

## TESTPROCESVERBETERING

door Bart Broekman en Erik van Veenendaal

### Aanleiding, een historisch perspectief

*“Stilstand is achteruitgang”*

*“Verandering is de enige constante”*

Dergelijke one-liners deden het een jaar of 15 geleden erg goed om ingeslapen organisaties wakker te schudden. Hoewel deze spreuken nu erg belegen aandoen, bevatten ze ook nu nog steeds een kern van waarheid. Testorganisaties kunnen het zich niet veroorloven om maar gewoon hetzelfde te blijven doen als altijd. Wat op dit moment nog ‘goed genoeg’ is in onze IT-industrie, kan over een aantal jaren als ‘duidelijk onder de maat’ beoordeeld worden. Continue verbetering van je processen is nog altijd een vereiste om bij te blijven in een concurrerende markt.

De IT-industrie is zich weliswaar al lange tijd bewust van de noodzaak tot verbetering van de software processen, maar het fenomeen “software process improvement” kwam pas in een stroomversnelling na de introductie van het “Capability Maturity Model”, afgekort CMM [Humphrey, 1989]. Dit model gaf de broodnodige structuur en richting aan procesverbeteringstrajecten. CMM werd het middel om te bepalen ‘waar een organisatie staat’. Zoals Watts Humphrey het zelf graag beschreef: “If you don’t know where you are, a map won’t help.” De populariteit van CMM kreeg hype-achtige proporties. Bedrijven gingen zelfs van hun software-leveranciers eisen dat ze een bepaald CMM-niveau moesten hebben om überhaupt offertes te mogen aanbieden. Procesverbetering werd daarmee tevens een direct commercieel belang in de IT-industrie.

Voor de testwereld bleek CMM echter onvoldoende. Het CMM is namelijk een model ter verbetering van het *totale* systeemontwikkelingsproces. De nadruk van het CMM ligt op organisatorische processen en niet zozeer op de karakteristieken van het testproces. Bijvoorbeeld op *volwassenheidsniveau 3* van het CMM worden er weliswaar eisen aan het testproces gesteld, maar van een hoog abstractie niveau. Voor een stapsgewijze verbetering van het testproces biedt het te weinig gedetailleerde handvatten. Hoewel de opvolger van het CMM, het gemoderniseerde model CMMI [Chrissis e.a., 2003] al een heel stuk beter is, met de specifieke procesgebieden Verificatie en Validatie, blijft het voor concrete testprocesverbeteringstrajecten onvoldoende.

Om dit ‘gat’ te vullen, is er eind jaren ‘90 een tweetal procesverbeteringsmodellen ontwikkeld die zich expliciet richten op de testprocessen: TMM (inmiddels vervangen door TMMi) en TPI. Deze modellen zijn inmiddels talloze malen toegepast en hebben hun waarde ruimschoots bewezen.

In het vervolg van dit artikel worden beide modellen kort beschreven. Daarna wordt het invoeren van testprocesverbetering als veranderingsproces toegelicht. Tenslotte wordt ingegaan op randvoorwaarden en succesfactoren bij het opstarten en uitvoeren van testprocesverbeteringstrajecten. Verspreid door het artikel heen zijn drie korte praktijkverhalen opgenomen waarin organisaties hun ervaringen met een concreet testprocesverbeteringstraject delen met de lezer.

### Het model TMMi

Het TMM raamwerk is in de jaren ‘90 ontwikkeld door het Illinois Institute of Technology [Burnstein e.a., 1996] als een model, complementair aan het CMM, gericht

op test process improvement. Het TMMi bouwt verder op het TMM raamwerk, de praktijkervaringen met TMM en zorgt voor afstemming en complementariteit ten aanzien van CMMI.

Het TMMi definieert een aantal maturity levels (volwassenheidsniveaus) die doorlopen moeten worden tijdens het verbeteren van een testproces om gestructureerd testen op een bepaald level geïmplementeerd en geconsolideerd te krijgen. Binnen het TMMi model is een vijftal niveaus onderkend op basis waarvan kan worden bepaald hoe volwassen het testproces is en welke verbeteringen noodzakelijk zijn c.q. prioriteit dienen te krijgen. Op elk niveau van het model wordt een aantal process areas (aandachtgebieden) onderkend, en voor elke aandachtsgebied een aantal maturity goals (doelstellingen) gedefinieerd. Een organisatie voldoet aan de eisen van een bepaald TMMi level als aan alle gedefinieerde doelstellingen van het betreffende level is voldaan.

Bij TMMi is, in tegenstelling tot het hierna te behandelen TPI, desgewenst sprake van formele certificatie. Als organisatie kan men zich laten accrediteren tot een formele TMMi assessment organisatie en tevens dienen de (lead-)assessors te worden geaccrediteerd. Na accreditatie is de betreffende organisatie bevoegd om formele TMMi certificaten uit te reiken. Uiteraard na vaststelling van het behalen van een bepaald TMMi volwassenheidsniveau. (meer informatie: [www.TMMiFoundation.org](http://www.TMMiFoundation.org))

### *Achtergronden en onderbouwing*

#### Test Maturity Model Integrated

Bij de ontwikkeling van het TMMi zijn een aantal expliciete uitgangspunten gehanteerd, namelijk het model moet herkenbaar zijn voor de testers en software ontwikkelaars, gebaseerd zijn op algemeen geaccepteerde testprincipes, een gefaseerde invoering en verbetering van gestructureerde testen ondersteunen en ondersteuning bieden bij het beoordelen van het testproces. Om concreet invulling te geven aan deze uitgangspunten is bij de ontwikkeling van het TMMi gebruik gemaakt van onder andere de volgende bronnen:

- Test Maturity Model
- Capability Maturity Model Integrated (CMMI)
- Industry practices ten aanzien van testen; diverse best-practice onderzoek, teststandaards en artikelen op het gebied van testen hebben bijgedragen om de TMMi levels te definiëren.

#### Capability Maturity Model Integrated

Bij de ontwikkeling van het TMMi is gebruik gemaakt van een aantal karakteristieken die tevens zijn toegepast bij het CMMI. Het CMMI omvat meerdere disciplines dan alleen software en zal op en duur het CMM volledig gaan vervangen. Net als het CMMI maakt ook het TMMi gebruik van het concept van maturity levels voor procesevaluatie en -verbetering. Ook TMMi levels hebben een interne structuur waarbij process areas (aandachtsgebieden), goals (doelstellingen) en practices (activiteiten) worden onderkend. Het CMMI is met name gebruikt bij de naamgeving en definities van de structurelementen alsmede de uitwerking van sommige process areas. Beide modellen maken gebruik van het verervingsprincipe (aan alle onderdelen van het onderliggende level moet zijn voldaan, om te kunnen beginnen met het daarop volgende level). TMMi is niet alleen qua structuur vergelijkbaar met het CMMI, het is tevens een aanvulling op het CMMI toegespitst op het testproces.

### *De vijf volwassenheidsniveaus*

Zoals eerder aangeven definieert het TMMi een vijftal levels van testvolwassenheid. Hieronder worden de vijf levels kort getypeerd, inclusief de bijbehorende aandachtsgebieden. De 5 niveaus laten de evolutie zien van een chaotisch, ongedefinieerd testproces naar een controleerbaar en geoptimaliseerd testproces en weerspiegelen grotendeels de vijf fasen in de evolutie van het testmodel beschreven door Gelperin en Hetzel [Gelperin & Hetzel, 1998]. TMMi niveau 1 is gerelateerd aan de fase "debugging-oriented", niveau 2 aan de fasen "demonstration-" en "destruction-oriented", niveau 3 aan de fase "evaluation-oriented" en de niveaus 4 en 5 aan de fasen "evaluation-" en "prevention-oriented". Tevens zijn de vijf niveaus van testvolwassenheid vergelijkbaar met de opzet en de niveaus van het CMMI.

#### *Level 1: Initial*

Testen is een chaotisch, nauwelijks gedefinieerd proces en wordt beschouwd als onderdeel van het debugging proces. Het doel van testen is het aantonen dat de software 'werkt' c.q. draait zonder 'down' te gaan. Softwareproducten worden gereleased zonder een expliciete uitspraak te doen over de kwaliteit. Er is een gebrek aan middelen, tools en goed opgeleide testers. Op dit niveau worden geen specifieke process areas onderkend.

#### *Level 2: Managed*

Testen is een gedefinieerd proces en wordt nadrukkelijk losgekoppeld van debuggen. Het testproces start echter relatief laat in het ontwikkelproces, bijvoorbeeld tijdens de fase technisch ontwerp of zelfs pas tijdens de implementatie. In het kader van het structureren van het testproces wordt een testplan opgesteld met daarin een teststrategie. Ook wordt een begin gemaakt met het toepassen van technieken voor bepalen van testgevallen. Het doel van testen is aantonen dat de software is gemaakt volgens de specificaties.

Process areas (aandachtsgebieden) op niveau 2 zijn Test policy and strategy, Test planning, Test monitoring and control, Test design and execution en Test environment.

#### *Level 3: Integration*

Testen wordt een integraal onderdeel van het software-ontwikkelproces. Het wordt onderkend op alle niveaus van het V-model. Testplanning gebeurt vroegtijdig in het project met behulp van een mastertestplan. De testaanpak wordt bepaald aan de hand van gedocumenteerde requirements. Er is een testorganisatie, een opleidingsprogramma voor testers en testen wordt gezien als een vakgebied. Ook reviews worden uitgevoerd, dit gebeurt echter nog niet volgens een gestructureerde procedure. Naast het aantonen dat software is gemaakt volgens specificaties ligt een belangrijk accent op het zogenaamde negatief testen.

Process areas op niveau 3 zijn Test organisation, Test training program, Test life cycle and integration, Peer Reviews en Non-functional Testing.

#### *Level 4: Management and Measurement*

Testen is een goed gedefinieerd, onderbouwd en meetbaar proces. Reviews en inspecties vinden plaats gedurende het gehele ontwikkelproces en worden gezien als testactiviteiten. Software producten worden getest aan de hand van opgestelde kwaliteitseisen ten aanzien van kwaliteitsattributen zoals betrouwbaarheid, bruikbaarheid en onderhoudbaarheid. Testgevallen worden verzameld, opgeslagen en beheerd in een centrale database voor herbruikbaarheid en regressietesten. Het toepassen van een meetprogramma levert informatie over het testproces en over productkwaliteit. Testen wordt beschouwd als evalueren, waarbij alle activiteiten

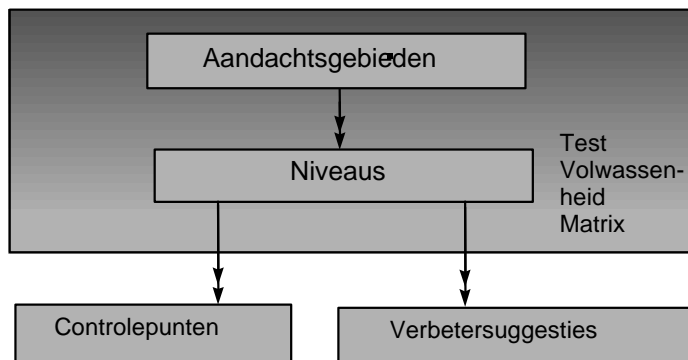
gedurende het gehele ontwikkelproces die zijn gericht op het vinden van fouten tot het testproces worden gerekend.

#### *Level 5: Optimization*

Op basis van alle resultaten die zijn bereikt door het voldoen aan de doelstellingen van niveau 2 tot en met 4, kan worden gesteld dat het testproces nu volledig is gedefinieerd en men is in staat om de kosten en effectiviteit te beheersen. Op niveau 5 worden de werkwijzen geoptimaliseerd en is er een continue aandacht voor het verbeteren van het testproces. Onder andere "Defect prevention" en Quality Control" worden als aandachtgebieden geïntroduceerd. Het testproces wordt gekenmerkt door statistisch verantwoorde steekproeven en kwaliteitsmetingen. Er is een procedure voor het selecteren en evalueren van testtools. Tools ondersteunen het testproces volledig bij het uitvoeren van tests, hertesten, bepalen en onderhouden van testgevallen etc. Testen wordt een activiteit gericht op het voorkomen van fouten.

### Het model TPI

Het Test Process Improvement (TPI) model is ontwikkeld om een beheerste en geleidelijke verbetering van het testen te ondersteunen. Het model voorziet in een groot aantal verbeteringsuggesties, praktische details en richtlijnen. Het TPI model kan als volgt worden gevisualiseerd:



*Figuur 1 Structuur van het TPI model*

Hieronder worden de begrippen uit figuur 1 verder toegelicht.

#### *Aandachtsgebieden*

In het TPI model zijn 20 aandachtsgebieden onderkend die het volledige spectrum van een testproces afdekken. Ze omvatten aspecten op het gebied van testmanagement, fasering van het testproces, technieken, infrastructuur, organisatie en beheer.

#### *Niveaus*

De manier waarop en de mate waarin de aandachtsgebieden ingericht zijn binnen een testproject of -organisatie, bepaalt hoe 'volwassen' het testproces is. Daartoe zijn de aandachtsgebieden voorzien van een aantal niveaus, oplopend van A, B, enzovoorts.

#### *Controlepunten*

De eisen waaraan voldaan moet worden voor een bepaald niveau, zijn geformuleerd in de vorm van controlepunten: vragen waarop positief moet worden geantwoord om voor dat niveau in aanmerking te komen. Op basis van de controlepunten kan een

testproces bekeken worden en kan per aandachtsgebied het niveau worden vastgesteld.

#### *Test Volwassenheid Matrix*

De testvolwassenheid kan nu weergegeven worden door bij ieder aandachtsgebied het behaalde niveau aan te geven: de zogenaamde Test Volwassenheid Matrix. Hierin is rekening gehouden met

- afhankelijkheid tussen de aandachtsgebieden  
Bijvoorbeeld: Voordat op niveau A van aandachtsgebied *Metrics* statistieken kunnen worden bijgehouden over bestede uren en gedane bevindingen, moet het aandachtsgebied *Bevindingen beheer* al ingevuld zijn tot niveau B (waar de eis is dat deze gegevens worden geregistreerd).
- prioriteiten van niveaus van aandachtsgebieden  
Het is bijvoorbeeld zinvoller om eerst aandacht te besteden aan een goede teststrategie (niveau A van "*Teststrategie*") dan om de testmethodiek voor het project volledig beschreven te hebben (niveau A van "*Toepassingsgraad van de methodiek*").

De Test Volwassenheid Matrix is de kern van het model. Het is het gereedschap om zowel de huidige situatie (testvolwassenheid) vast te stellen, als de gewenste situatie te beschrijven. Tabel 13.1 geeft een voorbeeld van een Test Volwassenheid Matrix die het resultaat van een TPI-assessment weergeeft.

Aandachtsgebied	Schaal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Teststrategie			A					B				C		D	
Toepassing fasering			A			B									
Moment van betrokkenheid				A				B				C		D	
Begroting en planning					A							B			
Specificatietechnieken			A		B										
Statische testtechnieken						A		B							
Metrics							A			B			C		D
Testautomatisering					A				B			C			
Testomgeving					A				B						C
Testwerkplek					A										
Commitment en motivatie			A				B						C		
Testfuncties en opleidingen					A			B				C			
Toepassingsgraad methodiek						A						B			C
Overleg				A		B							C		
Rapportage			A			B		C					D		
Bevindingenbeheer			A				B		C						
Testware-beheer				A			B				C				D
Testprocesbeheer			A		B							C			
Toetsen								A			B				

Schaal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Aandachtsgebied														
White-box-test-soorten					A		B		C					

Tabel 1 Voorbeeld resultaat testvolwassenheidsmatrix TPI assessment

### Verbetersuggesties

Verbetersuggesties zijn de hints en tips die kunnen helpen om naar een volgend niveau van een aandachtsgebied te komen. Elke niveau-overgang is voorzien van diverse van deze verbetersuggesties.

### Invoeren van 'testprocesverbetering'

#### Het veranderingsproces

TMMi en TPI zijn primair modellen die eisen en aanbevelingen beschrijven waaraan een volwassen testproces dient te voldoen. Het zijn geen modellen die een aanpak bieden voor een veranderingsproces in een organisatie. Om de implementatie van modellen zoals TMMi en TPI te ondersteunen, heeft het software engineering institute een proces ontwikkeld voor veranderingsprocessen: IDEAL ([www.sei.cmu.edu/ideal/ideal.html](http://www.sei.cmu.edu/ideal/ideal.html)). IDEAL biedt een uitgebreid en zeer bruikbaar referentiekader voor een veranderingsproces en geeft daarmee een beeld wat er komt kijken bij het implementeren van TMMi of TPI in een organisatie.

Het model (zie figuur 13.2) onderkent een vijftal fasen:

1. Initiating
2. Diagnosing
3. Establishing
4. Acting
5. Learning



Figuur 2 Het IDEAL verbetermodel

De fasen en activiteiten uit het IDEAL veranderingsproces worden hieronder beknopt beschreven.

#### *Initiating*

In de fase initiating wordt het fundament voor een succesvol veranderingsproces gelegd. Doelstellingen en verwachte resultaten ten aanzien van de verandering en de bijdrage die de verschillende stakeholders moeten leveren worden expliciet gemaakt. Ook dient in deze fase het management commitment de nodige aandacht te krijgen.

#### *Diagnosing*

In de fase diagnosing wordt bepaald waar de organisatie staat ten opzichte van wat de organisatie wil bereiken. In de fase worden dan ook de assessments uitgevoerd waarin wordt gemeten ten opzichte van het referentiekader, bijv. TMMi level 2. De huidige situatie wordt vastgesteld en gewenste situatie concreet geformuleerd.

#### *Establishing*

Tijdens de fase wordt het een concreet plan van aanpak opgesteld voor het uitvoeren van de vastgestelde aanbevelingen. De aanbevelingen worden geprioriteerd waarbij rekening dient te worden gehouden met factoren zoals beschikbare resources, zichtbaarheid, verwachte weerstand, bijdrage aan doelstellingen etc.

#### *Acting*

Tijdens deze fase gaat het om de concrete acties, nu moet het gaan gebeuren. Het plan van aanpak moet worden uitgevoerd. De aanbevelingen dienen concreet te worden uitgewerkt en te worden geïmplementeerd. Deze fase kost uiteraard veruit de meeste inspanning, waarbij veelal de verhouding ontwikkelen van de oplossing versus het implementeren van de oplossing in een verhouding van 3 : 7 staat.

#### *Learning*

Met de learning fase wordt het veranderingsproces afgesloten. Tijdens deze fase wordt vastgesteld hoe het proces is verlopen, of de doelstellingen zijn gehaald en of de veranderingen effectiever en/of efficiënter hadden kunnen worden geïmplementeerd.

#### *“Getting started”*

In de vorige paragraaf is reeds het verbeterproces in algemene zin besproken. In deze paragraaf worden enkele kritische succesfactoren uit de beginfasen besproken zoals de auteurs deze hebben ervaren in de praktijk. Het niet voldoen aan deze succesfactoren betekent direct een aanzienlijk risico voor het uit te voeren verbetertraject. De verschillende succesfactoren zijn, zoals hierna aangegeven, allemaal toe te wijzen aan activiteiten uit de fasen “Initiating” en “Diagnosing” van het IDEAL model.

#### *Testbeleid*

Zoals eerder is aangegeven wordt tijdens de activiteit “Set context” uit de fase “Initiating” de doelstelling van het veranderingsproces bepaald. Het is wenselijk de doelstellingen duidelijk te definiëren en te verankeren. Deze dienen bij alle stakeholders bekend zijn. Wat is de richting van organisatie en waarom? Het testbeleid, afgeleid van het kwaliteitsbeleid, is feitelijk de plaats waar dit in kan worden vastgelegd. Het testbeleid beschrijft op hoofdlijnen de filosofie van een organisatie ten aanzien van testen. In TMMi wordt binnen het procesgebied “Test

Policy and Strategy" een nadere uitwerking gegeven van de mogelijke onderwerpen in een testbeleid.

#### *Management commitment*

Is kwaliteit in de organisatie belangrijk genoeg? Hoe gaat de organisatie tijdens een mijlpaal om met een systeem van onvoldoende kwaliteit? Is de organisatie deadline of kwaliteitsgedreven? De antwoorden op dit soort vragen bieden inzicht in de daadwerkelijke management commitment ten aanzien van testen en kwaliteit. Zonder voldoende management commitment en een expliciete sponsor op management niveau is een verbeterproces gedoemd te mislukken. Het verkrijgen van management commitment komt aan de orde binnen de activiteit "Build sponsorship" uit de fase "Initiating".

#### *Verbeteren is een project*

Tijdens de activiteit "Charter infrastructure" (fase "Initiating") wordt de organisatie van het verbeterproces ingericht. Het heeft een sterke voorkeur om te kiezen voor een projectstructuur met daarbij behorende elementen als opdracht, stuurgroep, projectleider, verantwoordelijkheden, mijlpalen, rapportages, etc. Veranderingsprocessen zijn om allerlei redenen veelal complex. Het is de ervaring van de auteurs dat het creëren van een officiële projectstructuur bijdraagt aan het serieus nemen van de verandering. Op deze wijze wordt in de organisatie zichtbaar dat we het niet gewoon even erbij doen.

#### *Tijd en inzetpercentage*

Het is aan te raden reeds tijdens de activiteit "Charter infrastructure" een globale discussie te voeren over de middelen die beschikbaar zijn voor de verandering en hier niet mee te wachten tot de activiteit "Develop approach" uit de fase "Establishing". Het is van belang dat het management inziet dat er keuzes dienen te worden gemaakt. Een ieder bijvoorbeeld vier uur per week tijd geven voor verbeteracties klinkt leuk, maar werkt vaak in de praktijk niet. Het project komt onder tijdsdruk en aan de vier uur voor de verbeteractiviteiten komt men niet meer toe. Er dient een aantal personen te worden vrijgemaakt van de projecten en voor bijvoorbeeld minimaal 3 dagen per week te worden toegewezen aan het verbeterproject. Deze strategie en aanpak zorgt voor focus en voortgang en derhalve in het tijdig opleveren en zichtbaar maken van resultaten.

#### *Volwassenheid van de (ontwikkel)organisatie*

Het is van belang om tijdens de activiteit "Characterize current and desired states" (fase "Diagnosing") niet alleen te kijken naar testprocessen maar ook naar enkele procesgebieden waar het testen sterk van afhankelijk is. Zonder een minimale vorm van volwassenheid bij deze processen is het verbeteren van het testproces heel erg lastig, zo niet onmogelijk. Met name dient te worden gekeken naar project planning, configuratie management en requirements management. Zonder een gedegen project planningsproces wordt het inrichten van een gedegen testplanningsproces erg lastig, er zijn immers allerlei afhankelijkheden. Voor het toepassen van testontwerp technieken is enige kwaliteit van de requirements onontbeerlijk. Ook veranderingen in de requirements dienen tijdig kenbaar te worden gemaakt bij het testteam. Tenslotte leidt configuratie management (of beter het ontbreken ervan) veelal tot niet-reproduceerbare bevindingen, bevindingen die weer 'ineens' terugkomen in een latere release. Deze problemen kunnen niet worden opgelost binnen het testproces, maar dienen te worden opgelost in het ontwikkelproces.



### *“Getting the job done”*

In de voorgaande paragraaf is beschreven hoe de belangrijke ‘eerste horde’ genomen moet worden. Om vervolgens tot goede resultaten te komen, moet de vaart in het traject blijven en de aandacht van de betrokkenen vastgehouden worden. Hieronder staat een aantal belangrijke factoren beschreven die mede het succes van een testprocesverbeteringstraject bepalen:

- Zowel aan lange als korte termijn doelen werken.  
Procesverbetering is van nature een lange termijn kwestie. Echter voor het hoog houden van de motivatie is het belangrijk om al vrij vroeg een succes te kunnen scoren. De zogenaamde ‘quick wins’. Ook jouw ‘supporters’ in het management willen graag regelmatig met een succesje kunnen pronken, om hun steun aan jou te kunnen verantwoorden.
- Omgaan met weerstand. Doe aan ‘marketing’.  
De meeste mensen hebben van nature een initiële weerstand tegen veranderingen. Door die weerstand heen duwen (het bekende ‘door de strot duwen’) werkt meestal averechts. Overtuigen werkt beter. Besteed de nodige aandacht aan het goed verkopen van je vernieuwingsideeën. Breng bijvoorbeeld regelmatig een nieuwsbrief uit met “behaalde successen”, “mensen uit de praktijk aan het woord”, enzovoorts.
- Gebruik wat er in de organisatie aanwezig is.  
Ook al moet er blijkbaar het nodige verbeterd worden, dat wil niet zeggen dat alles wat er nu is verkeerd is. Vaak zijn er al losse initiatieven tot verbetering gestart (en voortijdig afgebroken). Waarschijnlijk zijn er diverse medewerkers met goede ideeën die het gewoon nog niet voor elkaar gekregen hebben om ze uit te voeren. Maak daar gebruik van. De weerstand is veel kleiner als de veranderingen uit de eigen gelederen komen.
- Vermijd het vrijblijvende ‘in- en uitvliegen’ van projectmedewerkers.  
Het testprocesverbeteringsproject moet als volwaardige klus gezien worden en niet als een ‘klusje erbij’. Mensen die ‘nu even een paar weken wat kunnen doen’ en dan weer verdwijnen omdat dat andere project voorgaat, zijn funest voor het behalen van resultaten.
- De rol van externe consultants.  
Externe consultants kunnen een heel positieve bijdrage leveren door het inbrengen van kennis en praktijkervaring. En als ze ‘dedicated’ ingezet zijn op het verbeteringstraject, fungeren zij als het vliegwiel dat de vaart in het traject houdt. Echter de verbeteringen moeten ooit in de organisatie zelf verankerd zijn. Het mag niet zo zijn dat alles weer instort zodra de consultant uit de organisatie verdwijnt.
- Houd de samenhang tussen de verschillende verbeterde onderdelen in het oog.  
Het moet straks als een totaal verbeterd geheel aanvoelen en werken.

Daarnaast bieden de praktijkervaringen in dit artikel inzicht in succesfactoren. En hun boodschap is bemoedigend: het is meestal niet makkelijk, maar het is wel mogelijk. Doorzetten wordt uiteindelijk beloond!

#### **Over de auteurs**

Bart Broekman is inmiddels meer dan 20 jaar software tester. Ooit begonnen bij Philips, waar hij het testvak leerde, stapte hij na 5 jaar over naar Sogeti. Sindsdien heeft hij in talloze testprojecten ervaring opgedaan in alle facetten van testen, variërend van het managen van grote testprojecten tot het bouwen van een geautomatiseerde regressietest. Hij is co-auteur van boeken over testautomatisering, testen van embedded software en het recent uitgekomen “TMap-Next”. Bart wordt regelmatig gevraagd te spreken en te doceren op (inter)nationale conferenties en workshops.

Erik van Veenendaal is reeds een groot aantal jaren werkzaam binnen het vakgebied testen en software kwaliteit. Hij heeft daarbinnen een specialisatie ontwikkeld op het gebied van testen en is (co-)auteur van onder andere "Testen volgens TMap" en "The Testing Practitioner". Hij spreekt regelmatig op (inter)nationale conferenties en is een internationaal gerespecteerde consultant en docent op het gebied van testen. Momenteel voert hij de directie van Improve Quality Services BV ([www.improveqs.nl](http://www.improveqs.nl)), een dienstverlenende consultancy en opleidingsorganisatie op het gebied testen en kwaliteitsmanagement. Als universitair docent was Erik een groot aantal jaren part-time verbonden aan de faculteit Technologie Management van de TU-Eindhoven. Verder is hij de vice-president van de International Software Testing Qualifications Board (ISTQB) en vice-chair van de TMMi Foundation.