

Systemen worden te laat (of helemaal niet) opgeleverd, kosten te veel, hebben niet de vereiste functionaliteit, zijn niet betrouwbaar of zijn moeilijk te gebruiken. In dit artikel wordt een beeld geschetst van de wijze waarop wordt nagestreefd om tijdens systeemontwikkeling door middel van aanvullende maatregelen - onder de noemer "kwaliteitsbeheersing" - de kwaliteit van op te leveren geautomatiseerde informatiesystemen te waarborgen.

Ing. L.J.M.W. Gielen RI en  
drs.ing. G.J.P. Swinkels

# Kwaliteitsbeheersing bij systeemontwikkeling

## 1 Inleiding

De mate waarin een organisatie erin slaagt haar doelstellingen te bereiken, wordt bepaald door externe en interne factoren. De externe factoren, zoals marktontwikkelingen, het aanbod door leveranciers en concurrenten en de eisen en wensen van afnemers, zijn slechts beperkt te beïnvloeden. Interne factoren daarentegen zijn vergaand te beïnvloeden.

Eén van de interne factoren met een toenemende invloed is de kwaliteit van het (deels geautomatiseerde) proces dat zich binnen de organisatie afspeelt.

Een operationeel geautomatiseerd informatiesysteem heeft een grote invloed op een organisatie. Zo'n systeem beïnvloedt onder meer de wijze waarop in een organisatie wordt gewerkt, de besluitvorming die mede voortvloeit uit de door het systeem geleverde informatie, de concurrentiekracht en het imago van een organisatie naar de omgeving.

Omvangrijke investeringen, hoog opgeleid personeel en een goede participatie van toekomstige gebruikers rechtvaardigen de verwachtingen dat eisen en wensen voor een te ontwikkelen systeem op tijd en binnen aanvaardbare kosten zullen worden gerealiseerd. Toch blijkt dit vaak niet het geval te zijn.

Systemen worden te laat (of helemaal niet) opgeleverd, kosten te veel, hebben niet de functionaliteit die nodig is, zijn niet betrouwbaar of zijn moeilijk te gebruiken. Kortom, het systeem heeft onvoldoende kwaliteit. Het ontbreken van voldoende kwaliteit kan funeste gevolgen hebben voor de organisatie. Naast het relatief onschadelijke inefficiënte gebruik van de computer(s) kun-

nen serieuze problemen, zoals het onvoldoende meegaan met marktontwikkelingen en inadequate dienstverlening, het gevolg zijn van slechte geautomatiseerde systemen. Dit kan op de langere termijn de organisatie buitenspel zetten.

In de literatuur worden legio oorzaken genoemd voor bovengenoemde problemen bij systeemontwikkeling. De belangrijkste zijn dat in de praktijk nog onvoldoende aandacht wordt besteed aan de theorie en methodologie voor het ontwikkelen van systemen en dat de samenwerking binnen een project en de technische en organisatorische veranderingen bij invoering van het systeem onderbelicht blijven. Verder wordt soms onvoldoende een duidelijke vastlegging van de te realiseren kwaliteit nagestreefd.

Maar zelfs in organisaties met duidelijk gedefinieerde ontwikkelprocedures (methoden en technieken), beheersingsmaatregelen en kwaliteitseisen blijkt het ontwikkelen van geautomatiseerde systemen niet altijd tot het gewenste eindresultaat te leiden.

In dit artikel wordt een beeld geschetst van de wijze waarop ernaar wordt gestreefd tijdens systeemontwikkeling door middel van aanvullende maatregelen - onder de noemer "kwaliteitsbeheersing" - de kwaliteit van op te leveren geautomatiseerde informatiesystemen te waarborgen.

## 2 Wat is kwaliteitsbeheersing?

Het aanpassen van een gereed product kan moeilijk en specialistisch werk zijn en kan daarom hoge kosten tot gevolg hebben. Het kan efficiënter zijn om tijdens de ontwikkeling van een systeem continu de kwaliteit te bewaken.



Hierdoor zal de kans op teleurstellingen bij beëindiging van het project beperkt blijven.

Het is dan ook niet verwonderlijk dat de laatste jaren een toenemende belangstelling kan worden geconstateerd voor kwaliteitsbeheersing bij systeemontwikkeling. Dit blijkt uit een stijgend aanbod van cursussen en seminars. In de literatuur verschijnt een groot aantal artikelen dat ingaat op de wijze waarop de kwaliteit van een te bouwen systeem kan worden gewaarborgd.

Kwaliteitsbeheersing heeft tot doel door middel van een systematische aanpak het vertrouwen te vergroten dat het eindproduct voldoet aan gespecificeerde eisen en op een adequate wijze kan worden gebruikt binnen gestelde randvoorwaarden aan tijd, geld, bemanning, en dergelijke.

Het komt erop neer dat kwaliteitsbeheersing niet iets is wat aan het toeval kan worden overgelaten. Deze omschrijving van kwaliteitsbeheersing moet ruim worden geïnterpreteerd en omvat alle organisatorische en technische activiteiten die bijdragen tot verhoging van de kwaliteit van het informatiesysteem en van het ontwikkelproces. Deze activiteiten zijn niet exclusief voorbehouden aan het ontwikkelteam of aan een speciaal team dat met kwaliteitsbeheersing is belast. Gedacht kan worden aan het opstellen en ten uitvoer brengen van een opleidingsplan, het doordacht invoeren van een ontwikkelmethode, het gebruik van CASE-tools en een ontwikkelstrategie waarbij een systeem gefaseerd wordt opgeleverd (incrementeel ontwikkelen).

Door (inter)nationale standaardisatie-instituten - zoals ISO en IEEE - wordt gewerkt aan diverse normen en standaarden voor het ontwikkelen van informatiesystemen. Deze normen hebben bijvoorbeeld betrekking op kwaliteitsplannen en testplannen.

Ontwikkelorganisaties en opdrachtgevers kunnen van deze standaarden gebruik maken om kwaliteitswaarborgende maatregelen te treffen en zich een beeld te vormen van de kwaliteit van het ontwikkelproces. Zijn er voldoende maatregelen getroffen om de kwaliteit van het te ontwikkelen geautomatiseerde informatiesysteem te waarborgen? Zal het systeem op tijd en binnen de kosten worden opgeleverd? Vindt er voldoende afstemming plaats tussen ontwikkelorganisatie en opdrachtnemer?

Het geheel van mensen, middelen en

activiteiten dat is gericht op kwaliteitsbeheersing wordt aangeduid met de term kwaliteitsstelsel.

Kwaliteitsbeheersing is geen wondermiddel dat altijd volgens een vast recept zal leiden tot enorme verbeteringen. Het systematisch en weloverwogen invoeren van een systeem voor kwaliteitsbeheersing kan wel een duidelijke verbetering geven van de informatiesystemen, zodat ze in overeenstemming zijn met de eisen die worden gesteld op een manier die meer zekerheid geeft over de uitkomst van de ontwikkeling. Het invoeren van maatregelen voor kwaliteitsbeheersing om de bestaande wijze van werken te veranderen kost tijd, geld en energie. Het is dus zaak dat er zodanig aandacht aan kwaliteitsbeheersing wordt besteed dat zij meer oplevert dan dat zij heeft gekost. Dit geldt zowel voor het invoeren van een kwaliteitsstelsel in een organisatie als voor de toepassing van specifieke maatregelen bij een concreet project.

### 3 Wat is kwaliteit?

Kwaliteit van automatisering is een ruim begrip en omvat aspecten zoals het door een geautomatiseerd systeem voldoen aan de informatiebehoeften die een organisatie gezien haar doelstellingen vereist, het foutloos functioneren van een computerprogramma en het op tijd en binnen aanvaardbare kosten realiseren van een geautomatiseerd systeem. We hebben nu al diverse keren deze term gebruikt zonder aan te geven wat daaronder moet worden verstaan.

Omdat kwaliteit van automatisering een ruim begrip is en verschillende personen verschillende verwachtingspatronen kunnen hebben, zullen deze personen ieder een eigen invulling geven aan dit begrip. Een programmeur relateert het begrip kwaliteit al snel aan het foutloos functioneren van een programmamodule. Een technisch ontwerper hanteert criteria met betrekking tot de structuur van het systeem. Een informatieanalist denkt meer aan de volledigheid van aangeboden functies. De gebruikers beoordelen een geautomatiseerd informatiesysteem op de wijze waarop zo'n systeem de dagelijkse activiteiten ondersteunt. De projectleider richt zich bij de invulling van het begrip kwaliteit op het op tijd en binnen budget opleveren van een bruikbaar systeem, en het management zal de kwaliteit van een systeem afmeten aan



de mate waarin de levensvatbaarheid van de organisatie wordt verhoogd door bijvoorbeeld een reductie van de kosten of een vergroting van het concurrentievermogen.

Uit voorafgaande voorbeelden blijkt dat het antwoord op de vraag "Wat is kwaliteit?" afhankelijk is van het antwoord op de vraag "De kwaliteit waarvan?".

Door het Nederlands Normalisatie Instituut wordt kwaliteit gedefinieerd als:

*De mate waarin een produkt voldoet aan de in specificaties vastgelegde eisen en wensen, die voortvloeien uit het gebruiksdoel.*

Kwaliteit moet niet worden vergeleken met een lichtschakelaar. Er kan veel of weinig kwaliteit zijn. De kwaliteit kan (ruim) voldoende of juist onvoldoende zijn. De grens tussen acceptabel en niet acceptabel is moeilijk te trekken. Of de gebruikers een systeem goed vinden dat voldoet aan de beschreven eisen en wensen is onder meer afhankelijk van de nauwkeurigheid en volledigheid waarmee deze eisen en wensen zijn vastgelegd. Het is echter praktisch onmogelijk om alle eisen en wensen eenduidig op papier te zetten. Eén van de oorzaken hiervan is dat gebruikers zich soms niet bewust zijn van een aantal van deze eisen en wensen. Daarnaast wordt het beeld dat gebruikers hebben van een systeem beïnvloed door een aantal aspecten dat niet in de definitie naar voren komt. Hierbij kan worden gedacht aan de opleiding van gebruikers, het voorbereiden van organisatorische wijzigingen en het op tijd en binnen budget voltooien van het automatiseringsproject.

Een te realiseren systeem wordt vaak gespecificeerd in termen van functionaliteit (wat moet het systeem doen en met welke gegevens) en kwaliteitsattributen (hoe goed moet het systeem dat kunnen).

Een vaak onderschat probleem inzake kwaliteitsbeheersing bij systeemontwikkeling is dat kwaliteit moet worden gespecificeerd voor een informatiesysteem dat nog moet worden gerealiseerd. Het in detail uitwerken van de benodigde functionaliteit en kwaliteit is onderdeel van het ontwikkelproces zelf. De eisen en wensen hoeven bij aanvang van het project nog niet in detail bekend te zijn. Om te komen tot een effectieve commu-

nicatie binnen het project over de eisen en wensen en op welke wijze daaraan kan worden voldaan, is het nodig dat bij de projectleden voldoende duidelijkheid bestaat over de begrippen die worden gehanteerd. Wat wordt bijvoorbeeld verstaan onder flexibiliteit? Bedoelen we dat aan gebruikers verschillende mogelijkheden worden geboden om functies te benaderen? Of associëren we het begrip flexibiliteit met termen als uitbreidbaarheid en herbruikbaarheid?

De eisen die worden gesteld aan het te realiseren systeem moeten worden vertaald naar de tussenprodukten die worden opgeleverd tijdens het project. Deze eisen betreffen zowel de inhoud van de tussenprodukten (wordt voldoende aandacht besteed aan de gespecificeerde eisen) als de vorm en indeling van de tussenprodukten zelf (vaak voorgeschreven door de gebruikte ontwikkelmethode). Deze koppeling tussen eindproduct en tussenprodukten is zeer moeilijk. Hoe moet bijvoorbeeld in de ontwerp-documenten rekening worden gehouden met de eisen ten aanzien van de efficiëntie van het systeem? Hoe kan worden bepaald of de inhoud van deze documenten in overeenstemming is met de gedefinieerde kwaliteitseisen?

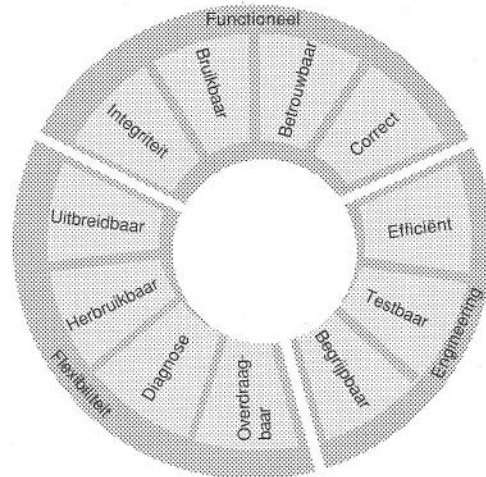
#### 4 Verdeel en heers

Kwaliteit is een lastig begrip en is moeilijk op een voor iedereen begrijpelijke en passende wijze te definiëren. Toch moet worden gestreefd naar het geven van een (meetbare) invulling aan dit begrip. Pas dan kan in detail worden bepaald welke acties moeten worden ondernomen om het gewenste systeem op te leveren. Aanpak, bemanning en planning worden beïnvloed door de eisen die aan het systeem worden gesteld.

Het ontwikkelen van informatiesystemen is voor een groot deel communicatie tussen verschillende bij het project betrokken partijen over de wensen en eisen die moeten worden ingevuld, de mogelijkheden die er zijn en de randvoorwaarden waarmee rekening moet worden gehouden.

Ten behoeve van deze communicatie wordt het begrip kwaliteit uiteengehaald in diverse deelbegrippen. Een adequate specificatie - afhankelijk van organisatie en te bouwen systeem - van de vereiste kwaliteit van een te ontwikkelen informatiesysteem is welhaast ondoenlijk zonder gebruik te maken van meerdere deelbegrippen.





*Figuur 1. Opsplitsing van het begrip kwaliteit in relatie tot produkt.*

In figuur 1 is bij wijze van voorbeeld een raamwerk gegeven hoe in een bepaalde situatie het begrip kwaliteit kan worden opgedeeld in deelbegrippen. Deze begrippen zijn richtinggevend en overlappen elkaar deels.

In deze figuur is een drietal categorieën onderscheiden. De categorie functioneel

is voor de gebruiker van primair belang. In tabel 1 worden de verschillende begrippen uit deze categorie toegelicht.

De begrippen uit de engineering-categorie (zie tabel 2) zullen meestal niet door de eindgebruikers worden ingevuld maar door de automatiseerders. Deze eisen moeten echter wel afgeleid zijn van de eisen die door de gebruikers of door het management worden gesteld.

Als laatste categorie een opdeling van flexibiliteit (zie tabel 3). Deze categorie is met name van belang voor de automatiseerders die het systeem operationeel moeten houden.

Het spanningsveld tussen de verschillende begrippen mag niet uit het oog worden verloren. Het bouwen van een efficiënt systeem of het bouwen van een overdraagbaar systeem zal de ontwikkelafdeling niet al te veel problemen geven. Het bouwen van een systeem dat zowel efficiënt als overdraagbaar is, zal echter al gauw leiden tot extra kosten.

In het voorbeeld is het raamwerk voor een gedeelte uitgewerkt. Om het raam-

*Tabel 1. Functionele kwaliteitsbegrippen.*

Integriteit	Integriteit is een maat voor het vertrouwen dat geautoriseerde gebruikers kunnen hebben in het systeem. Het kunnen ontdekken van fouten in de gegevensverwerking (inconsistente gegevens) is onderdeel van dit begrip. De mate waarin geautoriseerde toegang tot of wijziging van systemen en gegevens wordt beheerst.
Bruikbaar	Het voor de gebruikers eenvoudig bruikbaar zijn van het systeem. De mate waarin de vorm en de inhoud van de in- en uitvoer eenvoudig te bevatten zijn en <del>aan het</del> bedoelde gebruik. Invulling is sterk afhankelijk van het gebruikersprofiel.
Betrouwbaar	De mate waarin een systeem in staat is de gewenste functies uit te voeren met een consistent en juist en volledig resultaat. De kans dat een systeem zonder problemen gedurende een bepaalde periode onder gespecificeerde condities functioneert.
Correct	De mate waarin onjuistheden zijn vermeden en aan gestelde (functionele) eisen wordt voldaan. Dit begrip richt zich onder meer op de mate waarin het systeem vrij is van fouten en de mate waarin het systeem aan de functionele eisen voldoet.

*Tabel 2. Engineering kwaliteitsbegrippen.*

Efficiënt	De mate waarin een systeem de bedoelde functies met een minimumverbruik van middelen realiseert. Anders gezegd: of het systeem de functies uitvoert binnen gestelde grenzen inzake mankracht en middelen.
Testbaar	De mate waarin het systeem of tussentijdse resultaten van het ontwikkelproces op een verantwoorde wijze kunnen worden getest. Met "op verantwoorde wijze" wordt bedoeld dat alle vastgelegde eigenschappen op een kritische en objectieve wijze in de test (beoordeling) worden betrokken.
Begrijpbaar	De mate van duidelijkheid en leesbaarheid van de tijdens het ontwikkelproces opgeleverde documenten en het systeem zelf.



Overdraagbaar	De mate waarin het geautomatiseerde systeem met aanvaardbare inspanning naar een andere omgeving is over te zetten. Voorbeelden van te nemen maatregelen zijn het gebruik van een (standaard)subset van een programmeertaal, het gebruik van standaardbibliotheken en het toepassen van informatie hiding.
Diagnose	De gemiddeld benodigde tijd en inspanning om een correcte diagnose te stellen omtrent een gerapporteerde fout.
Uitbreidbaar	De benodigde moeite om zekere (duidelijk vastgelegde) wijzigingen in het systeem aan te brengen en te testen. Deze omschrijving geeft aan dat de gewenste wijziging al bekend is.
Herbruikbaar	De mate waarin een deel van het geautomatiseerde systeem in andere systemen kan worden gebruikt. Dit begrip spitst zich toe op de opsplitsing van het systeem.

Tabel 3. Kwaliteitsbegrippen inzake flexibiliteit.

werk in een concrete situatie voor zowel gebruikers als automatiseerders hanterbaar te maken, zullen er kwaliteitsbegrippen moeten worden toegevoegd en zal ook een verder niveau van detaillering nodig zijn. De opdeling in kwaliteitsbegrippen is afhankelijk van het te ontwikkelen informatiesysteem en van de achtergrond van degene die het raamwerk moet gebruiken.

**5 Hoe wordt kwaliteit gemeten?**

In de praktijk wordt in het algemeen onvoldoende geprobeerd kwaliteit meetbaar te specificeren omdat zij in eerste instantie wordt beschouwd als een "ongrijpbaar" begrip. De verschillende belanghebbenden zullen op een zodanige wijze inhoud willen en moeten geven aan het begrip kwaliteit, dat het ook door hen te meten valt. Het probleem is dan ook hoe een afstemming kan worden bereikt tussen de verschillende invalshoeken. Deze afstemming om te komen

tot meetbare kwaliteitseisen en te treffen maatregelen is vereenvoudigd weergegeven in figuur 2.

De gebruiker of opdrachtgever bepaalt de eisen en wensen die aan het informatiesysteem moeten worden gesteld. Daarnaast zal hij ook randvoorwaarden in tijd en geld formuleren. De automatiseerders geven aan met welke technische randvoorwaarden rekening moet worden gehouden en welke mogelijkheden er zijn. Eisen, wensen, randvoorwaarden en mogelijkheden worden in een iteratief proces op elkaar afgestemd. Het uiteindelijke resultaat is een set kwaliteitseisen.

Dit iteratieve proces van enerzijds het vaststellen van eisen, wensen en randvoorwaarden en anderzijds de mogelijkheden moet niet worden onderschat, zoals mag blijken uit de volgende anekdote.

*It is raining.*

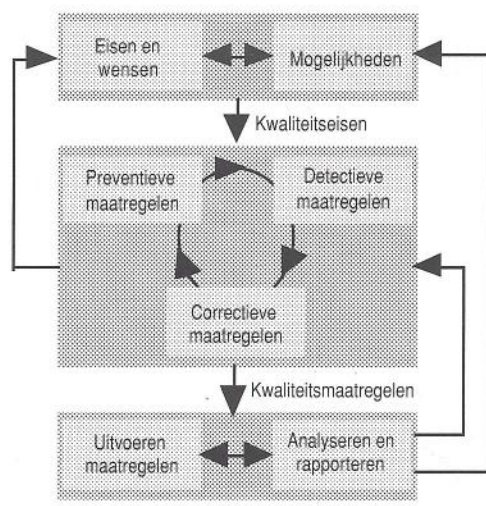
*The king asks the wizard: 'Can you stop the rain?'*

*The wizard does some magic and it starts to snow.*

*The king doesn't like that at all and says: 'Damn you, it's snowing!'*

*The wizard replies: 'What is it you really want???'*

Figuur 2. Kwaliteit meetbaar en beheersbaar maken.



In bovenstaande anekdote is een aantal belangrijke uitgangspunten van kwaliteitsbeheersing verborgen. Er moet zo duidelijk mogelijk worden vastgelegd wat uiteindelijk moet worden opgeleverd. In de anekdote had de koning niet duidelijk genoeg aangegeven wat hij wilde. Hij had alleen aangegeven wat hij niet wenste.

Voor de uitvoerende partij moet het duidelijk zijn wat wordt verwacht. Het was de tovenaer blijkbaar onduidelijk aan de hand van welke criteria zijn functioneren werd beoordeeld.



Op basis van de kwaliteitseisen moet worden vastgesteld welke maatregelen moeten worden getroffen. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen preventieve, detectieve en correctieve maatregelen. Een voorbeeld van een preventieve maatregel is het laten volgen van opleidingen door automatiseerders om materiekennis op te doen. Detectieve maatregelen die kunnen worden genomen, zijn walkthroughs, inspecties en het voorbereiden en uitvoeren van tests. Correctieve maatregelen zijn maatregelen die moeten worden genomen om fouten te verbeteren en tekortkomingen aan te vullen.

Door de identificatie van de maatregelen ontstaat een inzicht in de met het realiseren van de kwaliteit gemoeide kosten. Nadat een initiële verzameling van maatregelen is geselecteerd, wordt nagegaan of deze past binnen de door de opdrachtgever gespecificeerde randvoorwaarden qua tijd en geld. Terugkoppeling van de kosten naar de gebruiker of opdrachtgever kan leiden tot een bijstelling van de eisen of de randvoorwaarden.

Voor elk van de geselecteerde maatre-

gelen moet worden aangegeven wie daarvoor verantwoordelijk is. Vervolgens moeten deze maatregelen volgens planning worden uitgevoerd. De werking van de maatregelen wordt geanalyseerd en bijgestuurd. De analyse van de uitvoering wordt gebruikt als informatie voor het nader specificeren van kwaliteitseisen en het aangeven van aanvullende kwaliteitsmaatregelen. Op grond van het op bovenstaande wijze tot stand gekomen inzicht kunnen aanvullende maatregelen worden getroffen, waardoor de kans wordt vergroot dat opgeleverde informatiesystemen voldoen aan de gestelde eisen en adequaat kunnen worden gemeten!

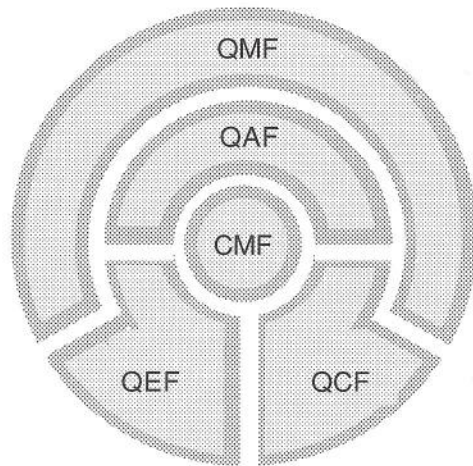
## 6 Functies binnen kwaliteitsbeheersing

Binnen kwaliteitsbeheersing is een aantal functies te onderscheiden. Elk van deze functies is onmisbaar en te zamen leiden zij tot een gedegen beheersing van de kwaliteit bij systeemontwikkeling. Deze functies zijn in figuur 3 weergegeven. In tabel 4 is een omschrijving gegeven van elk van de functies.

Tabel 4. Functies bij kwaliteitsbeheersing.

QMF	Quality Management Functie	Verantwoordelijk voor het opstarten, stimuleren en sturen van de kwaliteitsbeheersing. Ook moeten de randvoorwaarden op een adequate wijze worden geregeld (tijd, geld, opleiding, en dergelijke). Een effectieve kwaliteitsbeheersing binnen een organisatie is alleen mogelijk indien randvoorwaarden worden vervuld en activiteiten in het kader van kwaliteitsbeheersing worden gestimuleerd en geëvalueerd.
QAF	Quality Assurance Functie	Belast met het plannen, sturen en evalueren van de activiteiten die worden ondernomen in het kader van de kwaliteitsbeheersing om het ontwikkelproces te verbeteren. Het verschaffen van een inzicht bij het management inzake voortgang en kwaliteit van de projecten. Het effectief kunnen uitvoeren van activiteiten in het kader van kwaliteitsbeheersing maakt een planning vooraf noodzakelijk. Bij invoering van kwaliteitsbeheersing moet een plan beschikbaar zijn voor aanpassing van de organisatie (taakverdeling, coördinatie en bemanning).
CMF	Configuration Management Functie	De activiteiten die nodig zijn voor het identificeren en registreren van de opgeleverde producten, het verwerken van veranderingen in die producten en het voorkomen dat producten ongeautoriseerd worden gewijzigd. Hieronder valt ook het kunnen genereren van overzichten van de aanwezige producten en van de relaties tussen producten.
QEF	Quality Engineering Functie	Het uitvoeren van de activiteiten in verband met het daadwerkelijk ontwikkelen van een informatiesysteem. Hierbij kan nog onderscheid worden gemaakt in de uitvoerende activiteiten (analyse, ontwerp, realisatie, implementatie, en dergelijke) en het projectmanagement (organiseren, bemannen, plannen en bijsturen).
QCF	Quality Control Functie	Formele toetsing om na te gaan of de door QEF opgeleverde of op te leveren producten voldoen aan de algemene en projectspecifieke eisen die voor die producten zijn gesteld.





*Figuur 3. Samenhang van functies bij kwaliteitsbeheersing.*

Deze functies geven een samenhangende vorm van kwaliteitsbeheersing. Ondanks de toegenomen belangstelling voor kwaliteitsbeheersing bij systeemontwikkeling blijft een gepaste invulling van de in dit hoofdstuk geïntroduceerde functies in de praktijk een probleem. Het toewijzen van deze functies aan personen binnen de eigen organisatie is een essentiële stap, omdat ook hier geldt dat de zwakste schakel de sterkte van de ketting bepaalt.

Bij het invoeren van kwaliteitsbeheersing is veelal sprake van een groeiproces. In de praktijk richt kwaliteitsbeheersing zich momenteel primair op het beheren van de opgeleverde produkten (CMF) en op het verbeteren van het ontwikkelproces (QEF). Voor op te leveren produkten worden formele richtlijnen en standaarden geformuleerd. Bij oplevering wordt (in detail) bepaald of de produkten hieraan voldoen.

Automatiseringsdeskundigen zijn bij uitstek de experts en zouden fouten snel moeten kunnen vinden en oplossen. In de praktijk werkt dit maar gedeeltelijk. Het evalueren en testen van eigen werk blijft moeizaam. Vaak blijkt men onvoldoende afstand tot het werk te nemen. Impliciete veronderstellingen en conclusies leiden soms tot een foutief oordeel. Het evalueren van gevonden fouten en gebreken blijft dan achterwege. Ook kan een automatiseringsdeskundige vanwege tijdsdruk de kwaliteitscontrole als sluitpost hanteren.

Bij het evalueren van de resultaten van een collega blijkt een onpartijdige instelling vaak moeilijk. Het resultaat is dat

constructieve kritiek achterwege kan blijven.

Vandaar dat bij voorkeur de kwaliteitscontrole wordt uitgevoerd door een onpartijdige groep van experts. Deze groep, de kwaliteitsbeheersingsgroep, controleert van meet af aan of de automatiseringsdeskundigen in voldoende mate en met voldoende diepgang aandacht aan de kwaliteit besteden.

## 7 Kwaliteitsbeheersing is maatwerk

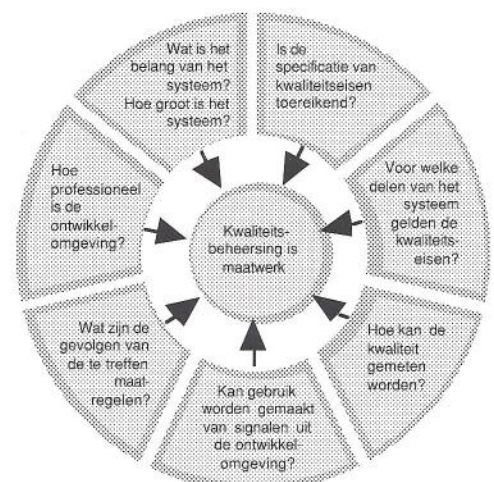
Al eerder is aangegeven dat de selectie van het juiste stelsel maatregelen inzake kwaliteitsbeheersing wordt gestuurd door de gespecificeerde kwaliteitseisen en randvoorwaarden. Dit impliceert dat er geen "standaard" oplossing kan worden gegeven.

Bij het selecteren van maatregelen om de kwaliteit te waarborgen moet een aantal vragen worden beantwoord ten aanzien van het te ontwikkelen systeem en de ontwikkelorganisatie. In figuur 4 zijn de belangrijkste vragen aangegeven die van toepassing zijn bij het bepalen van de aanpak voor de kwaliteitsbeheersing.

### Wat is het belang van het systeem?

De wijze waarop kwaliteitsbeheersing wordt ingevuld, is sterk afhankelijk van het belang van het te bouwen systeem voor de organisatie. Naarmate het belang groter wordt, zullen er hogere eisen ten aanzien van kwaliteit worden gesteld en is de organisatie meer bereid om extra maatregelen te treffen om de realisatie van deze eisen te waarborgen.

*Figuur 4. Het kiezen van een strategie voor kwaliteitsbeheersing.*





De doelstellingen die aan het systeem ten grondslag liggen, vormen de (enige) verantwoording voor de vastgelegde eisen. Met andere woorden, voor elk van de eisen moet kunnen worden aangegeven wat de relatie hiervan is met de doelstellingen. Waarom is de eis noodzakelijk voor het realiseren van de doelstelling? Wat zijn de gevolgen als men niet in staat blijkt op tijd en binnen de kosten een systeem op te leveren dat aan de kwaliteitseisen voldoet?

#### **Hoe groot is het systeem?**

Ook wordt de kwaliteitsstrategie beïnvloed door de omvang van het project. Bij grote projecten zal men eerder geneigd zijn kwaliteitsbeheersing expliciet in te vullen dan bij kleine projecten, omdat bij grote projecten meer risico wordt gelopen.

#### **Is de specificatie van kwaliteitseisen toereikend?**

De kwaliteit wordt voornamelijk beschreven in termen van het eindprodukt. Hoe kan dan, voorafgaand aan oplevering van het systeem, een uitspraak worden gedaan over de kwaliteit van dit systeem? Hoe valide is die uitspraak dan?

#### **Voor welke delen van het systeem gelden de kwaliteitseisen?**

Daarnaast is kwaliteitsbeheersing afhankelijk van de diepgang waarmee de eisen ten aanzien van kwaliteit zijn vastgelegd. In detail vastgelegde eisen bieden aanknopingspunten voor het selecteren en invoeren van maatregelen die optimaal bijdragen tot de realisatie en beheersing van de kwaliteit. De vraag die daarbij moet worden gesteld, is of de geformuleerde eisen goed en volledig zijn.

Kwaliteitseisen zijn niet altijd voor alle delen van een systeem even belangrijk. Zo is efficiëntie alleen van belang voor die delen van het te bouwen systeem die frequent worden gebruikt. Het optimaliseren van een routine die maar eenmaal per jaar wordt aangeroepen, draagt nauwelijks bij tot de efficiëntie van het systeem.

#### **Hoe kan de kwaliteit worden gemeten?**

Efficiënte kwaliteitsbeheersing richt zich, per kwaliteitseis of groep van kwaliteitseisen, voornamelijk op die onderdelen van het systeem die kritisch zijn voor de realisatie van het vereiste niveau van kwaliteit. Daarop aansluitend wordt de te hanteren strategie sterk bepaald door de

wijze waarop tijdens de ontwikkeling de kwaliteit kan worden gemeten. Indien dit duidelijk is, kan men zich er nadrukkelijk op richten. Helaas zal het in de praktijk vaak anders liggen. Het is moeilijk om tussentijds kwaliteit te beoordelen omdat er altijd ruimte blijft voor interpretatie.

#### **Kan gebruik worden gemaakt van signalen uit de ontwikkelomgeving?**

De kwaliteit van een geautomatiseerd systeem in ontwikkeling is moeilijk tussentijds te meten. Hoe kan bijvoorbeeld, vóórdat het systeem wordt opgeleverd, worden bepaald of het systeem voldoende efficiënt is? En wat wordt dan met "voldoende" bedoeld? Tijdens ontwikkeling zullen de verschillende partijen (opdrachtgever, opdrachtnemer, gebruikersorganisatie) trachten zich een beeld te vormen van zowel de nauwkeurigheid waarmee de ontwikkelaars te werk gaan als van de kwaliteit van het uiteindelijke systeem. Informatie hieromtrent wordt verkregen uit bijvoorbeeld voortgangsverslagen, reviews, inspecties, tests en opgeleverde tussenproducten. Deze informatie heeft een "voorspellend" karakter en kan worden beschouwd als een indicatie of signaal van de kwaliteit van het op te leveren systeem.

#### **Wat zijn de gevolgen van de te treffen maatregelen?**

Bij het kiezen van een kwaliteitsstrategie zal men vanzelfsprekend ook moeten kijken naar de gevolgen. Wat kost de kwaliteitsbeheersing in geld én in doorlooptijd? Is dit aanvaardbaar? Wat zijn de te verwachten kosten voor het oplossen van fouten in een later stadium? Als deze kosten zeer hoog zijn, is het vanzelfsprekend meer nadruk te leggen op het van meet af aan goed uitvoeren van het project. De motivering van de extra kosten, het inschatten van de voordelen van de te treffen maatregelen, is echter moeilijk.

Voor grote projecten van enkele tientallen manjaren zal kwaliteitsbeheersing een ander karakter hebben dan voor een kleinschalig project waarbij één persoon in twee à drie maanden een PC-pakket ontwikkelt. Met gezond verstand moet een juiste dosering van kwaliteitsbeheersing worden gerealiseerd. Worden te veel maatregelen genomen om kwaliteit te beheersen, dan kunnen die sterk vertragend werken op een project en de kosten tot een onaantvaardbaar hoog niveau opschroeven. Het doorvoeren van te weinig maatregelen is mogelijk



nog gevaarlijker. Indien in een te laat stadium fouten worden geconstateerd, kost het herstel extra tijd en geld en bestaat het risico dat het systeem te laat wordt opgeleverd. Ook is het gevaar aanwezig dat een systeem wordt opgeleverd waarmee de gebruikers niet uit de voeten kunnen of waarvan blijkt dat de onderhoudbaarheid te wensen overlaat.

**Hoe professioneel is de ontwikkelomgeving?**

Of kwaliteitsbeheersing hoge kosten met zich meebrengt is afhankelijk van de professionaliteit van de ontwikkelomgeving. Het gebruik van geschikte methoden, technieken en hulpmiddelen, de organisatie van het project en de kwaliteit van de automatiseerders hebben een sterke invloed op de wijze waarop aan kwaliteitsbeheersing aandacht wordt besteed.

**8 Implementatie van kwaliteitsbeheersing**

De term kwaliteitsbeheersing is in het voorafgaande omschreven als het treffen van maatregelen om de kwaliteit van het systeem te waarborgen. Welke maatregelen moeten worden getroffen en waarom? Wat gebeurt er als deze

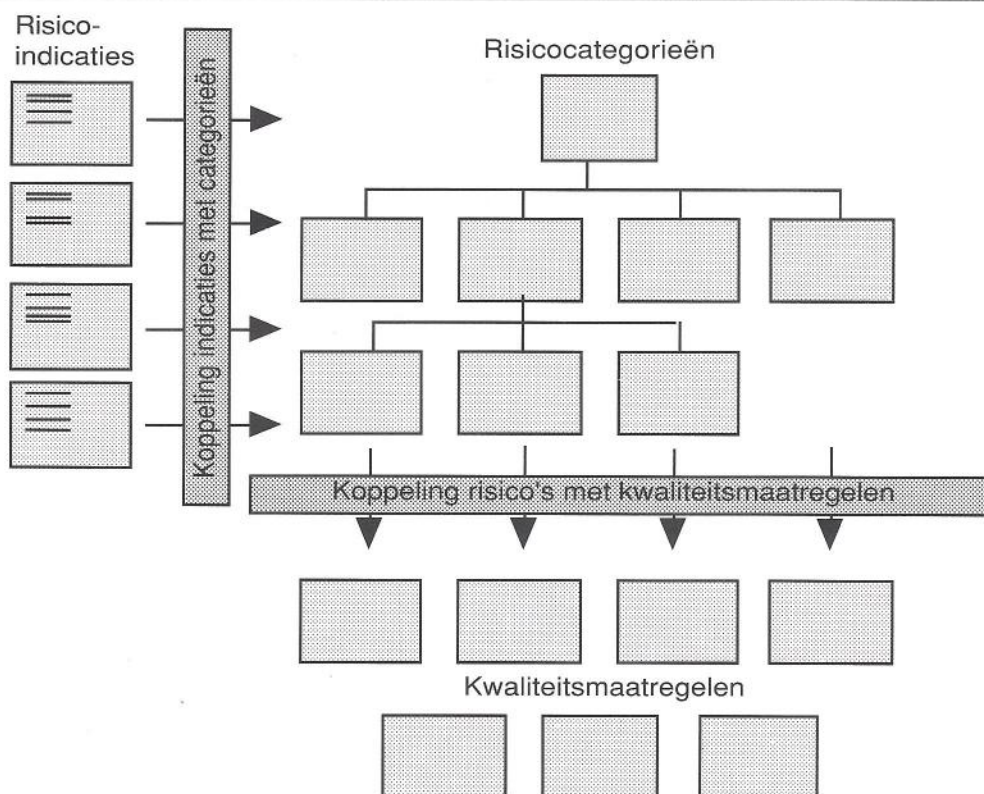
maatregelen niet worden ingevoerd? Zijn er al andere maatregelen getroffen zodat de gewenste situatie al aanwezig is?

Bij het beantwoorden van bovenstaande vragen wordt in feite een vorm van risico-analyse toegepast. De ontwikkelorganisatie beoogt met kwaliteitsbeheersing een reductie van de risico's dat het systeem niet goed is, te laat wordt opgeleverd of te hoge kosten met zich meebrengt.

Een op kwaliteitsbeheersing toegesneden methode van risico-analyse kan, mits zorgvuldig toegepast, een uitstekend hulpmiddel zijn voor het waarborgen van de kwaliteit van zowel ontwikkelproces als opgeleverde producten. De invalshoek van zo'n risico-analyse is de wijze waarop projecten worden uitgevoerd. Het doel is tweeledig:

-- het komen tot een oordeel over kwaliteit van de ontwikkelorganisatie. Dit oordeel kan worden geïnterpreteerd als een indicatie van het risico dat wordt gelopen bij (onderhavige of toekomstige) ontwikkelprojecten. Sterke en zwakke punten in de ontwikkelorganisatie met invloed op kwaliteit moeten duidelijk kunnen worden aangegeven.

*Figuur 5. Risico-analyse bij systeemontwikkeling.*





-- het komen tot een stelsel van maatregelen voor kwaliteitsbeheersing dat specifiek geënt is op het te bouwen systeem in de desbetreffende organisatie. Hierbij moet worden uitgegaan van het belang voor de organisatie van het te automatiseren systeem en van de kwaliteit daarvan. Om te komen tot het stelsel van maatregelen is bovengenoemd oordeel noodzakelijk.

De stappen in een methode van risico-analyse hebben betrekking op het identificeren van risico's, het aandragen van maatregelen en het invoeren en continu bewaken van de getroffen maatregelen (zie figuur 5).

Risico-analyse is niet een eenmalige gebeurtenis. Periodiek moet worden bepaald of eerdere bevindingen nog steeds actueel zijn en of aanvullende maatregelen moeten worden getroffen. Het identificeren van risico's moet een breed gezichtsveld hebben. Indien bijvoorbeeld alleen wordt gekeken naar de functionele en technische eisen ten aanzien van het systeem, kan het zijn dat door een te krappe planning deze eisen in een later stadium in de verdrukking komen.

In de risico-analyse is een aantal stappen te onderscheiden:

-- Als eerste stap moet door het beoordelen van een aantal indicaties een beeld worden gevormd van de karakteristieken van het te bouwen systeem. Wordt het een groot systeem? Wordt het een complex systeem? Bestaat de kans dat de eisen en wensen zich tussentijds wijzigen, bijvoorbeeld omdat de ontwikkeling meerdere jaren vergt?

-- Op grond van de indicaties kan een beeld worden gevormd van de risico's die bij de ontwikkeling van dat systeem worden gelopen. Een voorbeeld van zo'n risico is bijvoorbeeld het niet binnen de gestelde kosten kunnen ontwikkelen van het systeem. De systeemontwikkelingsorganisatie is in dat geval niet in staat het informatiesysteem binnen de gestelde financiële grenzen te ontwikkelen en operationeel te houden. Redenen hiervoor kunnen zijn dat de kosten en opbrengsten onvoldoende zijn bepaald of dat de kosten van het systeem hoger zijn dan de (verwachte) meetbare en niet-meetbare opbrengsten.

-- Nadat de risico's zijn bepaald, kan voor elk van de risico's een aantal (pre-

ventieve, detectieve en correctieve) kwaliteitsmaatregelen worden opgesteld.

-- Tot slot moet worden gekeken naar de in de ontwikkelorganisatie getroffen maatregelen. Vervangen deze maatregelen één of meer van de in de voorafgaande stap opgestelde maatregelen? Voor de maatregelen die niet of onvoldoende zichtbaar zijn in de ontwikkelorganisatie moet de maatregel worden gepland en uitgevoerd.

## 9 Conclusie

Er is een aantal redenen te noemen waarom in veel organisaties de kwaliteitsbeheersing niet het niveau heeft waar zij - gezien de belangen die op het spel staan - recht op heeft. Als één van de belangrijkste redenen kan worden genoemd dat het vaak onduidelijk is wat de baten zijn van te treffen maatregelen. Zijn de maatregelen wel noodzakelijk? Welk risico lopen we als we de maatregelen niet treffen? Is de maatregel doeltreffend? Zijn de kosten niet te hoog? Leggen de maatregelen niet een te grote druk op de ontwikkelorganisatie?

Het blijkt heel moeilijk om vooraf aan te geven wat met de maatregel zal worden verdiend. Eén van de redenen hiervoor is dat veel maatregelen niet zozeer de kwaliteit verhogen, maar veel meer dienen als een soort van "verzekeringspremie" om risico's bij voorbaat uit te sluiten. Gezien dit uitgangspunt wordt bij tijdsdruk vaak besloten de extra maatregelen achterwege te laten.

Het doordacht opzetten en invoeren van kwaliteitsbeheersing is een specialistisch karwei. Indien de eerste schreden op dit pad worden gezet, verdient het sterke aanbeveling om te starten met maatregelen die een structureel karakter hebben maar tegelijkertijd snel tot een zichtbaar resultaat leiden. Om de kosten in de hand te houden moet daarbij worden nagegaan welke kritische functies het te ontwikkelen systeem herbergt en moet men zich concentreren op deze functies. Bij dit alles is het krachtig opstellen en uitdragen van een kwaliteitsbeleid van cruciaal belang.



*Ing. L.J.M.W. Gielen RI*

*Is sinds 1985 werkzaam bij KPMG Klynveld EDP Audit. Hij heeft de opleiding aan de HIO te Eindhoven voltooid. Zijn ervaring bestaat onder andere uit het ontwikkelen van een aantal software-producten voor de KPMG-organisatie. Zijn huidige werkzaamheden liggen op het gebied van de systeemontwikkeling, zoals beoordelen van en adviseren over testplannen, project- en kwaliteitsplannen alsmede beoordeling van ontwikkelingsorganisaties. Daarnaast is hij betrokken bij onderzoek op het gebied van programmeertalen en -omgevingen, user interfaces, quality assurance en efficiency en effectiviteit. Hij is lid van de Vereniging van Register Informatici.*

*Drs.ing. G.J.P. Swinkels*

*Is sinds 1987 werkzaam bij KPMG Klynveld EDP Audit. Heeft als opleiding de studies Bedrijfskunde aan de HTS in Eindhoven en Bestuurlijke Informatiekunde aan de Katholieke Universiteit Brabant (KUB) voltooid. Hij is nu bezig met de post-doctorale opleiding Accountancy aan de KUB. Hij heeft diverse soorten EDP-auditopdrachten uitgevoerd voor de beoordeling van geautomatiseerde informatiesystemen, systeemontwikkeling en verwerkingsorganisatie. Hij is binnen KPMG Klynveld EDP Audit betrokken bij enkele research-projecten op het gebied van ontwikkeling van informatiesystemen (quality assurance, risico-analyse, projectmanagement) en beoordeling van de effectiviteit en efficiëntie van operationele informatiesystemen.*