

Grenzen aan het automatiseren van (het beheer van) de automatisering?

Toenemende betekenis van IT-beheertools bij het IT-beheer

Drs. M.Th.J.M. Piels

Het beheer van informatietechnologie (IT) wordt voor steeds meer organisaties een vitale functie voor de continuïteit van de bedrijfsvoering en voor het verkrijgen van concurrentievoordeel. IT is er niet alleen meer ter ondersteuning van de primaire bedrijfsprocessen, maar levert op dit moment de mogelijkheid om ten opzichte van de concurrenten een voordeel te behalen en te behouden. Onder andere hierom zijn veel organisaties gestart met het professionaliseren van het IT-beheer om de IT-omgeving stabiel en betrouwbaar te kunnen laten functioneren. Een belangrijk wapen in deze strijd om het beheer volwassen te maken vormen zogenaamde IT-beheertools. In dit artikel wordt een algemene beschrijving gegeven van het relatief nieuwe onderwerp IT-beheertools. In een hiernavolgend artikel zal worden ingegaan op de technische werking van IT-beheertools en de rol van de IT-auditor.

Inleiding

Geïntegreerde IT-beheeromgevingen zoals CA Unicenter TNG/TND, (IBM) Tivoli, HP Openview spreken veel automatiseringshoofden aan die omkomen in het werk. Deze producten pretenderen een geïntegreerde oplossing te bieden voor het (deels geautomatiseerd) beheren van een heterogene multivendor-, multinetwerk- en multiplatform-IT-omgeving. Deze centraal te bedienen en geïntegreerde tegenhangers van de vele (talloze) losse hulpmiddelen (point solutions) voor het beheer van systemen, netwerken, desktops, databases en applicaties, blijken echter erg moeilijk te implementeren. De Gartner Group ([Info98]) schat dat van de bedrijven die drie jaar geleden tot aanschaf van een dergelijk alomvattend beheertool zijn overgegaan, zeventig procent nog niet klaar is of de doelstellingen niet heeft kunnen bereiken.

‘Tien procent van de implementaties mislukt volledig en wordt afgebroken en ik zie dat binnen korte tijd stijgen naar dertig procent’, zegt analist Tom Scholtz van de Meta Group ([Meta99]). Leveranciers van producten zoals Unicenter, Tivoli en Openview zijn volgens hem slachtoffer aan het worden van hun eigen succes. Hun beheerconcept spreekt aan: vanuit een centraal punt alle componenten van de IT-infrastructuur, ongeacht vendor en ongeacht platform, kunnen beheren en beheersen. Leveranciers en gebruikers hebben zich echter absoluut onvoldoende gerealiseerd wat er nodig is voor het succesvol implementeren van de software. Leveranciers en

gebruikers zijn beiden schuldig, meent Scholtz. ‘De klant geeft de functionaliteiten van de software de schuld, maar ze vergeten dat ze wel zelf moeten weten hoe hun beheerproces in elkaar steekt.’ Ook de menselijke factor is belangrijk. ‘De vaardigheden voor het omgaan met deze complexe software ontbreken vaak.’ Ook is een breed draagvlak onontbeerlijk. ‘Het is voor onwillige eindgebruikers heel makkelijk een project te laten mislukken.’

Toch blijkt uit financiële cijfers (zie tabel 1) dat de totale markt van IT-beheertools jaarlijks nog steeds aanzienlijk toeneemt. Het inzetten van IT-beheertools wordt gebracht als het ei van Columbus, maar niet alles wat blinkt onder de zon is een goed werkend IT-beheertool. In potentie zijn deze producten echter wel de kip die in staat moet worden geacht gouden beheereieren te kunnen leggen.

Kortom, blijkbaar verwachten veel bedrijven met behulp van zogenaamde IT-beheertools bepaalde voordelen te behalen, ook al kleven er gevaren aan het gebruik van IT-beheertools. Maar wat zijn nu precies IT-beheertools, vanwaar deze exponentieel stijgende aandacht, welke moeilijkheden doen zich voor bij het aanschaffen, implementeren en werken met IT-beheertools en, ten slotte, op welke wijze kan een IT-auditor een bijdrage leveren voor het management aan de beheeraspecten rondom IT-beheertools?

Dit artikel wil op bovenstaande vragen antwoord geven. Om antwoord te kunnen geven is het artikel als volgt opgebouwd. Allereerst wordt ingegaan op de veranderingen in de technische aspecten van IT-omgevingen die de bron van het ontstaan hebben gevormd c.q. de behoefte hebben veroorzaakt aan IT-beheertools. Vervolgens wordt ingegaan op de soorten tools die voorhanden zijn. Daarna komen de veranderingen en trends op de markt van IT-beheertoolleveranciers aan bod, waarna het toegenomen belang van IT-beheertools vanuit het organisatieperspectief wordt beschreven. Ten slotte wordt stilgestaan bij de veelvoorkomende problemen en gevaren bij het aanschaffen, implementeren en gebruiken van beheertools. Het artikel wordt afgesloten met enkele slotopmerkingen en het aanstippen van de rol van de IT-auditor.

Tabel 1.
Omzet in miljoenen US dollars van systeem- en netwerkmanagement-tools ([Cahn99]).

	1998	1999	2000
Systems Management Products	\$ 7,972	\$ 9,659	\$11,138
Network Management Products	\$ 5,979	\$ 7,336	\$ 8,353
Total worldwide revenue	\$13,951	\$16,995	\$19,491

Ontwikkeling IT-omgeving

Om de toegenomen belangstelling voor het onderwerp IT-beheertools goed te kunnen begrijpen, is het van belang de ontstaansgeschiedenis en de golfbewegingen in

het automatiseringsvakgebied te kennen. Net zoals in het dagelijks leven bestaat binnen het vakgebied automatisering eveneens de behoefte om bij het naderen van de eeuwovergang even stil te staan bij de ontwikkelingen die zich de afgelopen dertig à veertig jaar in de automatisering hebben voorgedaan.

Het vakgebied automatisering bestaat nu ongeveer veertig jaar. In deze jaren hebben we een golfbeweging gezien van centralisatie naar decentralisatie en weer naar centralisatie. Het lijkt dat men weer terug bij af is, maar één wezenlijk verschil weerlegt deze gedachte. De organisaties zijn bezig het beheer te centraliseren, maar (nog) niet de 'exploitatie'. Ofwel de verschuiving van de automatisering naar de gebruikers toe (zowel fysiek de platformen alsook het bouwen van de applicaties) tijdens de decentralisatiefase wordt vooralsnog niet teruggedraaid door de hernieuwde interesse voor de centralisatiegedachte. De applicaties blijven zo dicht mogelijk bij de gebruikers draaien, maar het beheer van deze complex geworden omgevingen verschuift wel weer naar een centrale plaats in de organisatie of erbuiten.

Om bovenstaande beknopte afspiegeling van de afgelopen dertig à veertig jaar te onderbouwen worden onderstaand de ontwikkelingen van de automatisering in ruwe lijnen geschetst. Daarnaast zijn de tijdsperioden slechts ter indicatie voor de begripsbepaling genoemd.

Centralisatie (mainframeomgeving)

In de beginjaren van de automatisering was het gebruik van de systemen en de aanwezige kennis schaars. Daarnaast kostten deze systemen relatief veel geld. De systemen werden dan ook met name toegepast in grote organisaties. Op een centrale plaats in de organisatie werd gebruikgemaakt van de eerste beginselen van de geautomatiseerde hulpmiddelen. Tegelijkertijd werd in diverse ontwikkelomgevingen het gebruik van deze centrale systemen verder uitgebouwd en werd de techniek stabiel gemaakt. Hierdoor werd de mogelijkheid geboden om meer afdelingen in de organisatie gebruik te laten maken van deze centrale systemen (mainframes). De eindgebruiker was slechts gebruiker van het systeem en had nog niet zoveel eisen en wensen ten aanzien van het gebruik van deze geautomatiseerde gegevensverwerkingsmogelijkheden, bovendien zouden eventuele wensen waarschijnlijk zijn genegeerd.

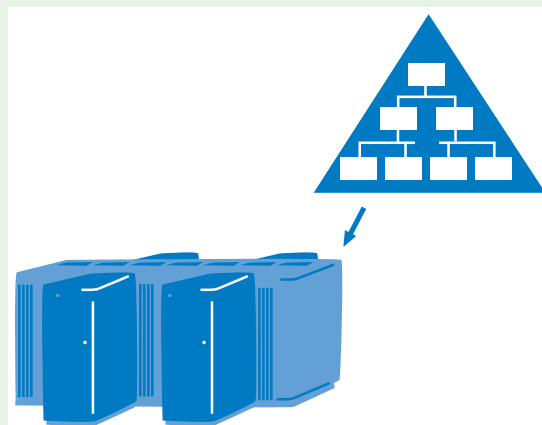
Het beeld in die tijd (1960-1980) was er één van gecentraliseerde systemen, met een strakke hiërarchische beheerorganisatie eromheen, die zich tevens gedurende deze twintig jaar verder ontwikkelde. Deze traditionele mainframe-datacenters werden gekenmerkt door een functionele hiërarchische beheerorganisatie (zie figuur 1) die sterk steunde op uitgebalanceerde procedures en werkinstructies (Operations Management). Hierdoor was het voor de eigenaren van het rekencentrum mogelijk over de diverse applicaties in een homogene architectuur door gebruik van gestandaardiseerde beheerprocedures (zoals storage management, capacity planning

en performance levels) met vertrouwen te rapporteren aangaande de performancebekwaamheden.

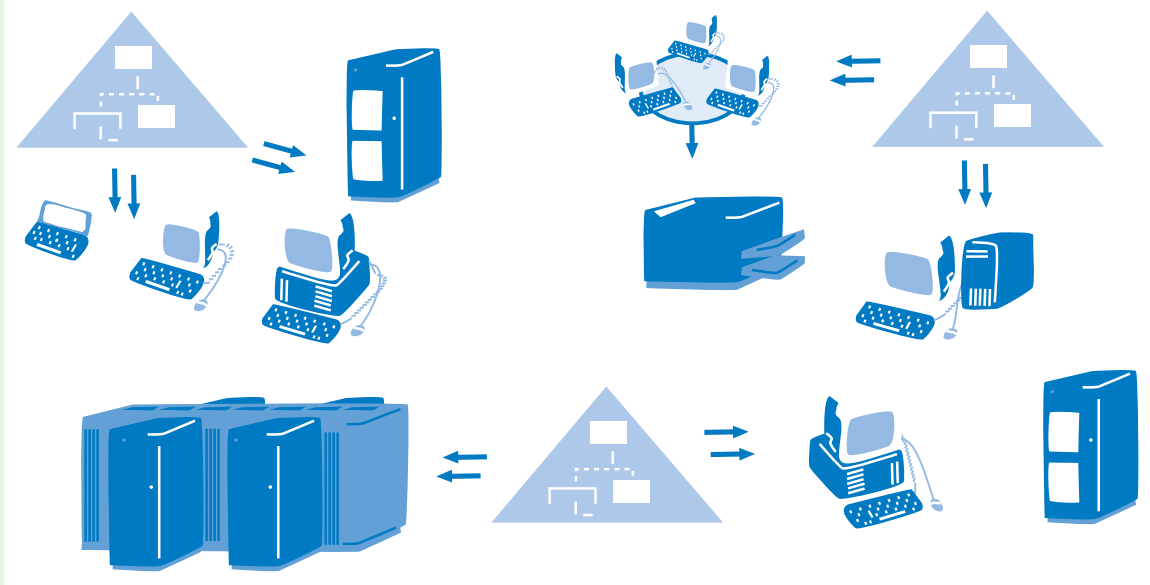
Decentrale systemen (decentrale platformen)

Met het verbreden van de inzet van IT in organisaties (brede toepasbaarheid in gehele organisatie) en de technologische ontwikkelingen (kleinere en goedkopere systemen) in de automatiseringsmarkt ontstond rond 1980 de ontwikkeling van decentralisatie van de IT-omgeving. Deze decentralisatie van de IT-omgeving ging gepaard met of werd eigenlijk voorafgegaan door een decentralisatieronde door de hele organisatie. Businessunits werden gevormd en de nieuw te creëren organen in de organisaties moesten zoveel mogelijk 'self fulfilling en self supporting' worden. Hierdoor ontstond bij de businessunitleiders de behoefte om ook zelf beschikkend (maar daardoor wel zelf verantwoordelijk) te worden voor de automatisering. Daarnaast werd mede door de technologische ontwikkelingen de mogelijkheid geboden om productiviteitsverbeteringen en kostenbesparingen te realiseren door applicaties weg te halen van het mainframe en lokaal op de zogenaamde decentrale platformen te plaatsen. Deze platformen begonnen als file- en printservers, afdelingsapplicatieservers en communicatieservers voor mailtoepassingen. Heden ten dage worden deze platformen gebruikt om bedrijfskritieke applicaties te draaien. Door deze verschuiving van de automatisering naar een (eind)gebruikersorganisatie veranderde tevens de organisatievorm van de automatiseringsorganisatie (zie figuur 2).

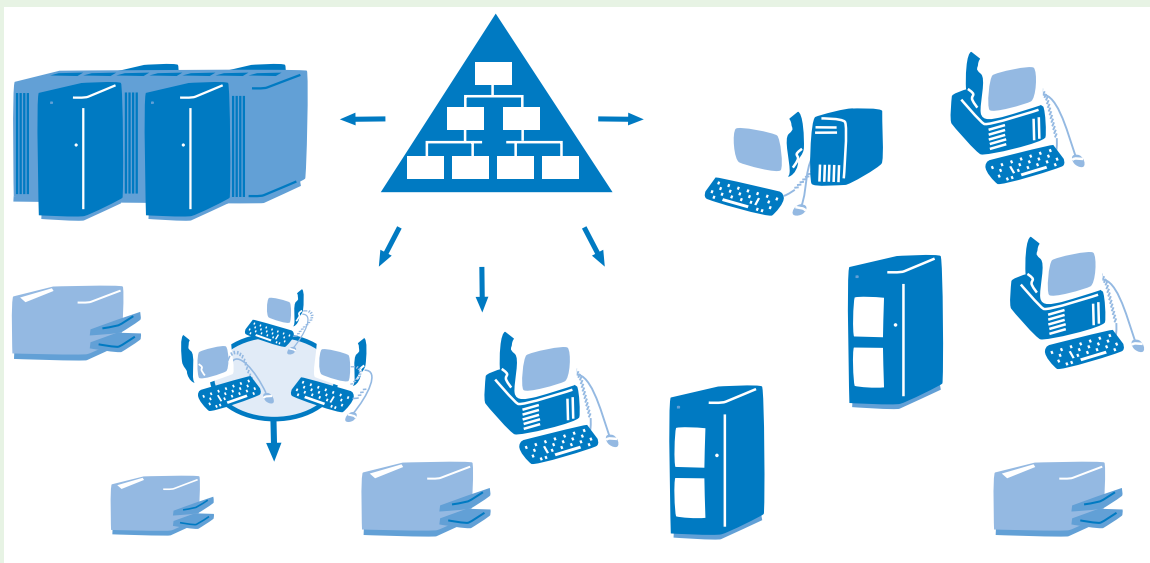
Een IT-beheerorganisatievorm ontstond waarbij niet alleen eilandautomatisering in de hand werd gewerkt maar tevens eilandbeheer. Ofwel iedere automatiseringsafdeling in de lokale organisatie ging haar eigen methoden en technieken toepassen. Afstemming onderling vond niet plaats omdat centrale aansturing van de IT niet aanwezig was. De businessunit was per slot van rekening 'self supporting'. Onder andere hierdoor nam de diversiteit van platformen, netwerken, desktopsystemen, databases en applicaties een enorme vlucht. Het gevolg is de situatie waar veel organisaties heden ten



Figuur 1.
Functionele hiërarchische IT-beheerorganisatie (1960-1980).



Figuur 2.
Decentrale niet-
hiërarchisch
aangestuurde IT-
beheerorganisatie
(1980-1995).



Figuur 3.
Enterprise-wide
operations center
(1995-...).

dage mee kampen. Een heterogene multivendor-, multiplatform-IT-omgeving. Waarbij veelal voor de overkoepelende bedrijfsprocessen nog immer gebruik wordt gemaakt van de mainframeomgeving.

Ontstaan problemen bij beheer decentrale omgevingen
Deze zogenaamde decentrale, gedistribueerde omgevingen hebben bewezen niet adequaat te zijn voor complexe, bedrijfskritieke multiplatformapplicaties omdat ze kritieke systeemmanagement-, workflow management- en datamanagementaspecten negeren. Door de diverse onbeschreven en niet-gecommuniceerde afhankelijkheden tussen de diverse automatiseringseilanden ontstaat een ongecontroleerde en bijna niet in de hand te houden IT-infrastructuur. Organisaties doen er alles aan om deze situatie min of meer en zo goed en kwaad als het kan in de hand te houden.

Centralisatie en standaardisatie van het beheer van de heterogene (gedistribueerde) IT-omgeving

Omdat het decentralisatietijdperk niet het gewenste resultaat opleverde (snellere en betere dienstverlening aan de eindgebruiker) en omdat de platformen veelal beperkte capaciteit hadden waardoor het aantal decentrale systemen jaarlijks met grote aantallen blijft toenemen, ontstaat zo langzamerhand het besef bij de businessunits om de automatisering (terug) te schuiven naar een organisatie die primair gericht is op het beheren en exploiteren van de IT. De huidige trend is dan ook het verschuiven van de beheeractiviteiten naar een centrale plaats in de organisatie, waar niet alleen centrale aansturing van de decentrale locaties plaatsvindt, maar ook door centrale beheermogelijkheden op afstand (remote) de decentrale systemen daadwerkelijk in de greep kunnen worden gehouden.

Voor systeemontwikkelingsorganisaties en -projecten kan het echter juist voordelen hebben om deze organisatie en projecten juist wel zo dicht mogelijk bij de business te houden. Het besef om beheer- en exploitatiewerkzaamheden terug te schuiven wordt nog eens versterkt door de invloed van het 'back-to-core-business'-idee. Dat heeft als doel alle niet-kernactiviteiten zoveel mogelijk uit te besteden of weg te halen uit de organisatie die zich bezighoudt met het primaire bedrijfsproces. Hierdoor verandert de rol van het (voorheen) rekencentrum naar die van een 'enterprise-wide operations center' (zie figuur 3). Vanuit een centrale plaats worden alle aanwezige IT-componenten beheerd en beheerst, waarbij op locatie dan wel op afstand beheer- en exploitatieactiviteiten kunnen worden uitgevoerd.

Het beheer van de IT wordt zoveel mogelijk gecentraliseerd waarbij de IT-beheerorganisatie wel met de erfenis van de laatste twee decennia blijft zitten; op diverse locaties in de organisatie staat apparatuur die moet worden beheerd. Daarnaast moet een integratie van de diverse ontwikkelde applicaties gaan plaatsvinden en moeten oplossingen worden gezocht voor de integratie van de verschillende datamodellen.

De organisatievorm die hierbij aansluit en flink aan populariteit heeft gewonnen, is de 'organisatie zonder muren', een organisatievorm waarbij werknemers op ad-hocbasis worden ingedeeld in bepaalde groepen als reactie op een bepaalde optredende marktvraag c.q. businessuitdaging. Dit nieuwe organisatiedenken in cellulaire organisaties waarbij iedere afzonderlijke eenheid binnen en/of buiten de eigen organisatiegrenzen zoveel mogelijk zelfstandig opereert maar tevens zoveel mogelijk rekening houdt met de andere cellen in het geheel, heeft ook de behoefte aan een bepaalde automatiseringsorganisatie alsmede het gebruik van nieuwe technieken en technologieën veranderd.

Voor de beheer- en exploitatiewerkzaamheden moeten de IT-beheerorganisaties gebruikmaken van ondersteunende IT-beheertools. Zonder toepassing van deze instrumenten is het onmogelijk een beheerorganisatie centraal te positioneren. Deze beheertools zijn in vele verschijningsvormen te verkrijgen, waarbij grofweg een onderscheid is te maken in 'point solution'-producten en 'framework'-producten. Deze twee soorten en tal van andere kenmerken en eigenschappen van IT-beheertools worden in de volgende paragraaf beschreven.

Soorten tools

De markt van geautomatiseerde hulpmiddelen ter ondersteuning van beheeractiviteiten is enorm qua omvang en zeer divers qua aandachtsgebied. Op basis van de indeling in functionele organisatieonderdelen (zie figuur 4) valt grofweg een onderverdeling te maken in:

- * tools die de *primaire bedrijfsprocessen* ondersteunen dan wel (ten dele) uitvoeren. Dit zijn feitelijk de applicaties en informatieverwerkende processen (ofwel standaardpakketten en/of zelf ontwikkelde applicaties) en hulpmiddelen ter ondersteuning van die werkzaamheden, zoals 'office'-pakketten. De 'tools' die op de markt verkrijgbaar zijn, kunnen worden gebruikt voor de

ondersteuning van één enkel (primair of ondersteunend) bedrijfsproces of voor de ondersteuning van meerdere processen. De laatste jaren doet zich een toename voor van producten die voor steeds meer onderdelen van het totale bedrijfsproces geautomatiseerde ondersteuning bieden. De naam die voor dit soort pakketten vaak wordt gebruikt, is Enterprise Resource Planning (ERP)-pakketten.

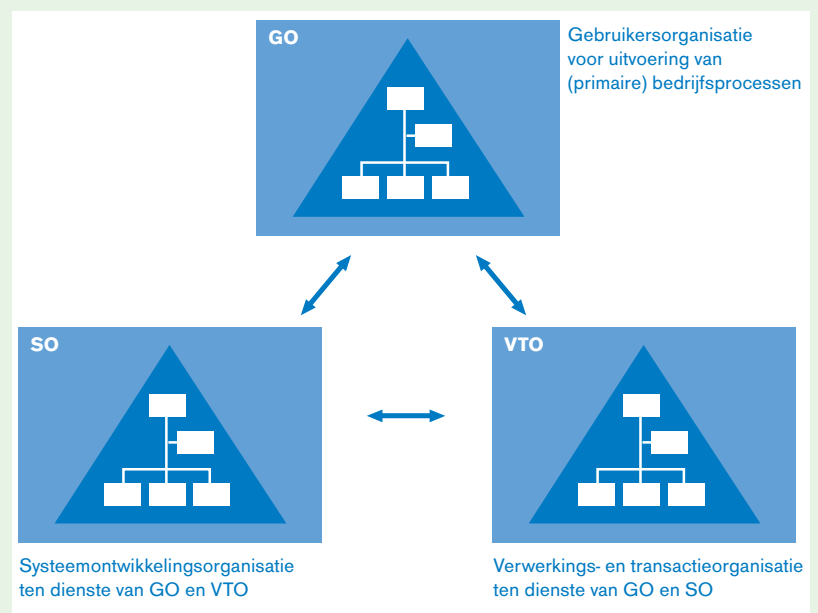
- * tools die het *systeemontwikkelingstraject* ondersteunen. Hierbij moet men niet alleen denken aan hulpmiddelen bij het daadwerkelijk ontwerpen, bouwen en testen van applicaties (bekend onder de naam CASE-tools), maar ook aan hulpmiddelen die de formele kant van een ontwikkelingstraject ondersteunen, de zogenaamde planings- en controltools. Vaak worden echter producten op de markt aangeboden die zowel het inhoudelijke als het formele aspect van een systeemontwikkelingstraject proberen te ondersteunen.

- * tools die de *IT-beheerprocessen* ondersteunen dan wel (ten dele) uitvoeren. Net zoals bij tools ter ondersteuning van het primaire bedrijfsproces kan bij tools ter ondersteuning van de IT-beheerprocessen onderscheid worden gemaakt in de eerdergenoemde point-solution-producten en frameworkproducten.

IT-beheertools

IT-beheertools zijn tools die zich richten op de ondersteuning van de werkzaamheden van de VTO-organisatie. Dit zijn tools die helpen bij de uitvoering van de IT-beheerprocessen. Dit betekent dat deze tools de kwaliteit van de VTO-beheerorganisatie, de relaties tussen de VTO- en GO-organisatie, de relatie tussen de VTO- en SO-organisatie en het beheer van de door de VTO-organisatie beheerde technische objecten/implementaties ondersteunen. Alhoewel in het overzicht en in dit tekstgedeelte de term VTO wordt gehanteerd, zouden evengoed de synoniemen IT-beheerorganisatie, rekencentrum en enterprise-wide operations center kunnen worden gebruikt. In een dynamisch en relatief jong vakgebied is

Figuur 4.
Overzicht van functionele organisatieonderdelen.



het moeilijk een eenduidige en allesomvattende naamgeving te hanteren (voor een nadere uitleg van de termen VTO, SO en GO wordt verwezen naar het artikel 'Beheer van IT vergt discipline' in het jubileumnummer van Compact ([Holl99]).

In dat artikel werd tevens een model beschreven voor het professionaliseren van het beheer van IT. Hierbij werd uitgegaan van de veronderstelling dat activiteiten in een IT-beheerorganisatie enerzijds ten behoeve van de juiste werking van de aanwezige IT en anderzijds ten behoeve van de communicatie met de overige partijen in de organisatie kunnen worden uitgevoerd. Ofwel de uitgevoerde activiteiten kunnen rechtstreeks de geautomatiseerde gegevensverwerking beïnvloeden (bijvoorbeeld het aanpassen van performance-instellingen, het maken van back-ups, waarbij ondersteuning kan worden verkregen van technische tools) of kunnen ten behoeve van de relaties met alle betrokken partijen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld inzake incidentenregistratie of het rapporteren over de gerealiseerde service levels, waarbij ondersteuning kan worden gekregen van procedurele tools. In de markt van IT-beheertools worden ter ondersteuning van beide soorten activiteiten diverse producten (producttypen) aangeboden. Onderstaand wordt nader ingegaan op kenmerken van deze producttypen en andere productkenmerken, zodat duidelijk wordt welke soorten en smaken aan IT-beheertools op de markt verkrijgbaar zijn.

Procedurele (administratieve) tools

De producten die in de categorie procedurele tools vallen, zijn tools die de communicatie tussen de diverse processen in de IT-beheerorganisatie en de communicatie met de twee andere functionele organisaties (GO en SO) ondersteunen. Volgens de ITIL-benadering kunnen deze processen worden gegroepeerd onder de Service Delivery-Set en Service Support-Set. Dit is een verzameling van processen die de IT-beheerorganisatie ondersteunen bij de voornaamste supportfuncties zoals Service Level Management, Helpdesk, Problem, Configuration en Change Management. Daarnaast valt binnen deze ITIL-groepering onder meer het proces Software Control & Distribution, maar tools die deze functie ondersteunen, behoren tot de volgende categorie (technische tools) omdat deze tools vaak direct kunnen ingrijpen in de bestaande IT-omgeving. Andere aandachtsgebieden die met behulp van deze procedurele tools kunnen worden ondersteund, zijn License tracking, Accounting en Chargeback.

Procedurele tools zijn met name geschikt ter verbetering van de kwaliteit en beschikbaarheid van informatie om de IT-omgeving te beheren. Een naam die in de literatuur en bij tal van leveranciers ook wel wordt gebruikt, is IT Service Management tools.

Technische tools

Naast de tools voor de meer administratieve ondersteuning worden technische tools in de markt aangeboden voor het daadwerkelijk automatiseren van de operationele beheertaken. Hierbij kan worden gedacht aan het afhandelen van messages en het inplannen en bewaken van batchjobafhandeling. Dit zijn tools die het dagelijks IT-beheer (operationele processen) ondersteunen, dan wel (deels) overnemen. Binnen de ITIL-terminologie zijn dit tools die de uitvoering van de processen in de Computer Operations-Set en Software Support-Set ondersteunen en uitvoeren. Functies en activiteiten die kunnen worden ondersteund, zijn bijvoorbeeld Event Handling, Netwerk Management, Computer Operations Management, Unattended Operating, Performance Management.

Een belangrijke eigenschap van deze categorie is dat deze tools rechtstreeks de IT-omgeving kunnen beïnvloeden, vaak zonder dat daar menselijk handelen bij nodig is. Bij de implementatie van deze tools worden zogenaamde 'policies' gedefinieerd die aangeven op welke wijze in specifieke situaties moet worden gehandeld door het betreffende tool. Op basis van allerlei signalen in de IT-omgeving zal het tool een beslissing nemen om bepaalde vooraf gedefinieerde acties uit te voeren. Het gebruik van deze tools vergt derhalve bij de implementatiefase een doordacht en grondig onderzoek naar de werking van de IT-omgeving. Een samenstelling van al deze afzonderlijke producten zou kunnen worden gegroepeerd in de eerder gehanteerde term enterprise-wide operations center.

Platformspecifieke tools

Naast bovenstaand onderscheid in categorieën (procedurele of technisch) kan een tool tevens geclassificeerd worden op basis van de omgeving (platform) waarvoor het tool is ontwikkeld. Zoals in de paragraaf 'Ontwikkeling van IT-omgeving' is aangegeven, zijn in de loop der jaren een divers aantal besturingssystemen en platformen op de markt verschenen. Niet alle besturingssystemen hebben zich kunnen handhaven, enerzijds door technische tekortkomingen, en anderzijds door de hevige concurrentiestrijd op de markt van aanbieders. Om een indruk te geven van de hoeveelheid platformen die onder beheer van de IT-beheerorganisatie kunnen vallen, volgt een opsomming (zie tabel 2), waarbij de indeling wederom arbitrair is. Doel van dit overzicht is om aan te geven dat een IT-beheerorganisatie te maken kan krijgen met tal van verschillende platformen en besturingssystemen.

Al deze besturingssystemen worden door veel leveranciers voorzien van IT-beheertools. Voorzover het procedurele tools betreft hoeft dit nog geen probleem op te leveren. De administratieve en procedurele ondersteuning kan platformoverstijgend zijn zonder dat daar specifieke platformafhankelijke tools voor nodig zijn. Vereist is dan wel dat alle gebruikers van het tool op één specifiek gezamenlijk platform willen werken.

Tabel 2.
Overzicht
besturingssystemen.

Besturingssystemen			
Grote systemen (mainframes)	'Mini's'	Kleine systemen	Netwerk-omgevingen (LAN)
* OS/390 (voorh. MVS/ESA)	* Unix, bijvoorbeeld HP-UX	* Mac OS (Apple)	* Windows NT
* Guardian (Tandem)	* AIX	* Windows 3.11	* NetWare
* GCOS (Bull)	* Solaris	* Windows 95	
* Unisys	* Linux	* Windows 98	
* VM/ESA	* OpenVMS	* Windows NT clients	
* VSE/ESA	* OS/400 (AS/400)	* OS/2	
		* MS-DOS	

Als het gaat om de zogenaamde technische tools, dan komt een andere uitdaging om de hoek kijken. Ieder besturingssysteem heeft zo zijn eigen eigenschappen en manieren om berichten af te geven en om te gaan met probleemsituaties. Vandaar dat elk platformspecifiek tool enkel en alleen voor dat platform is te gebruiken. Een overdracht of samenwerking tussen platformspecifieke tools vormt een probleem waar veel hedendaagse IT-beheerorganisaties mee worstelen.

Van oudsher zijn voor de mainframeomgevingen (en dan met name de IBM-omgevingen) tal van IT-beheertools ontwikkeld. Dit werd enerzijds veroorzaakt door het evolutieproces van de ontwikkeling van het besturingssysteem. Doordat het besturingssysteem niet in één keer volledig op de markt is gebracht, maar in de loop der tijden is uitgegroeid tot het volwaardige product dat het heden ten dage is, hebben tal van leveranciers de mogelijkheid gezien om in te springen op de destijds niet ingevulde activiteiten van het besturingssysteem. Anderzijds werden deze systemen van het begin af aan gezien als besturingssystemen waarmee bedrijfskritieke processen kunnen worden ondersteund. Derhalve werden en worden IT-beheertools als van levensbelang gezien voor het uitvoeren van een adequaat IT-beheer.

Op de overige platformen (Unix, mini's en kleine systemen) is deze behoefte voorheen niet zo sterk aanwezig geweest. Pas bij het gaan koppelen en laten samenwerken van tal van deze platformen en besturingssystemen werden de beheerders met het probleem geconfronteerd dat het beheer wel heel erg moeilijk uit te voeren was met een beperkt aantal mensen. Daarnaast komen steeds meer bedrijfskritieke applicaties op deze systemen te draaien en dat vergt een verhoging van het niveau van dienstverlening en beheer.

Vandaar dat de laatste jaren met name op deze omgevingen een sterke groei is te zien in het ontwikkelen en op de markt brengen van IT-beheertools. Waarbij op elk terrein van IT-beheer afzonderlijke producten voor de diverse platformen worden aangeboden. Hierdoor ontstaat wederom een probleem voor de IT-beheerorganisatie. Hoe wordt met zo weinig mogelijk personeel omgegaan met deze overvloed aan beheertools? Om dit probleem te verduidelijken wordt onderstaand het onderscheid tussen point-solutionproducten en geïntegreerde producten beschreven.

Onderscheid tussen point-solutionproducten en geïntegreerde producten

Point-solutionproducten zijn IT-beheertools die zich richten op één enkel (of slechts een beperkt aantal) beheeraspecten van de IT, waarbij vaak ook nog eens de producten slechts op één platform zijn toe te passen. De complexiteit voor het beheer neemt hierdoor exponentieel toe. Niet alleen moet de beheerorganisatie kennis onderhouden van diverse beheerproducten, daarnaast moet daadwerkelijk worden omgegaan met de diverse platformen. In de centrale beheerruimte (vaak aangeduid met de term brug) staan diverse monitoren en beeldschermen die allemaal resultaten laten zien van de afzonderlijke tools. Hierdoor ziet men door de bomen het bos niet meer, ofwel de hoeveelheid aan verschillende schermen maakt het lastig om de kritieke gebeurtenissen te onderscheiden van de minder kritieke gebeurtenissen.

In de mainframeomgeving bestaan al meerdere jaren zogenaamde 'focal point'-producten die het mogelijk maken de metingen en berichten van meerdere producten weer te geven op één centraal scherm. Waar mogelijk worden deze producten zelfs geïntegreerd in (fysiek) één schermindeling. Hierdoor wordt de onoverzichtelijkheid gereduceerd. De daadwerkelijke (correctieve) handelingen moeten in sommige gevallen nog wel op de afzonderlijke tools worden ingegeven.

Ook op de decentrale platformen ziet men de laatste jaren een toename van producten die een geïntegreerde beheeromgeving leveren. In eerste instantie richtten deze beheeromgevingen zich op één platform, maar sinds enkele jaren is in de markt de trend waarneembaar van het ontwikkelen van IT-beheertools die het mogelijk (moeten) maken om de diverse afzonderlijke aspecten van het (technische) IT-beheer over meerdere platformen (centrale systemen, decentrale systemen en desktopsystemen) te integreren en uit te voeren met behulp van één enkel product. Deze producten worden aangeduid met de term frameworkproducten (deze term zal verderop in dit artikel worden uiteengezet). De grote spelers in deze markt zijn de eerdergenoemde CA, HP en IBM. Door diverse overnames kan BMC eveneens als grote speler worden beschouwd. Daarnaast zijn tal van kleinere leveranciers op deze markt actief.

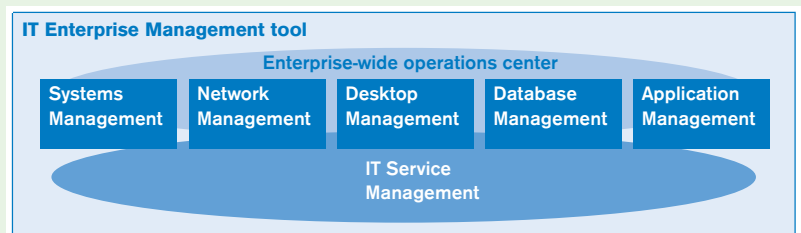
Maar ook deze ontwikkeling staat niet stil. Steeds vaker worden naast de technische aspecten ook de administratieve aspecten van het IT-beheer in beheertools geïntegreerd. Daarnaast kan het beheer van de bedrijfskritieke applicaties (bijvoorbeeld ERP-pakketten) eveneens met behulp van deze tools worden uitgevoerd. Ten slotte bieden geïntegreerde beheertools de mogelijkheid om diverse point-solutionproducten te integreren.

IT Enterprise Management tool

Deze geïntegreerde tools zijn zich aan het ontwikkelen tot een integratie van tools ten behoeve van het beheer van primaire processen (Application Management), procedurele processen (IT Service Management) en technische (operationele) beheerprocessen (enterprise-wide operations center). Hierdoor ontstaat een geheel nieuw soort beheertool dat in het vervolg zal worden aangeduid met de term IT Enterprise Management tool (zie figuur 5). Zo'n tool kan (!) het ultieme beheertool ten behoeve van een geïntegreerd beheer van een heterogene IT-omgeving worden.

De uitvoering van alle IT-beheerhandelingen met betrekking tot de onderstaande aandachtsgebieden kan dan met behulp van één geïntegreerde beheeromgeving worden ondersteund c.q. worden uitgevoerd.

*Figuur 5.
Het ontstaan van een
IT Enterprise
Management tool.*





Systems Management

Bij dit aandachtsgebied moet worden gedacht aan taken voor het back-uppen van bestanden en systeemsoftware, het monitoren van besturingssystemen en subsystemen, het meten van de performance van de systemen, de administratie van gebruikers en gebruikersrechten, het inplannen, opstarten en bewaken van batchjobs, het vastleggen van systeemactiviteiten ten behoeve van controleerbaarheid, softwaredistributie, etc. Dit aandachtsgebied is binnen de mainframewereld al lange tijd ingevuld en krijgt binnen de decentrale platformen steeds meer gestalte.

Network Management

Taken met betrekking tot het monitoren van netwerkcomponenten (nodes), het meten en bewaken van de belasting van het netwerk en het monitoren van de performance van het netwerk zijn taken die in dit aandachtsgebied moeten worden uitgevoerd. Daarnaast moeten netwerken vaak on-line worden ge(her)configureerd en moet de toegang tot een bepaald netwerkdeel gecontroleerd plaatsvinden. Hierbij moeten meerdere netwerkprotocollen worden ondersteund. Te denken valt hierbij aan TCP/IP, SNA, IPX en DecNet. Technieken die bij het beheren van netwerken kunnen worden toegepast, zijn onder te verdelen in twee soorten.

In eerste instantie hebben IT-beheerorganisaties de beschikking over de mogelijkheden van SNMP. SNMP staat voor Simple Network Management Protocol. De naam geeft al aan dat dit protocol is gericht op het beheren van de netwerkcomponenten. SNMP heeft een aantal nadelen. Er zijn verschillende verschijningsvormen van SNMP, maar met de komst van SNMPv3 zal dit weer gelijkgetrokken worden in één uniforme standaard. Daarnaast is SNMP een polling protocol. Dit houdt in dat op geregelde momenten delen van het netwerk worden gepolld en verkregen informatie wordt gepresenteerd in de vorm van Management Information Blocks (MIB's). In een real-timemonitoringomgeving heeft men niet zo veel aan dit mechanisme. Derhalve is SNMP gebruik gaan maken van SNMP Traps. Met behulp van dit ingebouwde mechanisme kan het optreden van een bepaalde gebeurtenis worden gebruikt om een bericht af te vuren naar de managementlaag zodat meteen een pollingactie wordt gegenereerd zonder te wachten op het verstrijken van het pollinginterval. Een derde nadeel heeft te maken met het MIB. Iedere SNMP-compliant component gebruikt het MIB op zijn eigen manier. Het gemeenschappelijk gebruiken van de diverse MIB's vormt op dit moment nog een struikelblok.

Behalve van SNMP wordt in geïntegreerde IT-beheertools veelvuldig gebruikgemaakt van zogenaamde Object Request Brokers-protocollen (ORB's). ORB is middleware die het mogelijk maakt objectgeoriënteerde applicaties te verdelen over de infrastructuur. Met behulp van ORB's kunnen componenten derhalve op een bepaalde manier gegevens met elkaar uitwisselen. Ofwel objecten over een LAN kunnen als autonome eenheden met elkaar communiceren. Met behulp van dit mechanisme kunnen de tekortkomingen van SNMP teniet worden gedaan. In de markt wordt dan ook veel aandacht en werk besteed aan dit tweede mechanisme dat gebruikmaakt van leveranciersafhankelijke messagingprotocol-

len. De twee meest voorkomende protocollen op dit moment zijn COM (Component Object Model) van Microsoft en CORBA (Common Object Request Broker Architecture) van de Object Management Group (OMG).

Naast deze request-brokerprotocollen zijn twee andere beheertechnieken verschenen die breed door de markt worden ondersteund. Dit zijn RMON (Remote Monitoring) en ARM (Application Response Measurement). ARM zal bij het aandachtsgebied Application Management worden toegelicht. RMON is een mechanisme voor het op afstand (remote) monitoren van hardwarecomponenten in het netwerk. Tools die van de RMON-standaard gebruikmaken, benutten de mogelijkheid om van bepaalde administratieve poorten op de component gegevens te lezen. Deze standaard gebruikt een aantal berichttypen om de instellingen van de component te downloaden, te wijzigen en te uploaden.

Ten slotte is een nieuwe ontwikkeling gaande rondom WBEM en de bijbehorende agents. Het Web-Based Enterprise Management-initiatief werd in juli 1996 geannonceerd door Compaq, Intel, Microsoft, BMC en Cisco Systems. Heden ten dage wordt het ondersteund door honderden leveranciers en bestaat het uit de volgende onderdelen: HMMP, een protocol dat gebruikmaakt van het standaard HTTP en wordt toegepast om beheergegevens te verzamelen, gegevens te transporteren, gegevens te benaderen en een managementdatabase te onderhouden. Deze managementdatabase stond bekend onder de naam HMMS, maar is door de Desktop Management Task Force (DMTF) hernoemd tot Common Information Model (CIM)-database. CIM is een database die gebaseerd is op een objectmodel. Dit model beschrijft de relaties tussen diverse netwerkelementen. Als laatste bevat WBEM HMOM, een objectmanager die de toegang tot (objecten) gegevens van CIM- en niet-CIM-gebaseerde componenten beheert.

Desktop Management

Dit aandachtsgebied wordt gekenmerkt door het feit dat veel van deze taken overeenkomen met de taken bij Systems Management. Een wezenlijk onderscheid is gelegen in de grote aantallen componenten in dit aandachtsgebied. Waar bij Systems Management sprake is van het beheer van enkele tientallen componenten zal bij Desktop Management sprake zijn van het beheer van honderden zo niet duizenden componenten. Grote voordelen vallen hier derhalve te behalen in efficiëntie en effectiviteit. Een probleem op dit moment is echter dat de bijbehorende beheertools op dit onderdeel feitelijk nog in de kinderschoenen staan.

Database Management

Taken die in dit aandachtsgebied worden uitgevoerd, zijn alle specifiek gericht op het beheren en exploiteren van databases en databasemanagementsystemen. Hierbij kan men denken aan taken zoals het starten en stoppen van DBMS'en, het monitoren van bijbehorende transaction processing, het bewaken van de vullingsgraad van databases, het schonen van databases, etc.

Application Management

Dit nog relatief jonge aandachtsgebied in IT Enterprise Management wordt steeds belangrijker. Zoals aangege-

ven, worden de eindgebruikers steeds kritischer richting de beheerorganisatie. Het eerste en vaak enige wat eindgebruikers zien van de automatisering is de applicatie. Meer hoeft een eindgebruiker ook niet te zien. De achterliggende technieken dienen onzichtbaar te zijn en te blijven. Met name door de opkomst van ERP-pakketten is het belang van dit aandachtsgebied toegenomen. Grote, complexe, geïntegreerde applicaties vergen extra beheer. Vandaar dat taken zoals bewaken van de beschikbaarheid, responstijd en verwerkingstijd van essentieel belang zijn in dit aandachtsgebied. Derhalve zal dit aandachtsgebied veel overlap hebben met het reeds langere tijd bestaande Systems Management.

Hierbij kunnen applicatieontwikkelaars gebruikmaken van zogenaamde ARM-standaarden. Deze standaard was oorspronkelijk ontwikkeld door HP en Tivoli Systems. Het is ontworpen om 'meetinstrumenten' in applicaties te implementeren die met behulp van simpele program calls de grenzen van de afzonderlijke transacties kunnen bepalen. Op deze manier wordt het mogelijk de status van een transactie in een applicatie te bepalen en de wisselwerking tussen transacties te reguleren. Het doel van ARM is om ontwikkelaars de mogelijkheid te geven transacties en meetpunten te definiëren. Als deze techniek in samenhang met netwerkmonitortools en andere applicatiemonitoren wordt toegepast, is het mogelijk een end-to-end performancemonitoringtool op te zetten.

IT Service Management

Dit laatste aandachtsgebied in het IT Enterprise Management-concept bestaat grotendeels uit taken ter ondersteuning van de administratieve werkzaamheden in een IT-beheerorganisatie. Gedacht kan worden aan het registreren van de configuratie en het afhandelen van changevoorstellen. Daarnaast wordt interne en externe communicatie van een IT-beheerorganisatie ondersteund met behulp van dit gebied. Daartoe kunnen behoren communicatie met de afnemers door middel van allerlei geïntegreerde rapporten ten behoeve van Service Level Management, maar ook het uitvoeren van Helpdesk-taken en Problem-Managementtaken.

Alhoewel de nadruk wordt gelegd op administratieve/procedurele taken wordt dit aandachtsgebied steeds meer geïntegreerd met de andere aandachtsgebieden. Het gevolg hiervan is dat deze schijnbaar administratieve tools steeds meer de mogelijkheid krijgen om daadwerkelijk rechtstreeks in te grijpen in de werking van de totale geautomatiseerde gegevensverwerking. Zo is de integratie van probleemsigalering (in bijvoorbeeld Systems Management), probleemregistratie (in Problem Management) en probleemverhelpen (met behulp van automated operations tools) allang geen sciencefiction meer, maar wordt dit dagelijks toegepast in talloze IT-beheerorganisaties.

Framework

Kortom, IT Enterprise Management tools hebben zich ontwikkeld vanuit hardware- en netwerkcontrol via application control naar een geïntegreerde oplossing waarbij ook de administratieve en communicatieve processen ondersteund worden. Een tweede kenmerk van

dit soort tools is de aanwezigheid van een zogenaamd frameworkconcept. Een framework houdt in dat sprake is van een gemeenschappelijke messagingmethode zodat de afzonderlijke componenten van het framework in staat zijn met elkaar te communiceren. Daarnaast kunnen bepaalde onderdelen van het framework, zoals gegevens over de inventarisatie van de aanwezige configuratie, gemeenschappelijk door de componenten worden gebruikt. Hiermee zijn de twee belangrijkste bouwstenen van een framework genoemd. Met behulp van deze componenten kan het zogenaamde event management (afhandelen van berichten) worden ingevuld. Daarnaast is een belangrijk onderdeel van een framework de mogelijkheid om platformoverstijgende policies te definiëren en te implementeren. Dit zijn richtlijnen met betrekking tot beveiliging, messageafhandeling, performance-metingen, etc., die voor de gehele IT-omgeving gelden. Vervolgens moet het framework in staat zijn allerlei third-partyproducten te integreren met behulp van standaard-API's. Ten slotte is een gebruikersvriendelijke user interface (management console) een onmisbaar onderdeel.



Figuur 6. Onderscheid framework en zelf ontwikkelde beheeromgeving ([Bloo98]).

Naast een keuze voor dergelijke frameworkoplossingen, die vaak duur zijn, kan een organisatie ook besluiten om zelf IT-beheerinfrastructuur te ontwikkelen waarbij de afzonderlijke tools feitelijk los van elkaar staan. Daarbij kan zowel van afzonderlijke monitoren per tool als van een centrale monitor gebruik worden gemaakt. In figuur 6 wordt dit onderscheid grafisch weergegeven.

Uit bovenstaande beschrijving zou de conclusie kunnen worden getrokken dat IT Enterprise Management tools, zoals reeds aangehaald in de inleiding, de gouden beheerders zijn. Organisaties varen vaak blind op deze producten en de bijbehorende verkoopverhalen. Hierin schuilt echter een aantal gevaren. Om deze gevaren te adresseren worden onderstaand achtereenvolgens de ontwikkelingen op de IT-beheertoolmarkt beschreven, wordt stilgestaan bij het toegenomen belang van deze producten en worden de problemen c.q. uitdagingen rondom de keuze, implementatie en werking van de IT-beheertools uiteengezet.

Ontwikkelingen op de markt van IT-beheertools

Op de markt van IT-beheertools zijn enkele ontwikkelingen gaande die een belemmering (kunnen) vormen voor IT-beheerorganisaties als het gaat om het inzetten van IT-beheertools. Dit zijn enerzijds ontwikkelingen die generiek zijn voor de gehele IT-markt en anderzijds ontwikkelingen die specifiek voor dit deelgebied van de totale IT-markt gelden. De onderstaande ontwikkelingen hoeven overigens niet altijd nadelig uit te vallen, maar worden hier enkel en alleen gesignaleerd om aan te geven dat er rekening mee moet worden gehouden. Vandaar dat slechts de mogelijke hieraan klevende risico's worden beschreven.

In de eerste plaats is het tempo van introductie van nieuwe technologieën en producten dusdanig hoog dat organisaties moeite kunnen krijgen om de exacte betekenis van zo'n nieuwe ontwikkeling op waarde te kunnen schatten. Risico hierbij is dat maar al te snel de goed in elkaar gezette verkoopverhalen blindelings worden geloofd. Een doordachte en weloverwogen investeringsbeslissing wordt hierdoor moeilijk.

Daarnaast gaan de ontwikkelingen van de diverse aanzegende producten onverminderd door. Dit geldt zowel

voor de point-solutionproducten als voor de frameworkproducten. Het gevolg hiervan kan zijn dat een door de IT-beheerorganisatie eenmaal ingeslagen weg (lees product) onomkeerbaar wordt. Langzamerhand worden de beheerorganisaties steeds afhankelijker van de tools, ook al blijkt achteraf dat de gekozen oplossing niet optimaal is.

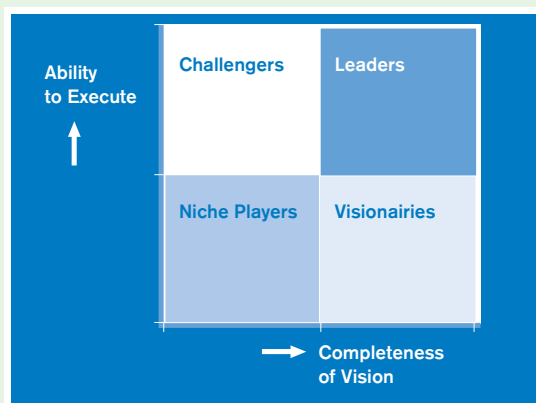
Een andere ontwikkeling die waarneembaar is, duidt op een steeds verdergaande samenwerking tussen de leveranciers van de diverse primaire bedrijfsprocessen ondersteunende tools (lees applicaties), de leveranciers van point-solutionproducten en de frameworkleveranciers. Dat brengt het risico van een onbedoeld brede inzet van beheertools met zich mee. Vaak wordt deze combinatie van producten als een 'selling solution' aangeboden en betekent een jawoord voor een deel van de aangeboden oplossing uiteindelijk een jawoord voor het complete aanbod. Organisaties moeten echter onafhankelijk van het aanbod in staat worden gesteld te bepalen hoe ver c.q. hoe breed een IT-beheertool moet worden ingevoerd.

Vervolgens is, mede door de schaarste op de IT-arbeidsmarkt, een ontwikkeling gaande waarbij sprake is van een nauwe samenwerking tussen advies- en implementatieorganisaties en leveranciers van IT-beheertools. Hierdoor bestaat het verschuivingsgevaar van verantwoordelijkheid voor implementatietrajecten naar de uitvoerders (advies- en implementatieorganisaties), waarbij de leveranciers van de producten hun feitelijke verantwoordelijkheid kunnen ontlopen.

Ten slotte wordt de markt van leveranciers van IT-beheertools gekenmerkt door het grote aantal overnames en fusies van leveranciers, waarbij enerzijds kleine point-solutionleveranciers worden opgekocht door de grote spelers op de markt om nieuwe technieken en ontwikkelingen binnen te halen en anderzijds steeds meer grote spelers gaan fuseren of worden overgenomen door andere grote spelers om de concurrentie te verminderen. Zo is recent Boole and Babbage overgenomen door BMC en heeft Computer Associates een grote slag geslagen met de overname van Platinum.

Het risico hierbij is gelegen in het feit dat een bewuste keuze voor een product en/of leverancier door een overname of fusie tussen leveranciers achteraf verkeerd kan uitpakken voor de IT-beheerorganisatie. Een integratie van twee leveranciers die soortgelijke producten aanbieden betekent namelijk vaak een uitsterven van één van beide producten. Hierdoor kan een beheerorganisatie voor het product gekozen hebben, dat naderhand niet meer ondersteund en/of verder wordt ontwikkeld door de IT-beheertoolleverancier. En heeft men derhalve gekozen voor een doodlopende weg. Deze consolidatie bij leveranciers van beheertools is al enige tijd waarneembaar en is begrijpelijk. Enerzijds blijkt het onmogelijk voor alle aandachtsgebieden van IT-beheer een concurrerend product te ontwikkelen en aan te bieden. Anderzijds moeten de leveranciers van point-solutionproducten zorgen voor een integratie met de overige beheertoolproducten en derhalve aansluiting en integratie bewerkstelligen bij grotere IT-beheertoolleveranciers.

Uit bovenstaande ontwikkelingen bij de leveranciers van IT-beheertools blijkt dat een nauwkeurig inzicht in de



Figuur 7.
Het magisch kwadrant
([Gart99]) van
(IT-beheertool)-
leveranciers.

sterke en zwakke punten van de diverse leveranciers en producten van essentieel belang is om een juiste richting in te slaan. Een hulpmiddel dat daarbij kan worden gebruikt, is de matrix in figuur 7, waarin de positie en onderlinge verhoudingen van de diverse leveranciers (en producten) kunnen worden weergegeven.

De horizontale as representeert de schaal voor de mate waarin een leverancier compleet is in zijn aangeboden visie op het productenarsenaal. Hierbij kan gedacht worden aan aspecten als:

- * het bestaan, het uitdragen en de kwaliteit van de visie van de leverancier, eventueel beschreven in een strategisch plan;
- * de consistentie van de visie met de markt- en sector-trends;
- * de toepasbaarheid en aansluitbaarheid van de visie met de marktsector waarin de IT-beheerorganisatie haar diensten levert;
- * de volledigheid van het product voor de noodzakelijke en/of wenselijke functionaliteiten;
- * de creativiteit om een bepaald marktsegment te bedienen.

Op de verticale as wordt de mate van bekwaamheid om tot resultaat te komen uitgedrukt. Hierbij zijn de volgende aspecten van belang:

- * de financiële levensvatbaarheid van de leverancier;
- * de diepte en breedte van het onderzoeks- en ontwikkelingsstalent in de organisatie;
- * de ervaring in het uitvoeren van implementatieprojecten;
- * de ervaring en deskundigheid van het management van de leveranciersorganisatie;
- * de wereldwijde marketing-, sales- en distributiecapaciteiten;
- * de (daad)kracht van de bestaande en potentiële samenwerkingsverbanden;
- * de kwaliteit van adviserings- en onderhoudsdiensten.

IT-beheerorganisaties moeten continu op de hoogte blijven van de verschuivingen van leveranciers tussen en in de kwadranten van deze matrix. De informatie uit deze matrix kan worden gebruikt bij het inzicht krijgen en evalueren van functionele eisen, prijzen, voorwaarden en condities bij strategische beslissingen aangaande product- en/of leverancierskeuze. Feit is echter dat onvoorziene overnames achteraf toch nog roet in het eten kunnen gooien. Een juiste keuze is zeer belangrijk voor de IT-beheerorganisaties. Dit wordt nog eens versterkt door het toenemende belang dat IT-beheertools krijgen binnen het gehele aan maatregelen voor het uitvoeren en professionaliseren van het beheer van IT. In de volgende paragraaf worden enkele oorzaken van het toenemende belang van IT-beheertools beschreven.

Toenemend belang van IT-beheertools

Een aantal ontwikkelingen rondom het beheer van IT heeft, boven op de technische ontwikkelingen, het belang van IT-beheertools de laatste jaren nadrukkelijk vergroot. Onderstaand volgt een beknopte beschrijving van deze ontwikkelingen.

- * De eindgebruiker in de organisaties heeft zich verder ontwikkeld en is veeleisender geworden. Niet alleen is de individuele gebruiker nu mondiger, hij is ook deskundiger geworden op IT-gebied. Hierdoor is zijn verwachting over het te ontvangen serviceniveau toegenomen en hij eist dan ook een hogere kwaliteit van dienstverlening. Met behulp van IT-beheertools kan de kwaliteit worden gemeten en verbeterd.

- * Daarnaast hebben steeds meer organisaties te kampen met een tekort aan deskundige IT-medewerkers. Het (relatieve) aanbod op de arbeidsmarkt aan IT-deskundigen neemt jaarlijks af. Dit komt door enerzijds de toegenomen vraag aan IT-deskundigen en anderzijds een dalend aantal studenten die in de IT-richting hun opleiding gaan volgen en afstuderen – afgezien van het dan nog in te lopen gebrek aan ervaring. Om dit gebrek aan menskracht te kunnen opvangen, worden vaak IT-beheertools aangegrepen om verlichting bij de uitvoering van de diverse werkzaamheden te krijgen.

- * Door de talloze efficiëntieronden die de organisaties de afgelopen jaren hebben doorgevoerd, wordt het te besteden budget aan IT-activiteiten jaarlijks (relatief) kleiner. Deze dalende budgetten zijn versterkt merkbaar door de nog steeds stijgende automatiseringsgraad in organisaties. Daarnaast speelt het vraagstuk van Total Cost of Ownership (TCO) een steeds belangrijker rol in het IT-beheervraagstuk. Hoe kunnen organisatieonderdelen de TCO van IT naar beneden krijgen zonder dat de kwaliteit van de dienstverlening hieronder heeft te lijden? IT-beheertools kunnen de standaard-, routinematige, dagelijkse werkzaamheden ondersteunen zonder dat de IT-organisatie meer personeel hoeft aan te trekken.

- * De afhankelijkheid van bedrijfsprocessen van automatisering is toegenomen en daarmee ook het belang van de kwaliteit van de IT-dienstverlening (IT-services). Zoals reeds vaker aangestipt, zorgt de integratie tussen de uitvoering van primaire bedrijfsprocessen en de ondersteuning door de geautomatiseerde gegevensverwerking voor een steeds sterkere binding tussen de elementen. Steeds meer bedrijfsprocessen worden ondersteund of zelfs (ten dele) uitgevoerd door informatiesystemen. Hierdoor is het voor organisaties van essentieel belang geworden dat de geautomatiseerde gegevensverwerking (eigenlijk de gehele ICT) betrouwbaar functioneert en beschikbaar is op alle momenten van de dag. Ofwel de eisen aan de IT-omgeving nemen toe: permanente beschikbaarheid (7 maal 24 uur, 365 dagen in het jaar), betrouwbare gegevensverwerking, snelle responstijden, back-up- en recovery-eisen, etc. Om als organisatie greep te kunnen houden op deze toenemende afhankelijkheid wordt door de businessunitmanagers druk op de automatiseringsorganisatie (VTO en SO) uitgeoefend om de kwaliteit van de IT-dienstverlening te verbeteren. Een middel dat IT-organisaties (VTO) aangrijpen om hun beheerorganisatie te verbeteren en betere kwaliteit van de dienstverlening te realiseren, is het toepassen van IT-beheertools.

De inzet van IT-beheertools wordt gestimuleerd door de toenemende IT-afhankelijkheid van het bedrijfsbelang.



* Zoals bij de ontwikkeling van de IT-omgeving is beschreven, zijn tijdens de decentralisatiefase enorm veel platformen, netwerkprotocollen en applicaties de organisatie binnengerold. Het binnenrollen gebeurde niet alleen in grote aantallen, maar ook in grote mate van diversiteit. Mede doordat de beleidsbepaling over IT-zaken ook decentraal werd uitgeoefend, heeft standaardisatie en minimaliseren van de diversiteit feitelijk niet plaatsgevonden. Deze diversiteit aan producten en componenten moet wel steeds vaker centraal worden beheerd. Daarvoor 'kunnen' IT-beheertools worden ingezet. Of eigenlijk moet worden geschreven 'moeten', als men de overige ontwikkelingen in deze paragraaf bekijkt.

* Een ander kenmerk van de laatst beschreven fase is de integratie van de diverse aanwezige IT-infrastructuren zowel binnen een organisatie als daarbuiten. Met integratie wordt zowel de fysieke integratie door middel van bijvoorbeeld rekencentrumconsolidatie bedoeld als de logische integratie door middel van bijvoorbeeld het ontstaan van zogenaamde extranetten. Hierdoor wordt de situatie bijna zo complex dat IT-organisaties voor een totaaloverzicht niet meer buiten het gebruik van IT-beheertools kunnen.

* Ten slotte is de toename in het aantal componenten en de daarmee samenhangende toename in het aantal door te voeren wijzigingen en de breedte van de wijzigingen aan hardware, systeemsoftware, netwerkcomponenten, applicaties en telecommunicatie aanleiding voor veel organisaties om IT-beheertools in te zetten. Hierbij moet worden gedacht aan IT-beheertools die zowel de procedurele afhandeling van het changeproces kunnen ondersteunen als het daadwerkelijk doorvoeren van de technische changes kunnen ondersteunen of geheel uitvoeren. Doordat organisaties steeds afhankelijker worden van automatisering en het betrouwbaar functioneren van de automatisering grotendeels afhankelijk is van een goed Change-Managementproces (procedureel en technisch) is het belang van de hierbij toegepaste IT-beheertools toegenomen.

Naast deze ontwikkelingen rondom het beheer van de IT zijn er ook algemene ontwikkelingen op organisatiegebied die het toegenomen belang van IT-beheertools kunnen toelichten. In [Noor98] wordt een aantal organisatieveranderingen opgesomd die rechtstreeks hun invloed hebben op de automatiseringsorganisatie en derhalve indirect op IT-beheertools. De ontwikkelingen die worden uitgelegd, zijn:

* *Het klantperspectief als leidend inrichtingscriterium.* Niet alleen IT-organisaties moeten klantgericht te werk gaan, ook 'normale' organisatieonderdelen zitten nog steeds in een proces om van productgericht naar klantgericht werken te veranderen.

* *IT-trends als motor achter organisatieveranderingen.* Hierbij moet vooral worden gedacht aan IT-trends die het mogelijk hebben gemaakt om andere producten en/of diensten aan te kunnen bieden, waardoor organisaties in staat worden gesteld om op een nieuw gebied concurrentievoordeel te behalen. IT-trends die hiertoe aanleiding geven zijn Internet, intranet en extranet, groupware en datawarehouses.

* *IT-trends en hun gevolgen voor de inrichting van toekomstige organisaties.* IT-trends die gevolgen hebben voor de wijze waarop het product of de dienst wordt samengesteld of geproduceerd. Hierbij kan worden gedacht aan IT-trends als workflow management, call centers, e-mail en EDI.

Voor een volledige onderbouwing van bovenstaande ontwikkelingen en de gevolgen daarvan voor de IT-organisatie wordt verwezen naar het boek *Trends in IT, Op tijd investeren in de juiste technologie* ([Noor98]).

Zowel door interne als externe veranderingen rondom IT en IT-beheer neemt het belang van IT-beheertools dus alleen maar toe. Door de toenemende complexiteit van de IT-omgeving, richtlijnen voor de TCO en toenemende afhankelijkheid van de automatisering is de aandacht voor het onderwerp IT-beheertools toegenomen en worden deze tools gebracht/gezien als de oplossing voor alle beheerproblemen. Dit klinkt als een paradox. Enerzijds kunnen IT-organisaties niet meer buiten IT-beheertools en anderzijds door allerlei ontwikkelingen (inclusief de ontwikkelingen in de IT-beheertoolsmarkt) is het gevaarlijk als IT-organisatie afhankelijk te worden van IT-beheertools. Om het geheel nog complexer en schijnbaar zorgelijker te maken wordt in de volgende paragraaf een aantal problemen en gevaren aangehaald die rondom de keuze, de implementatie en het gebruik van IT-beheertools spelen.

Problemen c.q. uitdagingen rondom IT-beheertools

Naast de macro-ontwikkelingen op de markt van leveranciers van IT-beheertools en het algemene (meso-ontwikkeling) toegenomen belang van IT-beheertools voor IT-beheerorganisaties, wordt in deze paragraaf stilgestaan bij een micro-situatie. Met welke problemen c.q. uitdagingen krijgt een organisatie te maken die gebruik wil gaan maken van een IT-beheertool? De lange weg van oriëntatie, long list, short list, via selectie, naar ontwerp, implementatie en ten slotte gebruik en voortdurend onderhoud, kan worden samengevat in drie grote stappen: keuze, ontwerp en gebruik. Achtereenvolgens zullen ter waarschuwing en lering enkele problemen worden behandeld die op kunnen treden in één of meer van deze drie stappen.

Keuze

Om de gevaren behorende bij deze stap te kunnen begrijpen moet worden teruggegrepen naar de paragraaf over ontwikkelingen op de markt van IT-beheertools. In die paragraaf worden ontwikkelingen (tempo van ontwikkelingen, doorontwikkelen van producten, samenwerking van leveranciers, samenwerking van IT-adviesbedrijven en leveranciers, fusies en overnames in de markt van IT-beheertoolleveranciers) aangestipt die een keuze voor een bepaald product of bepaalde leverancier riskant maken. Dit zijn aandachtspunten waar tijdens een selectietraject rekening mee moet worden gehouden. Alvoors een organisatie echter zo'n traject in kan gaan, moet zij eerst zelf hebben nagedacht over de kant die een IT-beheerorganisatie opgaat met het inzetten van IT-beheertools.

Met andere woorden, een organisatie moet weloverwogen kiezen voor de inzet van bepaalde IT-beheertools. Wordt gekozen voor point solutions of frameworks? Beide typen tools hebben voor- en nadelen. De keuze hangt in grote mate af van de strategische koers van de totale organisatie ten aanzien van het gebruik en de inzet van IT voor de uitvoering van de primaire bedrijfsprocessen. Op basis van het bedrijfsbeleid moet een strategische keuze worden gemaakt voor een bepaald type architectuur (centraal, decentraal of allerlei mogelijke tussenvormen). Vervolgens kan worden gekozen voor de bijbehorende IT-infrastructuur en daarna zou pas de keuze voor IT-beheertools moeten worden gemaakt. De meeste organisaties worstelen echter met het probleem om op strategisch niveau (in het belang van de totale organisatie) na te denken over inzet en gebruik van automatisering. Men ziet dan ook vaak gebeuren dat IT-investeringsbeslissingen uiteindelijk door de IT-beheerorganisatie zelf worden genomen, waarbij de aansluiting met het totale bedrijfsbeleid vaak over het hoofd wordt gezien.

Ontwerp

Tijdens de ontwerp- en implementatiefasen kunnen zich de meeste problemen voordoen. Door optredende problemen in deze stap krijgen IT-beheertools een minder gunstige naam. De Gartner Group stelt zelfs dat zeventig procent van de implementatietrajecten van IT-beheertools na drie jaar nog steeds niet volledig is afgerond (zie tabel 3). Opvallend is ook dat het verschil tussen 18 maanden en 36 maanden wordt veroorzaakt doordat van de vijftientig procent die gedeeltelijk is geïmplementeerd na 18 maanden vijf procent volledig is geïmplementeerd na een verdubbeling van de doorlooptijd (36 maanden). De overige twintig procent wordt verdeeld over tien procent die nog steeds gedeeltelijk is geïmplementeerd, vijf procent die is geïmplementeerd, maar in de praktijk niet heeft gewerkt (heeft gefaald) en derhalve is stopgezet, en de overige vijf procent die is geïmplementeerd maar niet wordt toegepast.

Uit bovenstaande cijfers blijkt dat het succesvol afronden van een implementatietraject moeilijk is. Met dit gegeven in het achterhoofd is het belangrijk na te gaan welke mogelijke oorzaken aan dit probleem ten grondslag liggen. Als de oorzaken bekend zijn, kan daar wellicht in de toekomst preventief op worden ingespeeld. De volgende oorzaken kunnen ten minste worden onderkend:

Ontbreken van duidelijke doelen

Deze oorzaak hangt nauw samen met het geschetste probleem in de vorige stap (keuze). Indien een organisatie niet weet waar zij naar toe wil, is een implementatieproject gedoemd te mislukken. Het gebruiken van IT-beheertools is geen doel op zich, maar een taak. Het uiteindelijke doel van IT-beheertools is het verlagen van de Total Cost of Ownership, het verbeteren van het niveau van dienstverlening van de IT-organisatie en het reduceren van het risico van een onbeheersbare situatie of catastrofale storingen.

Ontbreken van een gestructureerde manier van werken

Veel IT-beheerorganisaties kampen nog steeds met een onvolwassen beheer. Dat wil zeggen dat de IT-beheerprocessen nog niet van een dusdanig niveau zijn dat

Realisatie	Na 18 maanden	Na 36 maanden
Volledig geïmplementeerd	25%	30%
Gedeeltelijk geïmplementeerd	25%	10%
Geïmplementeerd & gefaald, stopgezet	15%	20%
Geïmplementeerd, niet gebruikt	5%	10%
Niet geïmplementeerd	30%	30%

Tabel 3.
Realisatiecijfers van
implementatietrajecten
([Gart99]).

sprake is van een gecontroleerde, eenduidige en gestructureerde manier van werken. Beheerprocessen zijn niet ingevuld en de gehanteerde organisatiestructuur werkt de implementatie van IT-beheertools dan tegen.

Slechte planning van het implementatietraject

Net als bij andere ontwikkelingstrajecten staat of valt het project met een strikte planning die voortdurend wordt bewaakt en indien nodig wordt bijgesteld. Zeker bij deze langlopende trajecten is het van wezenlijk belang dat voldoende zorg in de planningfase wordt gestoken. Met een strakke planning (met voldoende uitloopmogelijkheden) kunnen onvoorziene omstandigheden beter worden opgevangen.

Te veel verkopen (overselling)

Leveranciers van IT-beheertools hebben nogal eens de neiging meer te verkopen (package deal) dan IT-beheerorganisaties in één keer aankunnen. Het gevolg is dat op te veel paarden tegelijkertijd wordt gewed en dat het totale project niet meer is te overzien. Daarnaast ontstaan te veel afhankelijkheden tussen de productcomponenten onderling, een omstandigheid die de gehele implementatie kan tegenwerken.

Complexiteit van de producten

In het bijzonder bij frameworkproducten kan er sprake zijn van ingewikkelde en verkeerd begrepen producten. De omvang van zulke producten is vaak groot en beslaat vele disciplines in een IT-beheerorganisatie. Daarnaast worden deze producten nogal eens gekenmerkt door complexiteit van gebruik en werking. Door het combineren van allerlei technieken en tools in één IT-beheer-tool kan een technisch ondoorzichtige situatie ontstaan.

Ontbreken van bepaalde functionaliteiten

Tijdens de implementatiefase kan men tot de schokkende ontdekking komen dat een bepaalde noodzakelijke functionaliteit ontbreekt of technisch niet werkende is te krijgen. Feitelijk ligt de oorzaak in de keuzefase maar kan het tekort aan functionaliteit pas worden ontdekt tijdens de implementatiefase, doordat iedere implementatiesituatie bijzonder en uniek is.

Voortschrijdende inzichten bij leveranciers

Doordat het onderwerp ook voor de leveranciers relatief nieuw is, moeten de meeste producten nog volwassen worden. Dat wil zeggen dat producten nog volop in ontwikkeling zijn op het moment dat ze worden aangeschaft. Hierdoor moeten feitelijk implementatietrajecten worden ingezet met producten die zelf ook nog (sterk) aan veranderingen onderhevig zijn.

Onvoldoende betrokkenheid van het management

Indien het management slechts een bepaald budget ter beschikking stelt en zich vervolgens afzijdig houdt van de implementatie zal het onderwerp nooit die aandacht

krijgen die het nodig heeft om tot een succesvolle implementatie te komen. 'Directies schrijven vaak een blanco cheque uit zonder dat zij zich realiseren dat het ook mis kan gaan. Implementatie van een beheertool vereist een complex planningsproces', aldus Govekar van de Gartner Group ([Fram99]).

Onderschatting door gebruikers

Implementatietrajecten worden niet alleen door het management onderschat, maar ook door de gebruikers (systeembeheerders) van de tools zelf. Vaak realiseert men zich niet dat het geen 'klaar-uit-de-doos'-systemen zijn. Een gedegen vooronderzoek is van essentieel belang om het traject met vertrouwen in te kunnen gaan.

Te hoge verwachtingen

Naast onderschatting komt het hebben van een te hoge verwachting bij zowel de gebruikers als het management voor. De gebruikers kunnen te hoge verwachtingen hebben ten aanzien van het gebruiksgemak en bijvoorbeeld de integratiemogelijkheden. Het management kan te hoge verwachtingen hebben van het beoogde rendement. Vaak verwacht het management bij aanschaf van een tool meteen een efficiëntieslag te kunnen maken. De realiteit is echter anders. Om een tool optimaal te implementeren en gebruiken kan het nodig zijn in eerste instantie (voor een aantal jaren) juist extra personeel/deskundigheid in te huren. De terugverdientijd is dikwijls een langetermijnaangelegenheid.

Verkeerde beslissingen genomen om kosten te besparen

Tijdens de uitvoering van de implementatie kunnen verkeerde beslissingen worden genomen met als doel kosten te besparen, die achteraf funest blijken te zijn voor de betrouwbare werking van het beheertool. Hierdoor wordt op korte termijn een kostenvoordeel van het implementatietraject gerealiseerd, maar komt de IT-beheerorganisatie uiteindelijk met een tool te zitten dat niet hanteerbaar blijkt te zijn.

Verkeerde beslissingen genomen om implementatie te versnellen

Ten slotte kunnen tijdens het implementatietraject verkeerde beslissingen worden genomen om de doorlooptijd drastisch te verkorten wanneer die uit de hand dreigt te lopen. Zulke beslissingen leiden vaak wel tot tijdswinst maar zijn slecht voor de technische werking en de na te streven doelen van het beheertool.

Het ontwerp en de implementatie van IT-beheertools is een ontzettend groot en complex vraagstuk ongeacht of het gaat over point-solutionproducten of frameworkproducten. Derhalve moeten organisaties meer gericht zijn op het doel van de implementatie en de organisatorische inrichting van het beheer, dan op de technologie (IT-beheertools). Organisaties dienen dan ook gestandaardiseerde processen en procedures in te richten en de organisatiestructuur van de IT-beheerorganisatie te veranderen. Techniek is slechts een hulpmiddel, eenduidigheid in IT-infrastructuur en IT-beheermaatregelen is de primaire bouwsteen van een volwassen IT-beheerorganisatie. Implementeren van IT-beheertools gaat meer over mensen en processen dan over het technische product. In de meeste succesvolle implementaties is de implementatie van IT-beheertools gelijkgesteld met een volledig Business Process Re-engineering (BPR)-traject van de IT-beheerorganisatie. Daardoor wordt niet alleen het inzetten van technische mogelijkheden verbeterd, maar komt ook de organisatorische invulling van het IT-beheer op een hoger niveau terecht.

Daarnaast dienen de verwachtingen realistisch te zijn en moet het gebruik van de beheertools stapsgewijs worden verbreed. De Gartner Group ([Gart99]) gaat zelfs zo ver om te zeggen dat 'geïntegreerde frameworks uiteen zullen vallen in beperkte productpakketten voor specifieke beheerproblemen'. Dat is echter een te voorbarige uitspraak, aangezien zowel organisaties als leveranciers nog steeds leren van de gemaakte fouten en de hoop op de mogelijkheid van geïntegreerde IT-beheertools nog niet hebben opgegeven. Feit is echter dat op minimaal alle bovenstaande potentiële oorzaken voor falen van een implementatietraject moet worden geanticipeerd. Hierdoor kunnen problemen worden voorkomen en kan de aandacht komen te liggen bij het feitelijke ontwerp- en implementatietraject.

Gebruik

Volgens de gegevens van tabel 3 zal slechts dertig procent van de organisaties die een implementatietraject starten, na drie jaar een volledige implementatie hebben bereikt. In de laatste stap kan een aantal problemen optreden die een grote overlap vertonen met die van de voorgaande twee stappen (keuze en ontwerp). In deze langlopende stap (die duurt totdat het gehele product wordt vervangen) kunnen de meeste problemen genoemd bij de vorige stappen optreden. Het verschil is echter dat een probleem dat tijdens het gebruik optreedt vaak een nog grotere impact heeft dan een probleem gesignaleerd tijdens de keuze- en ontwerpstep, doordat er in de gebruiksfase vaak geen terugkeermogelijkheden of uitwijkmogelijkheden zijn. De IT-beheerorganisatie kan dan niets anders doen dan door de zure appel heen bijten en pogen er het beste van te maken.

Daarnaast treden problemen op die alleen in deze derde fase aan het licht kunnen komen. Hierbij kan enerzijds worden gedacht aan organisatorische gevolgen zoals de uitholling van de beheerdersfunctie, en anderzijds aan problemen op technisch gebied door het nog steeds groeiende aantal IT-componenten in organisaties. Hierdoor kunnen situaties ontstaan die dusdanig complex zijn dat de hedendaagse IT-beheertools tekortschieten.

Organisaties moeten meer gericht zijn op het doel van de implementatie en de organisatorische inrichting van het beheer, dan op de technologie.

Tot slot

Door de toenemende automatiseringsgraad in organisaties neemt eveneens het aantal verschillende te beheren platformen (zoals OS/390, Unix-varianten en Windows NT) toe. Daarnaast bevinden de te beheren IT-componenten (zoals servers, databases en netwerkcomponenten) zich op geografisch verspreide locaties. Deze heterogene IT-omgeving kan alleen maar optimaal (betrouwbaar, effectief en efficiënt) worden beheerd door het toepassen van zogenaamde geïntegreerde IT-beheertools. Dat zijn IT-beheertools die het beheer van de verschillende aanwezige systemen, netwerken, desktops, databases en applicaties over verschillende locaties eenduidig en gestructureerd kunnen laten plaatsvinden.

Alvorens echter blindelings één van de diverse IT-beheertools aan te schaffen, moet een organisatie eerst (de organisatorische en procedurele kant van) het beheer van IT laten groeien naar een betrouwbare en stabiele omgeving, waarin het niveau van dienstverlening aansluit bij het gewenste niveau van de gebruikers. IT-beheerorganisaties moeten vertrouwen op simpele basismethoden en -technieken voor het beheren van de IT.

De meeste organisaties springen echter maar al te snel in de bodemloze beheerput door een IT-beheerproduct aan te schaffen, zonder eerst een overweging te maken wat nu precies allemaal nodig is om de eigen specifieke IT-omgeving optimaal te kunnen beheren. Het is derhalve belangrijk dat de IT-organisatie doordacht te werk gaat bij het aanschaffen, implementeren en toepassen van een (geïntegreerd) IT-beheertool.

Door de tijdsdruk die bij het management wordt gelegd om snel een beslissing te nemen en de voortdurende adem in de nek van de diverse leveranciers worden nogal eens belangrijke zaken over het hoofd gezien: Wat willen we als organisatie eigenlijk? Hoe past onze IT-beheerorganisatie daarbij? Zijn we als IT-beheerorganisatie eigenlijk wel volwassen genoeg om een dergelijk beheertool in te gaan zetten? Wie zijn eigenlijk de leveranciers op de markt? Welke aanpassingen moeten we in de beheerorganisatie doorvoeren als we overgaan tot het gebruiken van een IT-beheertool? Dit is slechts een greep uit het totale scala van vragen die beantwoord moeten worden alvorens een dergelijk aanschaf- en implementatietraject kan plaatsvinden. Het zijn zaken waarbij de IT-auditor het management ondersteuning kan leveren, en wel tijdens de keuzestap, het ontwerp en de implementatie en gedurende het gebruik en het voortdurende onderhoud. Daarbij moeten naast de technische werking tevens de organisatorische aspecten object van onderzoek zijn. Menselijke inzet is nog steeds het belangrijkste ingrediënt voor het plaveien van de weg naar een volwassen IT-beheerorganisatie die naadloos aansluit bij de noodzakelijke ondersteuning van de primaire bedrijfsprocessen.

Resumerend kan worden gesteld dat de ontwikkelingen in de IT-omgeving organisaties hebben aangezet tot het toepassen van IT-beheertools. Mogelijke problemen liggen echter verscholen in de ontwikkelingen op de markt van aanbieders van IT-beheertools. Daartegenover staat weer dat het belang van IT-beheertools nog steeds aan het toenemen is, waardoor organisaties steeds afhankelijker worden van dit soort producten. Het traject van keuze, ontwerp en gebruik van IT-beheertools kent echter zeer veel (enigszins voorspelbare) gevaren. Al deze aspecten maken het inzetten van IT-beheertools een schijnbaar hachelijke zaak, maar een dergelijke inzet bezit in potentie toch flink wat voordelen. Een terechte vraag op dit moment is dan ook: zijn er grenzen aan het automatiseren van (het beheer van) de automatisering?

Drs. M.Th.J.M. Piels is IT-auditor met als voornaamste aandachtsgebieden de audit van en advisering rondom grote rekencentra, waarbij als specialisaties OS/390 en (geïntegreerde) IT-beheertools, AO/IC en het beheer van IT zijn aan te merken. Hij maakt deel uit van de unit Business Strategic IT (BSIT) binnen de business unit Technology & Assurance (T&A) van KPMG EDP Auditors.

Menselijke inzet en creativiteit blijft de belangrijkste schakel bij groei naar een volwassen IT-beheerorganisatie.

Literatuur

[Bloo98]

Distributed Systems Management Tools, An Evaluation and Comparison, Bloor Research UK, 1998.

[Cahn99]

Network and Systems Management Market Forecast, Cahners In-Stat Group (Newton, Mass.), http://www.data.com/directory/Intros/network_and_systems_management_table.html, december 1998.

[Fram99]

Frameworks maken plaats voor deeloplossingen, Computable, 30 april 1999.

[Gart99]

Diverse artikelen van Gartner Group over het onderwerp IT-beheertools, Gartner Advisory Research and Advisory Services 1996-1999.

[Holl99]

Mw. J.A.M. Holla RE en drs. M.T.J.M. Piels, 'Beheer van IT vergt discipline', in: *Compact & ICT-auditing*, Jubileumuitgave 25 jaar, ten Hagen & Stam uitgevers, Den Haag 1999.

[Info98]

Informationweek online, Enterprise Management: Disillusionment, <http://www.informationweek.com/669/69iudis.htm>, 16 februari 1998.

[ITIL90]

Diverse publicaties, HMSO Crown Copyright Unit Norwich UK (o.a. IT Infrastructure Support Tools).

[LANM96]

Netwerkbepaaling, Bieden leveranciers wat u nodig heeft?, LAN Magazine, december 1996.

[Meta99]

Meta Group, Services Management Strategies (SMS) senior research analyst Tom Scholtz, 1999.

[Noor98]

P. Noordam en A. van der Vlist, *Trends in IT, Op tijd investeren in de juiste technologie*, IT Trend Institute KPMG, ten Hagen & Stam uitgevers, Den Haag 1998.