

# Certificering van software

Drs. H.G.Th. van Gils RE RA en drs. A.R.J. Basten

Een kwaliteitskeurmerk heeft vaak een specifieke betekenis die niet altijd wordt voorzien. Proces- en productgerichte certificering en beoordeling van software hebben elk hun eigen waarde voor leveranciers en afnemers.

## Inleiding

Het keuren van diensten en producten is al lange tijd een gebruikelijk fenomeen. Iedereen kent de keurmerken van de KEMA op elektrische producten en de slogan ‘goedgekeurd door de Nederlandse Vereniging van Huisvrouwen’ is bij veel mensen een begrip. Velen zullen daarbij zelfs het groene *keurmerkcirkeltje* voor ogen hebben staan.

Zo'n keurmerk biedt de (potentiële) gebruiker snel inzicht in een kwaliteitsaspect van een product of dienst. Van veel zaken weet je dat het een keurmerk moet bevatten, ook al weten we niet eens precies waar het voor staat (wanneer is iets ‘goedgekeurd door de Nederlandse Vereniging van Huisvrouwen’?). Bij elektrische apparaten heeft het meestal wel iets met veiligheid te maken. De meesten reageren daarop dan ook met zoiets als ‘met keurmerk, dan zal het wel goed (veilig) zijn’. Er zijn maar weinig mensen die aan de koelkastverkoper het volledige keuringsrapport van de KEMA zullen opvragen om vast te stellen wat dat KEMA-keurmerk precies voor die koelkast betekent.

Inmiddels zijn er de nodige initiatieven geweest om tot een kwaliteitskeurmerk voor softwareproducten te komen. Daar in het midden- en kleinbedrijf (MKB) veel gebruik wordt gemaakt van standaardsoftware, is het zinvol om de betekenis van softwarecertificering te beschrijven. Dit artikel geeft de huidige stand van zaken met betrekking tot de certificering van software. Om kwalitatief goede software te kunnen ontwikkelen, is normaal gesproken een deugdelijk kwaliteitssysteem bij de ontwikkelaar van betekenis. Bij ISO 9000-certificeringstrajecten zie je vaak dat een kwaliteitsverbeterings-traject aan de certificering voorafgaat. In dit artikel wordt daarom eerst ingegaan op de ontwikkelingen rond procesverbetering en productcertificering. De productcertificering wordt vervolgens beschreven naar ontwikkelingen vanuit de certificeringsbranche (zoals ISO) en vanuit de accountants/EDP-auditorganisaties. Het artikel wordt afgesloten met de mogelijkheden van soft-

warecertificering versus systeembeoordelingen en de consequenties daarvan voor de accountant bij zijn totale oordeelsvorming omtrent kwaliteit van risicobeheersing in het kader van de jaarrekeningcontrole.

## Certificering: product en/of proces

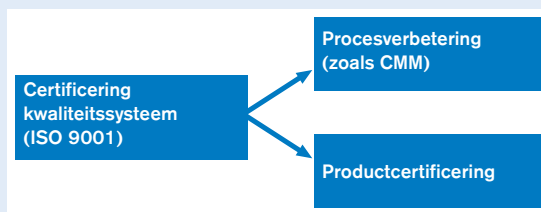
### Kwaliteit van software

Zoals reeds gesteld zijn er inmiddels de nodige initiatieven geweest om tot een kwaliteitskeurmerk voor softwareproducten te komen. Echter, in de praktijk is er nog geen organisatie in Nederland die algemeen erkende kwaliteitskeurmerken à la ISO afgeeft. Wel wordt veel onderzoek gedaan naar het beschrijven van wat eigenlijk verstaan moet worden onder kwaliteit van software.

Kwaliteit van software wordt in eerste instantie bepaald door de kwaliteit van het ontwikkelingsproces, zowel organisatorisch als inhoudelijk. Een groot aantal softwareproducenten is inmiddels ISO 9001-gecertificeerd. Deze standaard beschrijft de internationale normen voor kwaliteit van processen in het algemeen (‘ISO 9001: Quality Systems – model for the quality assurance in design/development, production, installation and servicing’). Aangezien deze standaard voor allerlei branches van toepassing was, is er een aanvullende standaard gekomen in de vorm van ISO 9000-3 (‘Guidelines for the application of ISO 9001 to the development, supply and maintenance of software’).

Mede door de aanhoudende kritiek op ISO-certificering stellende dat een certificaat op zich niets zegt over het niveau van de kwaliteit van het product (‘ook de fabrikant van betonnen zwemvesten is gecertificeerd’), is er in het kader van evaluatie van softwarekwaliteit een positieve ontwikkeling. Softwarecertificering beoordeelt niet het ontwikkelingsproces, maar juist ook het software-product zelf (zie figuur 1).

De bekendste ontwikkeling in het streven naar absolute kwaliteitsverbetering is het Capability Maturity Model (CMM) van het Software Engineering Institute (SEI), ingesteld door (wederom) het Amerikaanse Ministerie van Defensie (zie onder andere [Paul93]). Daarbij worden vijf niveaus onderkend die een steeds hoger kwaliteitsniveau weergeven. In Nederland pogen steeds meer organisaties volgens CMM de kwaliteit van het ontwikkelingsproces op een hoger niveau te tillen. De vijf niveaus zijn in tabel 1 kort samengevat.



Figuur 1.  
Evaluatie in  
softwarekwaliteit.

Level	Key Process Areas
<p><b>5. Optimaal</b> Voortdurende procesverbetering is mogelijk door een kwantitatieve feedback van het proces en van het uitproberen van innovatieve ideeën en technologieën.</p>	<p>Defect prevention Technology change management Process change management</p>
<p><b>4. Beheerst</b> Gedetailleerde meetgegevens uit het ontwikkelingsproces en van de product-kwaliteit worden verzameld. Kritische procesindicatoren en productindicatoren zijn bekend en beheerst.</p>	<p>Quantitative process management Software quality management</p>
<p><b>3. Gedefinieerd</b> Het ontwikkelingsproces (voor uitvoering als sturing) is gedocumenteerd, gestandaardiseerd, en in de organisatie geïmplementeerd. Alle projecten maken daarvan gebruik.</p>	<p>Organization process focus and definition Training program Integrated software management Software product engineering Intergroup coordination, Peer reviews</p>
<p><b>2. Herhaalbaarheid</b> Basis-projectmanagementprocessen zijn geïmplementeerd voor de beheersing van de kosten, planning en functionaliteit. Projectbewaking vindt plaats, zodat in projecten ervaringen van vorige projecten kunnen worden meegenomen.</p>	<p>Requirements management Software project planning Software project tracking and oversight Software subcontract management Software quality assurance Software configuration management</p>
<p><b>1. Initieel</b> Het ontwikkelingsproces is ad hoc, soms zelfs chaotisch. Weinig procedureel geregeld; succes hangt vooral af van individuele activiteiten.</p>	

Tabel 1. De niveaus en key process areas van CMM.

Uit SEI-onderzoeken (o.a. [Gold95]) blijkt overigens dat nog veel verbeteringen in de softwarebranche bereikt kunnen worden. Er bevinden zich nog veel organisaties op niveau 1, terwijl er vrijwel geen organisaties (wereldwijd) op niveau 4 of 5 zijn te vinden.

Overigens is een soortgelijke beweging binnen de accountancy te onderkennen. Vrijwel alle nieuwe controleaanpakken van de grote kantoren bevatten de vraag in hoeverre het management control van de bedrijfsprocessen van zodanig niveau is, dat de kwaliteit van die processen meetbaar wordt. Dat betekent veelal dat accountants zullen gaan stimuleren dat ‘key process areas’ worden onderkend en dat meetbare Key Performance Indicators (KPI’s) voor de kwaliteit van bedrijfsprocessen worden gedefinieerd en gemeten, en dat de resultaten daarvan voor de beheersing worden geanalyseerd.

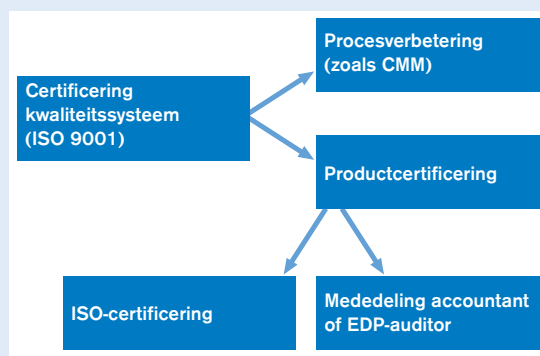
Een andere manier om aan de kritiek van de ISO-(proces)certificatie tegemoet te komen is het laten keuren van het eindproduct, ofwel certificering van het softwareproduct. Ook op dit gebied is inmiddels heel wat onderzoek verricht, echter concrete resultaten in de vorm van algemeen geaccepteerde certificaten zijn er nog niet veel. De verwachting is dat dit in de nabije toekomst wel sterk zal veranderen. In het vervolg van dit artikel zullen twee ontwikkelingen worden besproken. Ten eerste de ontwikkeling vanuit de certificeringsbranche en ten tweede vanuit de accountants/EDP-auditorganisaties.

**Softwarecertificering vanuit ISO**

Meer dan vijf jaar geleden is de ISO-standaard 9126 ([ISO91]) verschenen met als doel kwaliteitsnormen voor softwareproducten te definiëren. Helaas is deze standaard nooit in het Nederlands vertaald. In de standaard zelf zijn zes kwaliteitseigenschappen opgenomen,

terwijl in een bijlage nog een nadere onderverdeling van deze eigenschappen is weergegeven met in totaal 21 sub-eigenschappen. Tabel 2 geeft deze eigenschappen weer. Overigens valt daarbij op dat makkelijk verwarring kan ontstaan over het begrip reliability ofwel betrouwbaarheid. Uit de tabel blijkt duidelijk dat de terminologie afkomstig is van de computerbranche en niet van de accountancy. Betrouwbaarheid heeft in de softwaremarkt alles te maken met beschikbaarheid of herstelbaarheid, terwijl het accountancybegrip betrouwbaarheid in ISO-termen een functionaliteitsbegrip is.

Overigens is dat niet zo gek, omdat bij systeemonderzoeken die in het kader van de accountantscontrole worden uitgevoerd, soms blijkt dat ontwikkelaars alleen de operationele functionaliteit van eindgebruikers onderkennen en onderwerpen als betrouwbaarheid (in de zin van juistheid, volledigheid, tijdigheid en controleerbaarheid van de gegevensverwerking) nauwelijks aandacht geven. Door deze vorm van betrouwbaarheid als functionaliteit te zien, zou zij wellicht meer aandacht in het ontwerp, de programmatuur en de documentatie krijgen.



Figuur 2. Softwarecertificering in twee praktijkvarianten.

Quality Characteristics (formal ISO 9126)	Quality (informative) subcharacteristics
Functionality	Suitability Accuracy Interoperability Compliance Security
Reliability	Maturity Fault tolerance Recoverability
Usability	Understandability Learnability Operability
Efficiency	Time behaviour Resource behaviour
Maintainability	Analysability Changeability Stability Testability
Portability	Portability

Tabel 2.  
Overzicht kwaliteits-  
criteria volgens  
ISO 9126.

In 1992 is door de Stichting SERC in het kader van het zogenaamde QUINT-project (Quality in Information Technology) een boekje uitgebracht met een soortgelijke opzet als de ISO 9126-norm, waarin zelfs 32 kwaliteitscriteria zijn onderscheiden ([SERC92]). Voor ieder kwaliteitscriterium is een korte aanduiding van de betekenis gegeven en een aantal mogelijke maatregelen die voor dat kwaliteitscriterium van betekenis kunnen zijn. Bijzonder is dat ook meetindicatoren zijn weergegeven. Dat het meten van kwaliteit voor een aantal criteria nog erg moeilijk is moge blijken uit de toevoeging per kwaliteitscriterium van indicaties over de betrouwbaarheid en objectiviteit van de gegeven meetvoorschriften.

In 1996 is een tweede publicatie van het QUINT-project verschenen ([Zeis96]). Dit betreft deels een herziening van de eerste publicatie. Weer zijn 32 kwaliteitscriteria onderscheiden, die overigens niet geheel overeenkomen met de eerste keer. Hoewel in deze publicatie nadrukkelijk is getracht aan te sluiten op de ISO 9126-norm (alle 21 eigenschappen van de ISO-norm zijn overgenomen) is toch besloten er nog elf aan toe te voegen. Het model wordt dan ook het *Extended ISO-model* genoemd. Het grote voordeel is weer dat getracht is zoveel mogelijk indicatoren voor de kwaliteitseigenschappen weer te geven. Als voorbeeld wordt toegelicht uit [Zeis96] de eigenschap 'accuracy' (zie tabel 3).

**Accuracy: attributes of software that bear on the provision of right or agreed results or effects.**

**Indicators for accuracy:**

- failure ratio: the ratio of incorrect processed transactions to the total of presented transactions;
- significant digits ratio: the ratio of the implemented significant digits to the required significant digits;
- manual conformance ratio: the ratio of functions implemented and the matching product to the functions written in the user's manuals;
- rounding treatment ratio: the ratio of functions with the required rounding treatment to the total number of implemented functions.

Tabel 3.  
Overzicht van  
indicatoren voor het  
kwaliteitscriterium  
'accuracy'.

Wat hierbij opvalt is dat, hoewel het bovenstaande voorbeeld past in de rubriek 'functionality' er voor accountancybegrippen weinig overblijft van functionaliteit. Het zijn vooral indicatoren die passen bij de technische kwaliteit van de *programmatuur*, terwijl de accountant (en waarschijnlijk ook het gebruikersmanagement) bij juistheid vooral denkt aan functionaliteit van het *informatiesysteem* (waarin de programmatuur natuurlijk wel een onderdeel is).

Ten slotte kan worden opgemerkt dat noch ISO noch QUINT een uitspraak doet over het minimale vereiste kwaliteitsniveau. ISO geeft waarderingen als '*a higher value is preferred*'. Natuurlijk is het niet mogelijk zonder de aard van de programmatuur te kennen hier bepaalde waarden aan toe te kennen. Wellicht dat door analyses van verzamelde meetgegevens in de toekomst voor bepaalde indicatoren classificatiewaarden kunnen worden vastgesteld. Maar dan blijft toch dat één bepaalde fout in een programma veel ernstiger kan zijn dan twintig andere fouten in dat programma. De betekenis van de fout is vooral afhankelijk van de betekenis van de fout in een bepaald informatiesysteem (of zelfs in een bepaalde situatie).

Overigens bestaat ook nog de ISO-norm 12119 uit 1994, getiteld 'Information technology, Software packages – Quality requirements and testing' ([ISO94]). In deze norm wordt zoveel mogelijk gebruikgemaakt van dezelfde kwaliteitscriteria als in ISO 9126. De norm zelf bevat de eisen te stellen aan softwarepakketten en instructies hoe een pakket te toetsen is aan die gestelde eisen. Overigens valt op dat bij de voorbeelden die gegeven worden van softwarepakketten uitsluitend pakketten worden genoemd als tekstverwerkers, spreadsheet-programma's, databaseprogramma's, tekenpakketten en pakketten voor technisch of wetenschappelijk werk. Applicatieprogrammatuur wordt daarbij vreemd genoeg niet vermeld.

Het doel van de norm kan worden omschreven als:

★ Het moet duidelijk zijn welke functionaliteit het pakket heeft, hetgeen betekent dat er hoge eisen gesteld moeten worden aan de beschrijving van het softwareproduct, gebruikersdocumentatie en eventuele bijgeleverde programmatuur en gegevens.

★ Het pakket moet werken conform de beschrijving en de documentatie; dit houdt dus in dat dit uitgebreid getest moet worden. Het lijkt daarbij het meest efficiënt als daarvoor een evaluatie van de leverancierstest kan worden uitgevoerd. De norm bevat richtlijnen hoe 'third parties' de tests moeten uitvoeren. Daarbij wordt uitgegaan van functioneel testen, omdat gestructureerd testen aan de hand van de broncode meestal niet mogelijk is (wordt meestal niet door de leverancier met het pakket geleverd).

Bij de auteurs zijn overigens nog geen voorbeelden van afgegeven certificaten bekend, noch van ISO 9126, noch van ISO 12119. In Nederland zijn dergelijke certificaten zeker nog niet afgegeven.

### Mededelingen van accountants of EDP-auditors

Door de grote accountantsorganisaties zijn inmiddels diverse ‘certificaten’ bij softwarepakketten afgegeven. Daarbij gaat het met name om financiële pakketten, hoewel uit de leveranciersmarkt inmiddels ook andersoortige pakketten worden aangemeld voor certificering. De administratieve toepassingen voeren echter nog steeds de boventoon.

De reden voor de vraag naar beoordelingen door accountants en EDP-auditors van pakketten is dat leveranciers naar de markt duidelijk willen maken dat de pakketten voldoen aan criteria die accountants hanteren en waarschijnlijk voor de meeste organisaties van toepassing zijn. Daarbij gaat het meestal om de volgende aspecten:

- \* *controlability*. Biedt het pakket voldoende (interne controle)middelen om de integriteit en exclusiviteit te kunnen waarborgen?
- \* *auditability*. Biedt het pakket voldoende middelen om vast te kunnen stellen hoe een bepaalde transactie door het systeem is verwerkt (audit trail)?
- \* *documentation*. Bevat het pakket duidelijke gebruikershandleidingen en systeembeheerdocumentatie?
- \* *legal requirements*. Voldoet het pakket aan wettelijke voorschriften c.q. ‘goed koopmansgebruik’?

Bovenstaande criteria zijn duidelijk ontleend aan software voor financiële toepassingen. Daarbij dienen overigens wel vaker additionele aandachtsgebieden te worden toegevoegd. Gedacht kan worden aan onderwerpen als euro- en millenniumgereedheid in het pakket, maar ook aan zaken als gebruikersvriendelijkheid en functionaliteit (zie ook [Sijbr97]). Zo is de gewenste functionaliteit van een financieel pakket voor de ene branche op een aantal deelgebieden duidelijk anders dan voor een andere branche.

Groot verschil met de ISO-normen is dat het hier meestal niet gaat om technische kwaliteitsaspecten, maar om functionele kwaliteitsaspecten. Daarmee is overigens ook het evalueren minder moeilijk geworden. Het is tenslotte eenvoudiger met behulp van testgevallen vast te stellen dat twee totalen op elkaar aansluiten, dan dat een programma minder dan twee fouten per duizend regels programmacode bevat.

Omdat pakketcertificering niet voor een specifieke organisatie wordt uitgevoerd, worden enkele ‘standaard’-testgevallen gecreëerd. Met behulp van deze testgevallen wordt bepaald of aan de normen is voldaan ([Gils95]).

Systeembeoordeling is daarentegen vaak bedrijfsspecifiek. Het is een beoordeling van een informatiesysteem in een organisatie (zie bijvoorbeeld [Koed96]). Het gaat daarbij dus niet meer om een losstaand pakket dat ten behoeve van de pakketcertificering op een afzonderlijk systeem zodanig is geconfigureerd dat optimaal aan de gestelde eisen wordt voldaan. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat bepaalde installatieparameters van een pakket optimaal zijn voor de toegangsbeveiliging, maar minder gebruikersvriendelijk zijn of de performance van het systeem nadelig beïnvloeden. Gevolg daarvan kan zijn dat in een bepaalde organisatie wordt besloten de installatieparameters anders in te stellen waardoor wellicht de

toegangsbeveiliging minder wordt, maar waarbij op andere aspecten beter wordt gescoord. Ook kan het zijn dat bepaalde functionaliteit niet eens gebruikt wordt; zo wordt bijvoorbeeld vaak geen gebruik gemaakt van de back-upmogelijkheden van een pakket omdat de systeembeheerder daarvoor andere generieke tools heeft.

Bij een systeembeoordeling kan ook direct worden ingespeeld op de administratieve organisatie bij een organisatie. Hierdoor zullen ook de relevante (gebruikers)controles zoals opgenomen in de administratieve organisatie deel uitmaken van de systeembeoordeling, en zelfs de general IT controls kunnen van grote betekenis zijn voor de goede opzet en werking van een specifiek informatiesysteem (denk daarbij met name aan de logische toegangsbeveiliging).

### Consequenties voor de jaarrekeningcontrole

Een overeenkomst tussen systeembeoordeling en softwarecertificering is dat beide ondersteuning kunnen bieden bij de jaarrekeningcontrole. De hedendaagse accountant gaat steeds meer systeemgericht controleren. Bij het systeemgericht controleren steunt de accountant op de maatregelen die binnen de organisatie zijn getroffen teneinde de risico's op fouten in het verwerkingsproces zoveel mogelijk te beperken. Dit betreft zowel geprogrammeerde als gebruikerscontroles. Een oordeel omtrent de kwaliteit van deze beide controles kan worden verkregen door een systeembeoordeling. Softwarecertificering geeft alleen een uitspraak over de kwaliteit van de mogelijkheden die worden geboden om geprogrammeerde controles te realiseren, maar zegt niets over het gebruik daarvan.

Een dergelijke uitspraak heeft beperkte waarde, omdat hij alleen slaat op de *mogelijkheden* van het pakket. Een voorbeeld is controletechnische functiescheiding. Een boekhoudpakket dient te beschikken over de mogelijkheid tot implementatie van een gedegen controletechnische functiescheiding. Binnen certificering wordt beoordeeld of een pakket in staat is deze uit te voeren. Bij implementatie van het betreffende pakket binnen een organisatie geeft dit geen garanties voor de werking van de functiescheiding. De daadwerkelijke werking bij een organisatie dient steeds te worden beoordeeld. De accountant kan dus niet volstaan met de conclusie dat het pakket is gecertificeerd. Maar softwarecertificering kan wel een goede basis zijn voor systeembeoordelingen, omdat de belangrijkste aandachtsgebieden reeds in kaart zijn gebracht. De uitvoering van systeembeoordelingen op basis van een certificeringsrapport kan in de praktijk derhalve een stuk efficiënter zijn.

### Conclusie

Een organisatie heeft vaak niet de flexibiliteit (organisatorisch en financieel) om te switchen naar een ander pakket, dus een eenmaal gemaakte keuze betekent veelal dat langere tijd gebruikgemaakt moet kunnen worden van het pakket. Omdat softwarecertificering een uitspraak geeft over de kwaliteit van een pakket, kan zij een belangrijke ondersteunende rol spelen bij de selectie van een standaardpakket.

Vanuit de ISO-kant zijn er duidelijke ontwikkelingen om softwarecertificering meer inhoud te geven, naast de bekende certificering van kwaliteitssystemen à la ISO 9000. De beoogde ISO-richtlijnen voor softwarecertificering zullen met name inhoud geven aan de *technische* kwaliteit van de programmatuur en documentatie. In Nederland zijn op dit moment nog geen softwarecertificaten op grond van de ISO-richtlijnen afgegeven. In de richtlijnen worden met name voorbeelden gegeven van ondersteunende programmatuur als spreadsheets, databasepakketten, maar applicatiesoftware wordt daarbij niet genoemd!

Door de accountants- en EDP-auditorganisaties afgegeven beoordelingen van pakketten leveren ook een duidelijke bijdrage aan inzicht in de kwaliteit van een pakket. Echter, in dat geval betreft het met name de *functionele* aspecten van een pakket. Hoewel de eindgebruiker tijdens pakketselecties zelf goed in staat is functionele aspecten van een pakket te beoordelen, blijkt het in de praktijk dat dan meestal aspecten als interne controle en audit trails minder aandacht krijgen.

Bij certificering door accountantsorganisaties gaat het vooral om functionele kwaliteitsaspecten.

De pakketcertificering door accountants en EDP-auditors is primair van betekenis voor applicatieprogrammatuur en in het kader van pakketselectietrajecten. De accountant kan slechts gedeeltelijk steunen op de certificering bij zijn jaarrekeningcontrole. Hij/zij dient zich altijd een oordeel te vormen omtrent de wijze waarop de cliënt het pakket heeft geïmplementeerd, de mogelijkheden benut en hoe het pakket aansluit op de administratieve organisatie. Het voordeel voor de accountant is gelegen in het feit dat certificering goed inzicht biedt in de controleerbaarheid van het pakket en derhalve een goede en efficiënte basis vormt voor een specifieke systeembeoordeling.

Een combinatie van procescertificering (ISO 9000) en softwarecertificering is naar ons oordeel geen doublure. De procescertificering (of de inschaling volgens CMM) zegt vooral iets over de ontwikkelorganisatie en moet vertrouwen in de leverancier bieden voor de toekomst. De softwarecertificering daarentegen moet vertrouwen geven in een bepaald product op dit moment.

## Literatuur

- [Gils95]  
H.G.Th. van Gils, *Certificatie van een standaardpakket voor financiële administraties*, Compact 1995/4.
- [Gold95]  
D.R. Goldenson en J.D. Herbsleb, *After the Appraisal: A systematic Survey of Process Improvement, its Benefits and Factors that Influence Success*, Software Engineering Institute, CMU/SEI-95-TR-009, 1995.
- [ISO91]  
ISO/IEC 9126: *Information technology – Software product evaluation – Quality Characteristics and guidelines for their use*, 1991.
- [ISO94]  
ISO/IEC 12119: *Information technology – Software packages – Quality requirements and testing*, 1994.
- [Koed96]  
M.J.A. Koedijk en W.A. de Munck, *System Review Services*, Compact 1996/3.
- [Paul93]  
M.C. Paulk, B. Curtis en M.B. Chrissis, *Capability Maturity Model, version 1.1*, IEEE Software, July 1993.
- [SERC92]  
Stichting SERC, *Het specificeren van software-kwaliteit: een praktische handleiding*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer 1992.
- [Sijbr97]  
H.E. Sijbring, *Pakketmededeling: de vlag moet de lading dekken*, Compact 1997/3.
- [Zeis96]  
Bob van Zeist, Paul Hendriks, Robbert Paulussen en Jos Trienekens, *Kwaliteit van softwareproducten, Praktijkervaringen met een kwaliteitsmodel*, Kluwer Bedrijfswetenschappen, Deventer 1996.