

IMPLEMENTATIE VAN ERP-SYSTEMEN: EEN KOSTBAAR AVONTUUR

Dit artikel geeft een antwoord op twee vragen. Welke factoren bepalen de kosten van een erp-implementatie? En hoe groot is de invloed van die factoren. Het antwoord hebben we niet kunnen vinden in de literatuur. Ondanks de enorme problemen om erp-systemen binnen budget op te leveren, is er van theoretische vorming over erp-implementatiekosten nauwelijks sprake. Om toch een antwoord te geven, is een uitgebreid empirisch onderzoek uitgevoerd bij twee grote organisaties. De aanpak die de auteurs hebben gevolgd om tot antwoorden te komen, geven organisaties een routekaart om zelf een organisatie-specifieke lijst van factoren samen te stellen.

door: Fred J. Heemstra, Arjan Jonker, Rob J. Kusters



Wanneer een organisatie overweegt een erp-systeem te implementeren, moet men zich allereerst realiseren dat onjuiste verwachtingen eerder regel dan uitzondering zijn. De meeste erp-implementaties resulteren namelijk in kostenoverschrijdingen en te late opleveringen (Zuckerman, 1999), (Hunter, 1999), (Williamson, 1997), (Pang, 2001), (de Koning, 2004), (Bothof en Götte, 1998), (Wijkstra, 1999), (Langernwalter, 2000), (Ptak, 2000). De volgende cijfers spreken boekdelen:

- Tien procent van de erp-implementaties is succesvol en wordt op tijd, binnen de geraamde kosten en met volledig geplande functionaliteit gerealiseerd;
- De implementatiekosten worden gemiddeld met 178 procent overschreden;
- De overschrijdingen van de opleverdata zijn nog dramatischer, gemiddeld 230 procent;
- Gemiddeld wordt slechts 41 procent van de gewenste functionaliteit geleverd;
- Gemiddeld wordt 35 procent van de projecten afgebroken en in 55 procent van de projecten is sprake van overschrijding (Aiken, 2002).

Schrikbarend hoge cijfers, vooral als men beseft dat het hier vaak gaat om enorme investeringen, meestal de grootste ict-investering van een organisatie. Volgens een onderzoek, uitgevoerd door de Meta Group onder 63 Fortune 500 bedrijven, blijkt namelijk dat een erp-implementatie gemiddeld zo'n 23 maanden duurt en dat de totale kosten gemiddeld 10,6 miljoen dollar bedragen met nog eens 2,1 miljoen dollar aan onderhoudskosten per twee jaar (Meta Group, 2000). Bovendien zijn de baten vaak niet altijd even positief. Meer dan de helft van de organisaties schat in dat de Return on Investment van hun erp-investering negatief is. Uit het Meta onderzoek kwam naar voren dat, gerekend over een periode van 5 tot 6 jaar, de baten van de erp-implementatie een negatieve waarde van gemiddeld 1,5 miljoen dollar had.

Implementaties van erp-systemen zijn dus duur en tijdrovend. Mede door een grove onderschatting van allerlei (verborgen) kosten en van de complexiteit. Bovendien zijn de verwachtingen vaak te hoog en onrealistisch. In dit artikel concentreren we ons op het kostenaspect, namelijk op de implementatiekosten van erp-systemen. Hoewel het probleem van te duur uitgevallen erp-implementaties bekend is en breed wordt uitgemeten in de media, worden steeds weer opnieuw globale en optimistische kostenprognoses gemaakt en erp-projecten gestart die leiden tot financiële rampen. Blijkbaar is er een hardnekkigheid om dezelfde fouten te herhalen. Hoe komt dat, wat doet men fout, waarom maakt men steeds weer dezelfde fouten en waar ligt de oplossing voor dit probleem?

Wat we al weten

Tot onze verbazing gaat de literatuur nauwelijks in op dit soort vragen. Wat er al over wordt vermeld, kan worden afgedaan als anekdotisch en heeft weinig met theorievorming van doen. Waar wel veel over wordt geschreven, zijn kritieke succesfactoren bij erp-implementaties. Voorbeelden van dergelijke factoren zijn aanwezigheid van management commitment, helder geformuleerde doelen, beschikbaarheid van een informatieplan en een groeistrategie hierin, het belang van

communicatie, de beschikbaarheid van een communicatieplan, keuze van de consultancy, en ga zo maar door. De literatuur voorziet in vele lijsten met tientallen succesfactoren (Akkennans, 2002), (Al-Mashari, 2003), (Holland, 1999), (Umble, 2003).

De lijsten leren ons dat er een duidelijke relatie bestaat tussen implementatiekosten en kritieke succesfactoren; immers, als een succesfactor vooraf niet goed wordt ingeregeld, dan is de kans groot dat het effect hiervan leidt tot extra en onvoorziene kosten. Inzicht en kennis van kritieke succesfactoren zijn dan ook belangrijke voorwaarden om er achter te komen waar kosten in kunnen gaan zitten en om vat te krijgen op implementatiekosten. Blijkbaar heeft dat inzicht vanuit de literatuur niet of nauwelijks zijn weg gevonden naar de praktijk.

Wat de praktijk ook uit de literatuur zou kunnen halen, maar blijkbaar niet doet, zijn goed beschreven en uitgeëngineerde theorieën over implementatiekosten van standaardsoftware. Toepassen van dit type software doen we immers al lang en in de loop der jaren zijn de kennis van en ervaring met het inschatten van dit soort implementatiekosten vertaald in allerlei kostenschattingsmodellen. Een bekend voorbeeld is het model COCOTS (Agarwal e.a., 2001). De eerste CO staat voor Constructive Cost, een verwijzing naar het bekende COCOMO (Constructive Cost Model) (Boehm, 1983). COTS is een afkorting van commercial-off-the-shelf.

Het COCOTS model geeft ons inzicht in welke factoren in welke mate de implementatiekosten van een standaardpakket bepalen. Het model noemt 14 kostenbepalende factoren; een deel daarvan heeft betrekking op kennis, kunde en ervaring van degenen die de implementatie uitvoeren, een ander deel op de kenmerken van het COTS-produkt (complexiteit, volwassenheid, e.d.), en een derde deel op de interactie van het COTS-produkt met de omgeving waar het deel van gaat uitmaken.

Hoewel erp-systemen door hun omvang, complexiteit en impact bijzonder zijn en zeker zullen afwijken van de meeste standaardpakketsoftware, blijft een erp-systeem toch een standaardpakket en kan men bij het schatten van de implementatiekosten veel leren van modellen als COCOTS (Stensrud, 2001). Ook hiervoor geldt echter weer dat de slag van dit soort modellen naar de erp-wereld (nog) niet is gemaakt.

Behalve de inzichten uit de COTS en de Kritieke succesfactoren hoek weten we nog meer. Via sporadisch praktijkonderzoek is bekend dat personeelskosten – met name externe adviseurs – de voornaamste kostenpost vormen, dat de kosten voor customizing zeer aanzienlijk kunnen zijn, dat hardware- en licentiekosten behoorlijk kunnen oplopen, en ook dat de kosten voor opleiding, training en gebruikersondersteuning niet onderschat mogen worden. Voorbeelden van praktijkcijfers: de kosten van erp-consultancy zijn twee keer zo hoog als de aanschaf / licentiekosten van de software, 18 procent van de installatiekosten van erp gaan zitten in licenties, de posten personele kosten, consultancykosten en trainingskosten zijn goed voor 73 procent van de totale kosten. Er zijn ook overzichten bekend van soorten kosten. Behalve de voor de hand liggende licentie- en hardwarekosten,

worden in deze overzichten ook kosten voor beveiliging, dataconversie, netwerkkosten, inleerkosten en allerlei soorten organisatiekosten genoemd (Wijkstra, 1999), (Bernroider en Koch, 2000), (Robinson, 1998) (Davenport, 2000), (Saunders, 1999).

Wat zegt de praktijk?

Omdat de theorie weinig houvast biedt, is naast het theoretische onderzoek een praktijkonderzoek uitgevoerd bij twee grote Nederlandse organisaties. In een aantal brainstormsessies en via interviews zijn circa 80 medewerkers met ruime ervaring met erp-implementaties gevraagd een antwoord gegeven op de volgende twee vragen:

- Welke factoren bepalen, volgens u, de kosten van een erp-implementatie?
- Hoe groot is de invloed van deze factoren op de kosten?

In het vervolg van dit artikel zullen we de resultaten van dit praktijkonderzoek beschrijven. We beginnen echter met een toelichting op de opeenvolgende stappen die ons tot deze resultaten hebben geleid.

Stap 1: Op basis van een uitgebreide literatuurverkenning, hoe beperkt de relevante literatuur uiteindelijk ook is, hebben we een zogenoemd 'theoretisch model' ontwikkeld. Dit model bestaat uit een overzicht van de kostenbepalende factoren die in de literatuur worden genoemd. In *tabel 1* (in de kolom Theorie) wordt dit theoretisch model weergegeven. Om enige ordening aan

te brengen, zijn de kostenbepalende factoren ingedeeld naar (Heemstra, 1989):

- **Omvang.** Hoe 'groot' is het te implementeren erp-systeem.
- **Waarmee.** Welke middelen zijn nodig om het erp-systeem te implementeren. Hierbij gaat het om drie soorten middelen:
 - Mensen (bijvoorbeeld: kwaliteit van het projectmanagement, kennis en ervaring en beschikbaarheid van het implementatieteam, kwaliteit consultancy),
 - Organisatie (stabiliteit, werkwijze),
 - Overige middelen: opleidingsfaciliteiten en tools.
- **Hoe.** Hoe wordt het erp-systeem geïmplementeerd. Hiertoe behoren kostenbepalende factoren die te maken hebben met implementatie-aanpak, invoeringsstrategie, contractvorm etc.
- **Voor wie** wordt het erp-systeem geïmplementeerd, met als kostenbepalende factoren onder meer de soort branche, de fit tussen organisatie en het erp-systeem en de volwassenheid van de bedrijfsprocessen.
- **Wat** wordt ontwikkeld. Hierbij gaat het om kostenbepalende factoren als soort erp-systeem, soort erp-module, mate van maatwerk, data kwaliteit, aantal interfaces, etc.

Om na te gaan of dit theoretisch model toepasbaar is in de praktijk, zijn twee empirische toetsingen uitgevoerd; de eerste bij een logistieke dienstverlener en de tweede bij een verzekeraar.



De meeste erp-implementaties resulteren in kostenoverschrijdingen en te late opleveringen

	Volgens de theorie	Bij logistieke dienstverlener	Bij verzekeraar
OMVANG	<ul style="list-style-type: none"> - Aantal (sub)modules - Aantal gebruikers - Omvang organisatie 	<ul style="list-style-type: none"> - Aantal transacties - Aantal interfaces - Aantal rapporten - Hoeveelheid data conversie - Aantal gebruikers - Aantal gebruikersgroepen 	<ul style="list-style-type: none"> - Aantal + Complexiteit interfaces - Aantal + Complexiteit transacties - Aantal + Complexiteit rapportages - Aantal + Complexiteit business processen - Omvang + Complexiteit data - Aantal afdelingen - Aantal gebruikers
WAT	<ul style="list-style-type: none"> - Soort systeem - Soort module - Mate van maatwerk - Aantal interfaces - Frequentie releases - Data kwaliteit/conversie 	<ul style="list-style-type: none"> - Aantal modules - Volwassenheid Technologie - Mate van maatwerk 	<ul style="list-style-type: none"> - Volwassenheid technologie - Mate van maatwerk - Module-samenhang
VOOR WIE	<ul style="list-style-type: none"> - Aantal sites - Nationaal/internationaal - Process maturity - Fit - Branche 	<ul style="list-style-type: none"> - Aantal betrokken - Organisatieonderdelen - Process maturity - Fit 	<ul style="list-style-type: none"> - Stabiliteit organisatie - Veranderbereidheid organisatie - Verandervermogen organisatie - Complexiteit proces - Inzicht proces - Fit
HOE	<ul style="list-style-type: none"> - Methode - Team - Invoeringsstrategie - Implementatie aanpak - Contract 	<ul style="list-style-type: none"> - Visie management 	<ul style="list-style-type: none"> - Visie management/opdrachtgever - Commitment management/opdrachtgever - Aansturing management/opdrachtgever
WAARMEE	<ul style="list-style-type: none"> - Beschikbaarheid mensen - Kwaliteit mensen - Continuïteit mensen - Beschikbaarheid tools - Kwaliteit tools - Continuïteit tools - Kwaliteit opleiding - Continuïteit opleiding - Beschikbaarheid opleiding 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuïteit team - Samenstelling team - Kwaliteit team - Kwaliteit Business users - Beschikbaarheid business users - Kwaliteit Consultants - Beschikbaarheid opdrachtgever 	<ul style="list-style-type: none"> - Samenstelling team - Kwaliteit team - Volwassenheid team - Kwaliteit consultants - Materiekennis consultants - Kwaliteit gebruikers - Kritisch gehalte gebruikers - Kwaliteit ontwikkelaars/business analisten - Kwaliteit tools - Testaanpak - Infrastructuur - Ervaring projectmanager

Tabel 1: Kostenbepalende factoren.

Stap 2: In een voorlichtingsbijeenkomst zijn het doel van de praktijkstudie en het belang voor de organisatie toegelicht. Deelnemers aan deze bijeenkomst waren erp-deskundigen, dat wil zeggen medewerkers met ruime ervaring met erp-implementaties (bij de logistieke dienstverlener post waren dit zeven medewerkers en bij de verzekeraar negen). Tijdens de voorlichtingsbijeenkomst is bewust de 'theoretische' lijst van kostenbepalende factoren niet gepresenteerd. Dit is gedaan om beïnvloeding te voorkomen en objectiviteit zo goed mogelijk te waarborgen.

Stap 3: Vervolgens is door middel van een expertraadpleging nagegaan of de theorie geschikt is voor de betreffende organisaties. In een metaplan sessie (Härtl, 2002) hebben de deelnemers een antwoord gegeven op de eerder genoemde twee vragen (welke factoren en de invloed ervan op implementatiekosten). De deelnemers hebben (in groepjes van twee) al brainstormend (in een half uur) mogelijke kostenbepalende factoren op stickers genoteerd. Vervolgens zijn deze stickers op een wand geplakt, waarbij kostenbepalende factoren die 'bij elkaar hoorden' in één rubriek zijn geplaatst. De rubricering

die aldus discussiërend ontstond, is vervolgens vertaald in de eerder genoemde indeling in Omvang, Wat, Hoe, Voor Wie en Waarmee. Na een sessie van vier uur is gezamenlijk een definitieve lijst van kostenbepalende factoren geproduceerd.

Stap 4: De aldus tot stand gekomen lijst bleek op sommige punten te verschillen met de theoretische lijst. Sommige theoretische kostenbepalende factoren zoals het belang van opleiding en de contractvorm (tussen erp-aanbieder en de inkoopende organisatie) werden door beide organisaties niet genoemd. Anderzijds werden door de erp-experts 'nieuwe' kostenbepalende factoren genoemd (onder andere visie van het management en stabiliteit van de organisatie) of werden in de literatuur genoemde factoren genuanceerder beschreven (zoals omvang). Omdat de theorie onvoldoende is uitgekristalliseerd en ook een praktijkonderzoek binnen twee organisaties te gering van omvang is om tot een algemeen geldende lijst van kostenbepalende factoren te komen, zijn de bevindingen uit de theorie en de praktijk gecombineerd tot bedrijfsspecifieke lijsten voor beide organisaties (zie de betreffende kolommen in tabel 1).

Stap 5: Deze bedrijfsspecifieke lijsten zijn via een vragenlijst voorgelegd aan personen, die vanuit verschillende stakeholdersposities, bij erp-implementatie(s) betrokken zijn (geweest). Bij de logistieke dienstverlener waren dit 33 betrokkenen en bij de verzekeraar 32. Hen is gevraagd:

- of men het eens is met de lijsten en,
- de gehanteerde definities van de factoren te beoordelen op helderheid en toepasbaarheid.

Stap 6: Het resultaat van de enquête is tenslotte besproken met de erp-experts (uit de stappen 2 en 3). Op sommige punten zijn nuanceringen aangebracht.

De resultaten

De resultaten van het praktijkonderzoek worden samengevat in de tabellen 1 en 2. In tabel 1 wordt aangegeven welke factoren in de literatuur worden genoemd en welke specifieke factoren in beide onderzochte organisaties verantwoordelijk zijn voor de implementatiekosten. In tabel 2 wordt aangegeven welke van deze factoren de meeste en minste invloed hebben.

Het grootste verschil tussen de theorie en de beide praktijksituaties is te vinden in de categorie OMVANG. In de literatuur wordt 'omvang' uitgedrukt in een combinatie van aantal modules/submodules, organisatie-omvang (uitgedrukt in aantal medewerkers en/of omzet) en aantal gebruikers (Francalanci, 2001).

In de praktijk blijken beide organisaties een voorkeur te hebben om omvang uit te drukken in een combinatie van:

- Een maat die iets zegt over de hoeveelheid uit te voeren werk bij een erp-configuratie. In deze maat zitten zaken als aantal (+ complexiteit van) transacties, interfaces, rapporten en hoeveelheid data (conversie).
- Een maat die iets zegt over de hoeveelheid kosten die een implementatie tot gevolg heeft, de zogenoemde implementatieomvang. Hoe groter die omvang des te meer gebruikers opgeleid moeten worden en des te meer werknemers de effecten van de implementatie merken. In deze maat zitten zaken als aantal gebruikers, gebruikersgroepen, afdelingen en bedrijfsprocessen.

Duidelijk is dat 'onze erp-praktijk' een genuanceerdere maat voor omvang hanteert dan de theorie.

HET INSCHATTEN VAN DE KOSTEN VAN ERP-IMPLEMENTATIES STAAT NOG IN DE KINDERSCHOENEN

- In de categorie WAT blijken de verschillen geringer. Een aantal factoren uit de literatuur wordt of in een andere categorie ondergebracht (aantal interfaces en conversie bij Omvang) of als niet van toepassing beschouwd (soort systeem: beide organisaties hebben voor SAP gekozen.) of anders benoemd (volwassenheid technologie versus frequentie releases). Vreemd genoeg wordt de factor soort module niet als relevant beschouwd.
- Ook voor de categorie VOOR WIE zijn de verschillen klein en verklaarbaar. Branche is niet van belang omdat de onderzoeken in specifieke organisaties zijn uitgevoerd. Branche is daarom geen variabele. Hetzelfde geldt voor de factor nationaal/internationaal omdat beide organisaties nationaal geïnteriseerd zijn. De factor fit wordt door zowel de theorie als de erp-praktijk als relevant beschouwd.

Org.	Meest dominante cost drivers	Minst dominante cost drivers
Logistieke dienstverlener	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fit tussen pakket en bedrijfsprocessen 2. Aantal betrokken organisatie onderdelen 3. Volwassenheid technologie 4. Kwaliteit van het team 5. Kwaliteit van de consultants 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opleidingsfaciliteiten 2. Aantal betrokken sites 3. Beschikbaarheid opdrachtgever 4. Kwaliteit contract met leveranciers 5. Soort module
Verzekeraar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Team kwaliteit 2. Team samenstelling 3. Kwaliteit consultants 4. Kwaliteit ontwikkelaars 5. Maatwerk 6. Aansturing opdrachtgever / management 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fit tussen pakket en bedrijfsprocessen 2. Stabiliteit organisatie 3. Volwassenheid technologie

Tabel 2: Overzicht van de meest en minst dominante kostenbepalende factoren



- Beide organisaties hechten veel waarde aan factoren die ingaan op organisatiekenmerken. De logistieke dienstverlener noemt in dit verband aantal betrokken organisatieonderdelen en de verzekeraar stabiliteit, veranderbereidheid en verandervermogen van de organisatie. In de theorie wordt dit soort factoren nauwelijks vermeld.
- De theorie noemt in de categorie HOE een aantal factoren die om verklaarbare redenen in de onderzochte praktijk niet zijn genoemd. Omdat in de betreffende organisaties gekozen is voor één specifieke methode (Accelerated SAP) is de factor methode geen beïnvloedende variabele. Hetzelfde geldt voor de factoren implementatieaanpak (beide organisaties hebben gekozen voor een specifieke aanpak) en voor invoeringsstrategie. De belangrijke 'theoretische' factor contract (heldere afbakening van verantwoordelijkheden en bevoegdheden) wordt als niet relevant beschouwd, omdat dit binnen de betrokken organisaties goed is geregeld.
- De verschillen in de categorie WAARMEE zijn gering. Een belangrijke 'theoretische' factor die door de practitioners niet is genoemd, betreft opleiding.

De invloed van kostenbepalende factoren

In het praktijkonderzoek is gevraagd naar de invloed van de kostenbepalende factoren op de kosten van erp-implementatie. Deze vraag is geoperationaliseerd door

te vragen naar de mate waarin de kosten toenemen en afnemen als het tegengit c.q. meezit (bijvoorbeeld: hoe sterk nemen de kosten toe c.q. af als de kwaliteit van het implementatieteam hoog c.q. laag is). Van elke factor is een omschrijving/definitie gegeven.

De resultaten van dit deel van het onderzoek zijn slechts indicatief. Om harde uitspraken te kunnen doen, dienen veel meer personen geraadpleegd te worden. Ondanks dit voorbehoud, geven de resultaten een aardig beeld van welke factoren wel/niet relevant zijn en die vanuit een beheersperspectief belangrijk zijn om op te sturen. In tabel 2 staan voor beide organisaties de meest en minst dominante factoren weergegeven.

De meest in het oog springende resultaten zijn:

- terwijl in de ene organisatie de factoren 'fit tussen pakket en bedrijfsprocessen' en 'volwassenheid technologie' als zeer belangrijk wordt ervaren, scoren dezelfde factoren in de andere organisatie erg laag.
- 'Zachte' factoren als 'kwaliteit team' en 'kwaliteit consultants' zijn in beide organisaties belangrijk.

Discussie en conclusies

De belangrijkste conclusies kunnen we als volgt samenvatten:

- De state of the art van het inschatten van erp-implementatiekosten staat nog in de kinderschoenen. Zowel in de (wetenschappelijke) literatuur als in de praktijk krijgt dit onderwerp weinig aandacht.

Slechts 10 procent van de erp-implementaties is succesvol en wordt op tijd gerealiseerd

- Er is weinig of niets bekend over factoren die erp- implementatiekosten beïnvloeden, laat staan van de mate van die beïnvloeding.
- De beperkte theoretische kennis over erp-kostenbepalende factoren, richt zich met name op het zoeken naar een geschikte maat voor de omvang van een erp-implementatie.
- De erp-praktijk geeft een genuanceerdere definitie van 'erp-omvang'. Het begrip omvang lijkt veel complexer te zijn dan de literatuur suggereert. Op zijn minst is hier verder onderzoek gewenst.
- De bijdrage vanuit de standaardpakketten literatuur en dan met name COCOTS is waardevol. De factoren uit COCOTS zijn specifiek gericht op kostensaspecten, die kenmerkend zijn voor standaardsoftware, zoals mate van integratie (interfaces), frequentie van releases en updates, volwassenheid pakket, e.d.
- Een andere waardevolle bijdrage komt uit de hoek van kritieke succesfactoren bij erp-implementaties.
- Hoewel de factoren genoemd in de literatuur en door beide organisaties verschillen, zijn er ook duidelijke overeenkomsten en is het mogelijk uit ons onderzoek een aantal 'generieke' kostenbepalende factoren af te leiden. Formuleringen en mate van detail wijken af, maar in grote lijnen komen dezelfde factoren naar voren.
- De invloed van de gevonden factoren op de kosten is een lastiger onderwerp. Om hier hardere uitspraken over te doen, zijn meer praktijkgegevens noodzakelijk.

Het onderzoeksrapport waarop dit artikel is gebaseerd (inclusief een uitgebreide literatuurlijst) is gratis op te vragen. Ga naar www.tiem.biz en vul daar de bon in.



Over de auteurs:

Prof. dr. ir. Fred Heemstra is hoogleraar Bedrijfskunde en Informatica aan de Open Universiteit Nederland en senior consultant bij KWD Resultaatmanagement te Nieuwegein.

Arjan Jonker MSc is managing partner bij KWD Resultaatmanagement te Nieuwegein. Hij is betrokken (geweest) bij de implementatie van tal van erp-systemen in vele organisaties.

Prof. dr. Rob Kusters is hoogleraar Bedrijfsprocessen en IT aan de Open Universiteit Nederland en is universitair hoofddocent aan de Technische Universiteit Eindhoven.

Literatuur

Aiken, P. ERP considerations. Institute for data research, Virginia Commonwealth University, 2002.

Akkennans, H van Helden, K., Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: a case study of interrelations between critical success factors, In: European Journal of Information Systems (2002) 11. 35-46.

Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A., and Zairi, M., Enterprise resource planning: a taxonomy of critical factors, In: European Journal of Operational Research, vol 146, pp. 352-364, 2003.

Agarwal, R., Manish Kumar, Yogesh, T., Mallick, S., Bharadwaj, R.M., Anantwar, D. Estimating Software Projects, In: ACM SIGSOFT, Software Engineering Notes, vol. 26 no 4, July 2001, pp. 60-67.

Bernroeder, E., Koch, S. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung der Entscheidungsfindung bei der Auswahl von betriebswirtschaftlicher Standardsoftware in Österreichischen Unternehmen. In: Wirtschafts-informatik jrg 42, nr. 4, 2000.

Boehm, B.W. Software Engineering Economics, Prentice Hall 1983.

Bothof, N.W.J., Götte, B.J. Enterprise Resource Planning als omwenteling, de impact van ERP op organisaties, Giarte Research, 1998.

Davenport, TH. In search of ERP paybacks. In: Computerworld, 34 (8), 42. 22 August 2000.

Koning, F. De, ERP implementaties; managementprobleem of softwareprobleem? In: Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie, oktober 2004, pp 435-444.

Langerwalter, G. Enterprise Resources Planning and Beyond: Integrating Your Entire Organization, Boca Raton, FL: St. Lucie Press, 2000.

Françalanci, C. Predicting the Implementation Effort on ERP Projects: empirical Evidence on SAP R/3, In: Journal of Information Technology, 16(2001):1, s. 33-48.

Härtl, J., Kemmerer, J. Präsentation und Moderation, Cornelsen Verlag, 2002.

Heemstra, F.J., Hoe duur is programmatuur? Schatten en beheersen van software ontwikkelkosten. Kluwer bedrijfswetenschappen, 1989.

Holland, C.P. and Light, B., A critical success factors model for ERP Implementation, In: IEEE Software, mei/juni 1999, pp. 30-36.

Hunter, R. Is ERP Delivery so bad? Gartner Group Report. 1999.

Meta Group, A platform-related cost analysis of ERP applications on-going support costs in the Mid-tier, 11 februari 2000.

Pang, L. Manager's guide to Enterprise Resource Planning (ERP) Systems, In: Information Systems Control journal. Volume 4, pp. 47-52.

Ptak, C., Schragenheim, E. ERP: Tools, Techniques, and Applications for Integrating the Supply Chain, Boca Raton, FL: St. Lucie Press, 2000.

Robinson, P. Business Excellence, the integrated Solution to Planning and Control, BPI, 1998.

Saunders J., Beware of Costs Lurking in ERP - Industry Trend or Event. In: Computing Canada, Maart, 1999.

Stensrud, E. Alternative Approaches to Effort Prediction of ERP Projects, In: Information and Software Technology, 43, 413-423, 2001.

Umble, E.J., Haft, R.R., and Umble, M.M., Enterprise resources planning: implementation procedures and critical success factors, In: European Journal of Operational Research, vol 146, pp. 241-257, 2003.

Williamson, M. From Sap to Nuts. In: Computerworld, 31, November 10, 1997, 68-69.

Wijkstra, J. Integraal karakter het grootste probleem, In: Informatie Management, april 1999, pp. 29-32.

Zuckerman, A. ERP. Pathway to the Future or Yesterday's Buzz? In: Transportation & Distribution, 40, 8, 1999, 37-44.