen die aan de investering worden gesteld. De hoogte van deze eisen wordt slechts bepaald door reeds gehanteerde prestatie-eisen binnen de organisatie, omdat het bij deze categorie investeringen slechts om kostenbesparingen gaat en niet om verbetering van de effectiviteit. Mogelijke prestatie-eisen zijn bijvoorbeeld de responstijd, de beschikbaarheid van de helpdesk en de transactietijd ([SERC92]).

Gedurende de ex-post evaluatie moet zowel een uitspraak worden gedaan over de prestaties van het systeem, als een vergelijking worden gemaakt tussen de verwachte en de werkelijke baten.

Verrijksinvesteringen

Verrijksinvesteringen zijn investeringen die uitgaande van de bestaande doelstellingen verhoging van de kwaliteit van informatie en effectiviteit nastreven. Deze categorie investeringen probeert het functioneren van bedrijfsprocessen of de besturing daarvan te optimaliseren gegeven het vigerend ondernemingsbeleid.

Voorbeeld 3. Een verrijksinvestering.

Het ontwikkelen van een management-informatiesysteem. Dit systeem zal ook invoer verkrijgen van de twee onderzochte materieel-logistieke systemen bij de Koninklijke Landmacht. Een vereiste hiervoor is dat alle gegevens juist worden bijgehouden in de systemen die zorgen voor invoer. Binnen de Directie Materieel zal het nodig zijn de gebruikers van de onderzochte systemen hierop te wijzen.

De baten van deze categorie investeringen zijn meestal moeilijk in geld uit te drukken. Gedurende de ex-ante evaluatie van deze investeringen wordt daarom mede aandacht besteed aan een aantal andere factoren. Deze factoren zijn de bijdrage van het proces, de prestaties van het proces, de bijdrage van het informatiesysteem en de prestaties van het informatiesysteem. De invloed van externe partijen is minimaal, omdat het initiatief tot de investering gebaseerd is op het reeds bestaande organisatiebeleid. Dit beleid kan natuurlijk destijds deels tot stand zijn gekomen door overleg met externe partijen.

Ten behoeve van een ex-ante evaluatie moet worden onderzocht of het zinvol is om te investeren in een bedrijfsproces. Hiervoor dient de EDP-auditor (in overleg met diverse andere betrokkenen bij de evaluatie van de investering) de bijdrage van een proces aan de organisatie en de prestaties van desbetreffend proces te analyseren. Het bepalen van de bijdrage van een proces maakt het mogelijk de investeringen te richten op die processen die het

meest bijdragen aan het succes van de organisatie. De prestaties van deze processen bepalen tenslotte of investeren in de onderhavige processen al of niet gewenst is.

Ex-post evaluatie van investeringen is alleen mogelijk indien de eisen en normen waaraan het systeem moet voldoen, zijn bepaald.

Processen dienen te presteren conform de overeengekomen norm; presteren onder deze norm is ongewenst en vraagt om actie, en presteren boven deze norm is alleen zinvol indien dit doelmatig geschiedt. De organisatie bepaalt bij deze categorie investeringen de hoogte van deze norm. Presteren boven deze prestatienorm is ondoelmatig als deze extra prestatie extra geld kost. Een voorbeeld van ondoelmatige prestaties van een proces wordt gegeven in voorbeeld 4.

Voorbeeld 4. Ondoelmatige prestatie van een proces.

Stel, het organisatiebeleid vereist dat reservedelen voor tanks binnen een week zijn geleverd. Het huidige logistieke proces kan aan deze eis voldoen. Door middel van extra investeringen in het logistieke proces, alsmede in het logistieke informatiesysteem is het mogelijk de levertijd te reduceren tot twee dagen. Kosten drie miljoen gulden. Het beleid eist geen snellere levering. Kortom, deze investering is ondoelmatig en dient niet te worden gedaan.

Vervolgens moet nog worden gezien of investeren in informatiesystemen de oplossing is, of dat er in andere middelen geïnvesteerd moet worden. Het antwoord op deze vraag wordt verkregen door het analyseren van de mate van overeenstemming tussen de bijdrage van een informatiesysteem en de prestaties van een informatiesysteem.

Ten slotte leidt het combineren van de vier factoren (bijdrage van het proces, prestaties van het proces, bijdrage van het informatiesysteem en prestaties van het informatiesysteem) tot een advies waarbij de *niet-financiële* baten centraal staan. Richtlijnen voor het combineren van dit advies met de financiële baten om tot een advies op grond van de totale baten te komen, zijn niet te geven. De reden hiervoor is dat elke organisatie of resultaatverantwoordelijke eenheid haar eigen argumenten heeft voor het wegen van financiële baten ten opzichte van niet-financiële baten.

De ex-post evaluatie van deze categorie investeringen legt de nadruk op de prestaties van het proces, de prestaties van het systeem en voor zover aanwezig de financiële baten. Bij alle drie de factoren

wordt de norm of worden de verwachte baten vergeleken met de werkelijke prestaties of gerealiseerde baten.

Transformatie-investeringen

Transformatie-investeringen hebben vooral betrekking op investeringen waarbij informatietechnologie het mogelijk maakt nieuwe organisatiedoelstellingen te stellen.

Voorbeeld 5. Een transformatie-investering.

Het invoeren van een betaalautomaat die rekening houdt met het tegoed op betaal- én spaarrekening. Hierdoor kan de rekeninghouder een aankoop doen zonder eerst te zorgen dat het benodigde geld van zijn spaarrekening op zijn betaalrekening is overgeboekt.

De baten bij deze categorie investeringen zijn eveneens voornamelijk niet-financieel. Het komen tot een ex-ante of ex-post advies hangt bij deze categorie af van de reeds bij de verrijkingsinvesteringen genoemde factoren én van de door externe partijen gestelde eisen en wensen. Een eis zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat de klant zijn bevestiging bij een reisagent binnen een termijn van een kwartier ontvangt.

Voorbeeld 6. Voorbeeld van een probleem bij categorisering.

Sommige investeringen vallen niet in één categorie. Bijvoorbeeld het onderzochte logistieke project bij de Koninklijke Landmacht. Het onderzochte project omvatte de volgende eisen waaraan de nieuwe systemen dienen te voldoen:

- technisch beter onderhoudbaar (categorie substitutie);
- het automatiseren van de dossiervorming (categorie substitutie);
- het automatiseren van contracten (categorie substitutie);
- het automatiseren van de papierstroom tussen de verschillende gebruikers van de diverse subsystemen (categorie substitutie);
- het sneller en effectiever doorlopen van het behoeftebepalings- en behoeftevervullings-traject (vermijden van overbodige handelingen) (categorie verrijking);
- het aanpassen van het systeem om te komen tot een efficiëntere bedrijfsvoering (categorie verrijking);
- het verschaffen van managementinformatie (categorie verrijking);
- het verschaffen van informatie met betrekking tot de voortgang van een order (categorie verrijking).

Advies: Volg het ex-ante en ex-post stappenplan van de categorie verrijking, daar deze ook de stappen van de categorie substitutie omvat.

In de volgende paragraaf worden diverse methoden voor het evalueren van investeringen vergeleken, zodat de verschillen tussen GEBIT en reeds bestaande methoden duidelijk worden.

VERGELIJKING TUSSEN DIVERSE METHODEN

Is de beschreven methode voor evaluatie van investeringen zinvol, en nodig? Diverse beperkingen van de door de auteur bestudeerde methoden hebben geleid tot het ontstaan van de methode GEBIT. Onderzocht werden de methode van Bedell, de teleologische beschouwingswijze van de methode van Van der Pijl, Process Quality Management en de methode van de Stichting SERC. Daarbij kwamen als beperkingen zoal aan het licht: afbakering, denkwijze, investeringsrendement, en evaluatiefactoren.

De onderzochte evaluatiemethoden

Methode van Bedell

Deze methode onderzoekt of het wenselijk is te investeren in informatiesystemen of dat de positie van het bedrijf zodanig is dat er in andere middelen dient te worden geïnvesteerd. Bedell onderkent hiertoe de indicatoren 'belang' en 'effect'. Bedell onderscheidt vier mogelijke investeringsstrategieën, die bepaald worden door genoemde indicatoren. Dit hoeft volgens Van Reeken ([Reek92]) niet altijd te leiden tot de juiste investeringsstrategie.

De teleologische beschouwing van de methode van Van der Pijl

Deze methode dient om een ex-post evaluatie te verrichten over de kwaliteit van de informatievoorziening. De methode achter deze beschouwingswijze is geen instrument om de huidige situatie te veranderen. Het is echter wel mogelijk aan de hand van de gevonden kwaliteitsoordelen te komen tot een aantal aanbevelingen voor verbetering. Hoe deze verbeteringen dienen te worden gerealiseerd, wordt niet beschreven. De kern van de teleologische beschouwingswijze bij de methode van Van der Pijl is het beschrijven van de doelstellingen van de organisatie en die van de onderliggende niveaus. De doelstellingen van de processen hoeven volgens Van der Pijl niet overeen te komen met de doelstellingen van de organisatie. Elk proces kan naast het ondersteunen van de organisatie-doelstellingen, ook eigen doelstellingen hebben.

Process Quality Management (PQM)

Deze methode is ontworpen om het management te assisteren bij het komen tot overeenstemming over de meest cruciale bedrijfsprocessen en om vervolgens de mogelijkheden en prioriteiten voor toekomstige investeringen in informatietechnologie te identificeren. PQM is afgeleid van IBM's Business Systems Planning.

De methode van de Stichting SERC

De methode is ontworpen om de kwaliteit van een informatiesysteem te evalueren. Deze evaluatie van de kwaliteit geschiedt aan de hand van normstelling en het vaststellen van prestatie-indicator

ren die van invloed zijn op het investeringsadvies, aan bod. Achtereenvolgens zullen behandeld worden: financiële baten, externen, de bijdrage van een proces, de prestaties van een proces, de bijdrage van een informatiesysteem en de prestaties van een informatiesysteem. Deze factoren worden toegelicht aan de hand van praktijkervaringen bij het toepassen van beschreven methode bij een project binnen een logistieke afdeling van het Ministerie van Defensie.

Ex-ante stappenplan

- STAP 1: Bepaal de eisen van externen.
 STAP 2: Bepaal de bijdrage van het proces aan de organisatie.
 STAP 3: Bepaal de prestaties van het proces.
 STAP 4: Bepaal de bijdrage van het informatiesysteem aan het proces.
 STAP 5: Bepaal de prestaties van het informatiesysteem.
 STAP 6: Stel investeringsadvies op basis van de niet-financiële baten vast.
 STAP 7: Bepaal de financiële baten.
 STAP 8: Stel het investeringsadvies op grond van de financiële baten vast.
 STAP 9: Combineer het investeringsadvies waarin de financiële baten centraal staan met het advies waarin de niet-financiële baten centraal staan.

Welke categorie investeringen vereist de uitvoering van welke stappen?

- | | | | |
|--------------------|---------------------|---------------|------------------|
| drempelinvestering | : stap 1, 5, 7 en 8 | substitutie | : stap 5, 7 en 8 |
| verrijking | : stap 2 t/m 9 | transformatie | : stap 1 t/m 9 |

Ex-post stappenplan

- STAP 1: Evalueer het nieuwe produkt dat of de nieuwe dienst die wordt ondersteund door informatietechnologie bij externe partijen.
 STAP 2: Bepaal bijdrage investering aan bereiken succesfactoren van proces. Dit komt vrijwel neer op het evalueren van de prestaties van het proces.
 STAP 3: Evalueer de prestaties van het informatiesysteem. Hierbij dient een vergelijking te worden gemaakt tussen de norm en de huidige prestaties van het informatiesysteem.
 STAP 4: Bepaal de gerealiseerde financiële baten. Deze kunnen vervolgens worden vergeleken met de verwachte financiële baten.
 STAP 5: Achterhaal de mogelijke oorzaken van het niet onderkennen of niet realiseren van de baten.
 STAP 6: Geef een advies over de investering.

Welke categorie investeringen vereist de uitvoering van welke stappen?

- | | | | |
|--------------------|----------------|---------------|----------------|
| drempelinvestering | : stap 3 t/m 6 | substitutie | : stap 3 t/m 6 |
| verrijking | : stap 2 t/m 6 | transformatie | : stap 1 t/m 6 |

Tabel 3. Ex-ante en ex-post stappenplan.

Financiële baten

Het bepalen van de vermindering van kosten wordt veelal ervaren als een eenvoudige activiteit. Het volledig weergeven van alle financiële baten bij een kosten/baten-analyse wordt veelal als lastig ervaren. Het nagaan of onderstaande soorten financiële baten van toepassing zijn is dan een hulpmiddel. Het Ministerie van Defensie onderkent de in de checklist weergegeven soorten financiële baten.

Voorbeeld 7. Checklist financiële baten.

1. Kostenvermindering
 - Weggevallen personeelskosten (gebruikers).
 - Weggevallen onderhoudskosten.
 - Weggevallen exploitatiekosten.

2. Vervanging van kosten

Vervanging door kostenposten met een lager kostenniveau, of door een oplopende kostenpost te vervangen door een vaste post.

3. Vermijden van kosten

Het gaat hier om voordelen die ontstaan uit het laten vervallen van geplande kostenposten. Bijvoorbeeld vergroting van productie op bestaande apparatuur door invoering van een productieplanningssysteem, waarmee de behoefte aan vergroting van de bestaande capaciteit vervalt.

4. Overige opbrengsten

Eisen van externen

Deze factor omvat het evalueren van de door externen gestelde eisen. Het vaststellen van deze eisen en/of evalueren van de eisen achteraf kan door middel van marktonderzoek, leveranciers- of klantenonderzoek. Een marktonderzoek of gericht leveranciers- of klantenonderzoek resulterend in een overzicht van de eisen en wensen van de externen zal veelal verricht worden door een marketingafdeling of inkoopafdeling. Dit overzicht van eisen leidt vervolgens tot het stellen van normen. De hoogte van deze normen is gebaseerd op de door externe partijen (overheid, leverancier, klant) gestelde eisen en de door de organisatie (management, projectleider, gebruiker, EDP-auditor en automatiseringsdeskundige) gestelde eisen. Daarnaast spelen het belang van het proces en van het systeem ook een rol bij het bepalen van de hoogte van de norm. Voor het vaststellen van de normen van de gestelde eisen kan de in tabel 4 beschreven werkwijze worden gevolgd.

1. Bepaal vereiste kwaliteitseigenschappen van het systeem.
2. Bepaal indicatoren (meetbaar maken van de eigenschappen).
3. Bepaal meetvoorschriften.
4. Bepaal norm en tolerantiegrenzen.
5. Ken gewichten toe aan indicatoren van eigenschappen.
6. Ken gewichten toe aan eigenschappen.
7. Bepaal de prestaties van het systeem door het invullen van een matrix bevattende eigenschappen, gewichten van eigenschappen en prestaties ten opzichte van de norm.

Tabel 4. Normstelling ([SERC92]).

De bijdrage van het proces

De bijdrage van een proces aan de organisatie wordt bepaald door het opstellen van een matrix. In deze matrix worden de succesfactoren van de organisatie uitgezet tegen de verschillende bedrijfsprocessen. Door middel van het toekennen van gewichten aan de succesfactoren is het mogelijk te onderkennen welke processen meer bijdragen aan het succes van de organisatie dan andere.

Voorbeeld 8. Bijdrage van het proces.

In onderstaande matrix worden de succesfactoren van het materieel-logistieke proces van de Koninklijke Landmacht uitgezet tegen de verschillende processen. De feitelijke succesfactoren van het materieel-logistieke proces (A en B) zijn vertrouwelijk bedrijfsgoed.

Materieel-logistiek proces	Aanschaf	Onderhoud	Afstoting
Succesfactor A (10)	×	×	
Succesfactor B (6)	×	×	×
Totaal	(10+6)=16	16	6

Uit de matrix blijkt dat het aanschafproces en het onderhoudsproces het meeste bijdragen aan de strategie van de Directie Materieel.

De prestaties van het proces

Voor het bepalen van de prestaties van het proces is het stappenplan van de Stichting SERC, voor het bepalen van de kwaliteit van informatiesystemen, goed te gebruiken. Dit stappenplan maakt het mogelijk stapsgewijs de prestaties van een proces meetbaar te maken. Achtereenvolgens dient te worden bepaald welke elementen van een proces van groot belang zijn ten opzichte van de succesfactoren of doelstellingen.

Vervolgens kan het management de indicatoren bepalen voor de belangrijkste eigenschappen uit een proces.

Tot slot dienen de huidige prestaties van het proces te worden gemeten en te worden vergeleken met de (nieuwe) norm. Presteren onder de norm of ondoelmatig presteren boven de norm vraagt om actie. De prioriteit van deze actie hangt af van het belang van het proces voor de organisatie. De actievorm kan verschillen van desinvesteren, bijstellen van de norm tot investeren.

Voorbeeld 9. Prestaties van het proces.

De belangrijkste prestatie-indicatoren bij de deelprocessen, die door het aanschaf- en onderhoudsproces worden ondersteund, zijn de doorlooptijd van het besteltraject en de servicegraad van de bevoorrading.

Onder de *doorlooptijd* wordt verstaan de tijd die verstrijkt tussen het erkennen van de behoefte tot het moment dat het materieel goedgekeurd en gereed is voor gebruik en is opgenomen in de voorraad. De doorlooptijd wordt drastisch verkort door dit systeem. Het verkorten van het besteltraject wordt mogelijk door verdere inschakeling van de computer, waarmee tevens een nauwkeuriger besteladvies kan worden gecreëerd. Ook het aangaan van bestelcontracten zal door de computer worden ondersteund.

Onder de *servicegraad* wordt verstaan het per-

centage artikelen dat uit voorraad geleverd kan worden. Deze norm was in het oude logistieke proces niet van toepassing, maar zal in het nieuwe systeem ondersteund worden door de computer.

De bijdrage van het informatiesysteem

Deze factor toetst de bijdrage van het informatiesysteem aan het resultaat van het proces en niet aan de organisatiedoelstellingen. Dit is nodig om een tweetal redenen. Ten eerste kan een proces eigen of aanvullende doelstellingen hebben die het systeem (deels) moet realiseren. Ten tweede is de bijdrage van een systeem aan een proces makkelijker te meten dan de bijdrage aan de organisatiedoelstellingen. De bijdrage van het informatiesysteem aan het proces kan op dezelfde wijze worden bepaald als het bepalen van het belang van het proces voor het realiseren van de doelstellingen van de organisatie.

De prestaties van het informatiesysteem

De prestaties van het informatiesysteem worden bepaald aan de hand van de eigenschappen van het systeem. Elk bestaand systeem heeft een aantal eigenschappen, die beschreven horen te staan in het functioneel ontwerp van het systeem. Hierin kunnen onder andere de volgende eigenschappen zijn opgenomen: beschikbaarheid, integriteit, exclusiviteit, controleerbaarheid, doelmatigheid (efficiency), doeltreffendheid en gebruikersvriendelijkheid. Binnen het Ministerie van Defensie ervaart men het meetbaar maken van deze eigenschappen als lastig. Door het toekennen van één of meer meetbare indicatoren aan een eigenschap is het mogelijk de huidige prestaties te vergelijken met de (nieuwe) gestelde normen.

Voorbeeld 10. Prestaties van het informatiesysteem.

Eigenschap gebruikersvriendelijkheid:
Prestatie-indicatoren:

- beschikbaarheid van de helpdesk in procenten;
- responstijd in seconden;
- kans op foutieve invoer in procenten.

AANBEVELINGEN

In de praktijk blijkt dat men enthousiast reageert op GEBIT. Uit ervaringen bij het Ministerie van Defensie blijkt dat het hanteren van de beschreven methode wel een paar eisen stelt aan de organisatie.

Het succesvol toepassen van deze methode vergt een cultuur waarin men belang hecht aan bedrijfs-economisch handelen. Daarnaast dient het investeringsadvies, waarbij de baten centraal staan, tot stand te komen in een omgeving waarin men open staat voor discussie. Aan de hand van de ervaringen uit de praktijk willen we enkele aanbevelingen doen voor het succesvol invoeren van de methode:

- Management en medewerkers met veel invloed dienen achter het gebruik van de methode te staan.
- Het management en automatiseringsdeskundigen moeten bereid zijn om bedrijfsgegevens ter beschikking te stellen voor de uitvoering van de methode.
- De methode vereist een realistische kijk op de termijn waarop de baten zullen worden gerealiseerd.

Voorbeeld 11. Termijn waarop baten worden gerealiseerd.

De vermindering van de uitgaven als gevolg van de vermindering van de economische voorraad bij de Directie Materieel van de Koninklijke Landmacht kan pas op termijn worden gerealiseerd. De duur van de termijn, ofwel aanlooperperiode, hangt af van:

- de hoogte van de bestaande voorraad;
 - de snelheid waarmee te hoge voorraden kunnen worden weggewerkt;
 - de aanwezigheid van informatie om een optimaal besteladvies en optimale besteltermijn te creëren. Dit kan in beginsel lastig zijn door gebrek aan informatie over veranderingen in materieelbehoefte binnen de Koninklijke Landmacht;
 - de artikelgroep waarin het materieel is geplaatst;
 - de vertraging opgelopen gedurende het ontwikkeltraject van het project.
- Baten/lasten-analyses worden niet meer gezien als randverschijnsel bij de informatie- en projectplanning. De vermelding 'personele besparingen: f 300.000, overige baten niet te kwantificeren' is onvoldoende en niet toereikend om een investeringsbeslissing te ondersteunen.
 - De methode vereist een duidelijk beeld van de strategie van de organisatie of resultaatverwoordelijke eenheid.

Voorbeeld 12. Wijzigingen in strategie.

De gevolgen van de veranderende Koninklijke Landmacht zijn in concept uitgewerkt in het logistieke beleid. Veranderingen in dit concept zouden invloed kunnen hebben op de te bouwen systemen. De projectleider acht deze kans aanwezig. De invloed van veranderingen op de systemen zal worden onderzocht, indien de nog uit te voeren risico-analyse hier aanleiding toe mocht geven.

- Een risico-analyse dient de risico's van onzekerere situaties te bepalen voor het informatiesysteem. Een duidelijk informatieproces-model, goede documentatie en gestructureerde programmatuur dienen ervoor te zorgen dat eventueel noodzakelijke wijzigingen in het informatiesysteem eenvoudig gerealiseerd kunnen worden.
- Een analyse van de kosten en van de risico's mag niet achterwege blijven bij de totstandkoming van een investeringsbeslissing. Gedurende de uitvoering van het project moeten deze risico's worden beheerst.

Voorbeeld 13. Noodzaak beheersing van risico's.

In de nieuwe logistieke systemen bij het Ministerie van Defensie worden de overbodig bevonden handelingen in de huidige systemen verwijderd. Dit vergt het afbreken van 'huisjes'. Het is mogelijk dat dit acceptatieproblemen oplevert. Beheersing van dit risico bijvoorbeeld door voorlichting aan de gebruiker is nodig om de baten van het project niet in gevaar te brengen.

- GEBIT biedt ondersteuning bij het evalueren van de investering ten behoeve van een investeringsbeslissing. Naast de baten spelen ook andere aspecten zoals kosten, risico's, macht, en afhankelijkheid van andere projecten een rol. Deze aspecten worden niet door de methode GEBIT ondersteund.

TOT SLOT

Tot besluit volgen nog enkele opmerkingen over de praktijkervaringen met het gebruik van de methode binnen de Koninklijke Landmacht.

Het evalueren van de investering speelt een steeds belangrijker rol bij overheidsinstanties. Bestaande methoden hebben een aantal beperkingen waar GEBIT aan tegemoet komt. Hierdoor is het mogelijk dat overheidsinstanties een beeld krijgen van het totale rendement van investeringen in informatietechnologie. De beschreven methode is natuurlijk ook bruikbaar bij bedrijven.

Het advies dat het resultaat is van het doorlopen van de stappenplannen draagt bij de Directie Materieel van de Koninklijke Landmacht bij aan een verantwoorde besteding van het automatiseringsbudget.

De praktijktoetsing van de methode bij het Ministerie van Defensie is geen eenmalige activiteit geweest. Momenteel overweegt men het gebruik van de methode voor een ex-post evaluatie van een ander logistiek project.

De methode wordt nader gespecificeerd in het *Handboek Baten* ([Hab194]; slechts verkrijgbaar binnen het Ministerie van Defensie). Dit handboek is specifiek gericht op evaluaties van projecten. Echter, na aanpassing is het mogelijk het handboek ook voor evaluaties van de totale informatiehuishouding te gebruiken.

LITERATUUR

[Dela92] I. Delahaye en T. van Reeken, *Waarom investeren in welke informatiesystemen, Een vergelijkende toepassing van 'Bedell' en 'Parker/Benson/Trainor' bij De Gazet*, Informatie, jaargang 34 themanummer, blz. 655-670, 1992.

[Hab194] M.S. Hablous, *Handboek Baten*, Ministerie van Defensie, 1994.

[Irse92] H.G.P. van Irsel en G.J.P. Swinkels, *Investeren in informatietechnologie: Take IT or leave IT*, Informatie, jaargang 34 themanummer, blz. 624-636, 1992.

[Mini86] Ministerie van Financiën, *Evaluatiemethoden, een introductie*, Staatsuitgeverij, derde herziene druk, 1986.

[NivR89] NivRA, *Automatisering en controle, Deel VII: Kwaliteitsoordelen over informatievoorziening*, NivRA-geschrift 53, Kluwer, 1989.

[Pijl93] G.J. van der Pijl, *Kwaliteit van informatie in theorie en praktijk*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, blz. 85-127, 1993.

[Reek92] Drs. A.J. van Reeken, *Investeringsselectie van informatiesystemen, De methode van Eugene Bedell*, Handboek BIK, juni 1992.

[SERC92] Stichting SERC, *Het specificeren van software-kwaliteit: een praktische handleiding*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer 1992.

[Ward90] B. Ward, *Planning for Profit, Managing Information Systems for profit*, John Wiley & Sons Ltd, blz. 103-146, 1990.

Mw. M.S. Hablous
Heeft in het kader van haar studie bedrijfsinformatiesystemen, specialisatie bestuurlijke informatiesystemen, stage gelopen bij het Ministerie van Defensie. Momenteel is zij werkzaam bij het Ministerie van Financiën als beleidsmedewerkster. Haar aandachtsgebied is voornamelijk de kosten en baten van informatietechnologie.

EDP AUDITORIUM

BOEKBESPREKING

*Ir. J.A.M. Donkers, M. Groesz RE en
ir. J.A. Verstelle RE,
Informatietechnologie: Management control van
de automatisering*

*Een uitgave in de reeks 'Controlling in de praktijk',
Kluwer Bedrijfswetenschappen*

Prof. A.W. Neisingh RE RA

In de publikatie worden de problematiek van management control van de automatisering en in het bijzonder de rol en verantwoordelijkheden van de controller ter zake aan de orde gesteld. Achtereenvolgens in 'Management control en informatievoorziening', 'Beleids- en planvorming', 'Ontwikkeling en onderhoud van informatiesystemen' en 'De operationele verwerking' passeert de beheersing van informatietechnologie de revue.

De bespreking van de ontwikkeling van informatietechnologie en de invloed op de beheersing van de organisatie zijn inzichtelijk samengevat in een figuur. Per stadium van ontwikkeling worden zaken besproken als gebruikersparticipatie, de technologie, de kwaliteit van IT-personeel en de wijze van sturing met betrekking tot de geautomatiseerde informatievoorziening.

In grote lijnen worden vervolgens hulpmiddelen besproken voor de evaluatie van kosten van informatietechnologie en van de kwaliteit van achtereenvolgens de systemen, de gebruikers, de technologie en het IT-personeel.

De beleidsmatige kant van het gebruik van informatietechnologie krijgt systematisch aandacht. Het onderscheiden van projecten waarin het gebruik van informatietechnologie als hulpmiddel centraal staat, als beheersinstrument, als verbeterinstrument en als strategisch wapen geeft een goed beeld van de veranderingen in de toepassing van informatietechnologie.

Een ommissie is dat geen relatie wordt gelegd tussen informatie- en automatiseringsbeleid en informatiebeveiligingsbeleid. Wel wordt kort stilgestaan bij onderwerpen als de toekomstvastheid van IT-producten en de kosten en baten van informatietechnologie.

Na een bespreking van het ontwikkelings- en onderhoudsproces wordt een en ander samengevat in een tabel waarin per fase, de doelstelling, op te leveren producten en valkuilen worden genoemd. De lezer wordt op die plaats nog eens op de risico's gewezen; overigens bevat het boek veel tips.

Uitgebreid wordt ook stilgestaan bij pakketselectie en implementatie.

In hoofdstuk 7 'Projectbeheersing' wordt de rol van de controller helder uitgewerkt. Ook de relatie naar juridische aspecten van informatietechnologie wordt duidelijk gemaakt door bespreking van verschillende soorten contracten en SLA's.

Verder worden schematisch stuurvariabelen per type project uitgewerkt. Het schema geeft in één oogopslag een goed inzicht.

Het laatste deel van het boek is gericht op de verwerking. In het bijzonder van belang is de bespreking van de afhankelijkheid van de integriteit van de systeembeheerder en aspecten van management control bij outsourcing.

Het boek is gemakkelijk leesbaar en is vlot geschreven. De verklarende tabellen, tips en voorbeelden maken de problematiek tastbaar voor met name controllers, die veelal verantwoordelijkheid dragen voor informatietechnologie en er niet altijd veel vanaf weten.

CUMULATIEF

Overzicht van eerder verschenen artikelen in Compact

Een compilatie van artikelen over informatica en recht die in eerdere Compacts zijn verschenen, is, aangevuld met actuele bijdragen over dit onderwerp, opgenomen in *Twintig over Informatietechnologie en recht*. Twintig auteurs behandelen een breed spectrum van aspecten van de raakvlakken van informatietechnologie en recht op voor EDP-auditor, manager, adviseur, jurist en accountant toegankelijke wijze.

Het boek is verkrijgbaar via de boekhandel onder nummer: ISBN 90 14 04634 0.

4 19e jaargang 92/4 winter 1992

De veiligheid van betaalautomaten
E.R. Fekkes

S.W.I.F.T. and Security
This article was produced by S.W.I.F.T. s.c. Marketing and the Chief Inspector's Office

Het binnenlandse traject van SWIFT-posten; het SWIFT-8007-circuit
Drs. F.G. Knaack

Betrouwbaarheid van het FA-systeem
Drs. R. Oudega

Een Nederlandse standaard voor de elektronische handtekening
Mw.drs. M.C. van Lith

De beveiliging van elektronisch bankieren
Mw.drs. M.C. van Lith

Secure Cash Management; a case study
H. Roos RA and H. Veenman MBT

Beveiligingsaspecten en juridische aspecten als communicerende vaten
Ir. G.J. Schuringa en mr. R.E. van Esch

1 20e jaargang 93/1 lente 1993

Netwerkmanagement, de organisatorische opzet en financiële beheersing
Ir. E.J. Evelo

Akzo en telecommunicatie, de organisatorische ontwikkeling
H. Reijn

SURFnet, beveiliging in een open netwerk
E. Zegwaart

Beveiliging van digitale kieslijnen
Drs.ing. D. Brouwer

Secure Cash Management; an audit perspective
M. Kennett BA

Nieuwe ontwikkelingen in de cryptografie: Kerberos en Digital Signature Standard
Drs. T.P. de Vries

Beveiligingsperikelen rondom Novell NetWare
J.L. Ramos Najera

2 20e jaargang 93/2 zomer 1993

Informatietechnologie duur? I/T Assessment: een beproefde methode voor het beoordelen van effectiviteit en efficiëntie van de informatieverzorging
Drs. B.T. Janssen, ing. W.J.D. Koot en ir. E.J. Mutsaers

Prioriteitenstelling met Decision
Dr. P.J. van Meel RI

De audit van een IT-investeringsaanvraag
Drs.ing. S.R.M. van den Biggelaar en drs. P.P.M.G.G. Brouwers

Verzekerbaarheid van automatiseringsrisico's
Mw.mr.drs. A.W. Duthler

Beveiligingsstandaard voor informatiesystemen
Prof.dr.ir. R. Paans RE

Global electronic mail: integratie van elektronische post met X.400
Ir. A. van Kooij

3 20e jaargang 93/3 herfst 1993

De toegevoegde waarde van EDP-auditing bij systeemontwikkeling
Ir. J.A. Verstelle

Normenstelsels voor systeemontwikkeling: hoe bruikbaar zijn deze?
Mw.drs. C.D.M. van der Veen

Projectbeheersing en -audit: contingency-benadering vereist
Ir. B.A.W.M. Bruns

De toegevoegde waarde van inspectietechnieken tijdens het ontwikkeltraject
B. Rooth

Invoering van informatiesystemen
Drs. Th.H. van Hesteren

Twintig vuistregels voor 'foutloos' onderhoud
E. Bergler

4 20e jaargang 93/4 winter 1993

Ontwikkelingen in de accountantscontrole in een geautomatiseerde omgeving
Drs. R.G.A. Fijneman RE RA

Aandacht voor interne controle tijdens systeemontwikkeling
Drs. J.J. van Beek RE RA

Audit automation
Drs. L.H. Dam RA en drs. P. Veltman RE RA

Operational auditing en EDP-auditing; is hier sprake van een begripsverwarring?
J.C. Boer RE RA

Accountant, EDP-auditor en jurist: een multidisciplinaire samenwerking
Mw.mr.drs. A.W. Duthler

Automatiseringsrisico's, verzekeringen en de rol van de accountant
Drs. G.J.W.C. Vankan

Geautomatiseerde betalingen
Drs. R. Oudega en drs. P. Veltman RE RA

1 21e jaargang 94/1 lente 1994

De invloed van informatietechnologie op de beheersing van organisaties
Prof. A.W. Neisingh RE RA

Rekencentra: normen voor menskracht
Prof.dr.ir. R. Paans RE

Accountant en de kosten- en batenbeheersing van informatietechnologie
Prof. H.B. Moonen RE RA

Informatiebeveiliging: de tijd is rijp
Drs. H.G.Th. van Gils RE RA

Het beoordelen van het testen van systemen
P. van Berge

2 21e jaargang 94/2 zomer 1994

Audit van een SNA-netwerk
M.M. Buijs RI en E.J.M. Ridderbeekx RE RI

Beveiliging van analoge kieslijnen
Drs.ing. D. Brouwer RE

Beveiliging van UNIX
Mw.drs. M.C. van Lith RE

Typologie van workflow-inanagement-systemen
Drs. D.J.P. Witte

3 21e jaargang 94/3 herfst 1994

Inleiding tot op TCP/IP gebaseerde netwerken
Ir. P. Kornelisse

Internet? Maar dan wel met een firewall!
H. van Hulst

Netwerkverbindingen in een OpenVMS-omgeving
Ir. J.H. Lie-Tjauw

Enige juridische wegwijzers voor de elektronische snelweg
Mw. mr. G.P. van Duijvenvoorde

Betrouwbaarheid en beveiliging van een CICS-omgeving
Ing. G.H.M. Meijer RE en mw. J.A.M. Holla

4 21e jaargang 94/4 winter 1994

Geautomatiseerde gegevensbewerking en jaarrekeningcontrole
R.A. Jonker RA

De invloed van informatietechnologie op de interne-controleprincipes
J.C. Boer RE RA

Audit van een logistiek systeem
Drs. J.A.C. van Geel, ing. A.P.J. Mouwen en drs. E.P.R. van Vroenhoven RE RA

Informatiebeveiliging van theorie naar praktijk
Drs. P. Veltman RE RA

Informatie(beveiligings)beleid in concernverband
Prof. A.W. Neisingh RE RA

1 22e jaargang 95/1 lente 1995

Internetworking; beheerproblematiek en security-risico's
H. Roos RA en ir. M.T.H. Heesbeen

Geïntegreerd netwerkbeheer
Ing. W.A.A. Zoon

Client/server geconcretiseerd
J.C. van Praat RE RA

Radio-LAN's in de praktijk
Ir. B.J. Busropan, ir. G.J. de Groot, ir. W. Hollemans, ir. E.C. den Toom en ir. A. Verschoor

3DAS-kenmerk, een uniek middel voor identificatie en authenticatie
Ir. W.H.M. Sipman RI