Gepubliceerd in: *Software Release Magazine*, Jaargang 6, December 2001, Nummer 8

Testing Maturity Model: Van detectie naar preventie

Erik van Veenendaal

Inleiding

Het afgelopen decennia laat zich kenmerken door de bewustwording in de software industrie dat continue kwaliteitsverbetering van doorslaggevende betekenis kan zijn om op langere termijn te kunnen overleven. Dit kan onder andere verklaard worden doordat de markt steeds hogere kwaliteitseisen stelt aan softwareproducten. Voor een blijvende betrouwbare werking dienen de softwareproducten van hoge kwaliteit te zijn. Daarvoor worden softwareorganisaties gedwongen om kwaliteitssystemen te ontwerpen en in te richten die kwalitatief hoogwaardige softwareproducten kunnen voortbrengen. Een kwaliteitssysteem dat is ontworpen voor softwareorganisaties is het Capability Maturity Model (Paul *et al*, 1993). Het Capability Maturity Model (CMM) is door de sofware industrie als kader algemeen geaccepteerd om de kwaliteit van haar softwareprocessen (en in het verlengde hiervan haar softwareproducten) continu te gaan verbeteren.

Testen is een cruciaal onderdeel van een volwassen softwareontwikkelproces. Ondanks goede resultaten met diverse kwaliteitsmethodieken, is de IT-industrie nog steeds ver verwijderd van foutloze software. Veelal neemt testen zo'n 30 – 40% van het totale budget voor haar rekening. In het CMM wordt echter maar zeer beperkt aandacht gegeven aan het testproces. Als antwoord op deze problematiek is het Testing Maturity Model (Burnstein *et al*, 1996) ontwikkeld. Het Testing Maturity Model (TMM) is een model dat ten aanzien van het CMM als complementair wordt gepositioneerd en een kader schept voor het verbeteren van de kwaliteit van de testprocessen.

Testen

Alvorens gedetailleerd in te gaan op het Testing Maturity Model, wordt het begrip testen besproken en gedefinieerd.

Wat is testen?

Testen is vergelijken. Het vraagt om een te testen object en een referentiekader waaraan dat object moet voldoen. Testen bevredigt de behoefte aan informatie over het verschil tussen het object en de eisen. De Internationale Standaardisatie Organisatie (ISO) definieert het testen als volgt:

> *Testen volgens ISO:*
> activiteiten die uitgevoerd worden om één of meer kenmerken van een product, proces of dienst vast te stellen volgens een gespecificeerde procedure (ISO/IEC Guide 2, 1991)

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

Testen geeft inzicht in het verschil tussen de actuele en vereiste status van een object. Waar kwaliteit te definiëren is als "het voldoen aan de gestelde eisen", levert testen dus advies over de kwaliteit. Het biedt inzicht in de risico's die genomen worden bij aanvaarding van mindere kwaliteit. Bij testen is het vinden van fouten een belangrijke doelstelling: testen wil het gebrek aan kwaliteit aantonen, dat openbaart zich in fouten (Myers, 1979). Testen levert tevens vertrouwen in het product en is in feite een meting van de mate van software kwaliteit (Hetzel, 1984).

Testen heeft zich de laatste jaren sterk ontwikkeld. Een groot aantal organisaties maakt op enigerlei wijze gebruik van gestructureerd testen. Veelal is dit gebaseerd op TMap (Test Management approach) of een daarvan afgeleide aanpak. Binnen TMap wordt testen gedefinieerd als:

> *Testen volgens TMap:*
> een proces van plannen, voorbereiden en meten, dat tot doel heeft de kenmerken van een informatiesysteem vast te stellen en het verschil tussen de actuele en de vereiste status aan te tonen. (Pol *et al*, 1995)

De gestructureerde testmethode TMap biedt een groot aantal kaders, technieken, checklisten, practices etc. De vraag die veel organisatie hebben als men begint met de implementatie van een gestructureerde testaanpak is: "Waar moet ik beginnen?", "Wat is de eerste stap?". Om een antwoord te verkrijgen op dit soort vragen is een testverbetermodel, zoals TMM, noodzakelijk. TMM helpt bij het vaststellen van de prioriteiten tijdens het implementatie- c.q. verbetertraject.

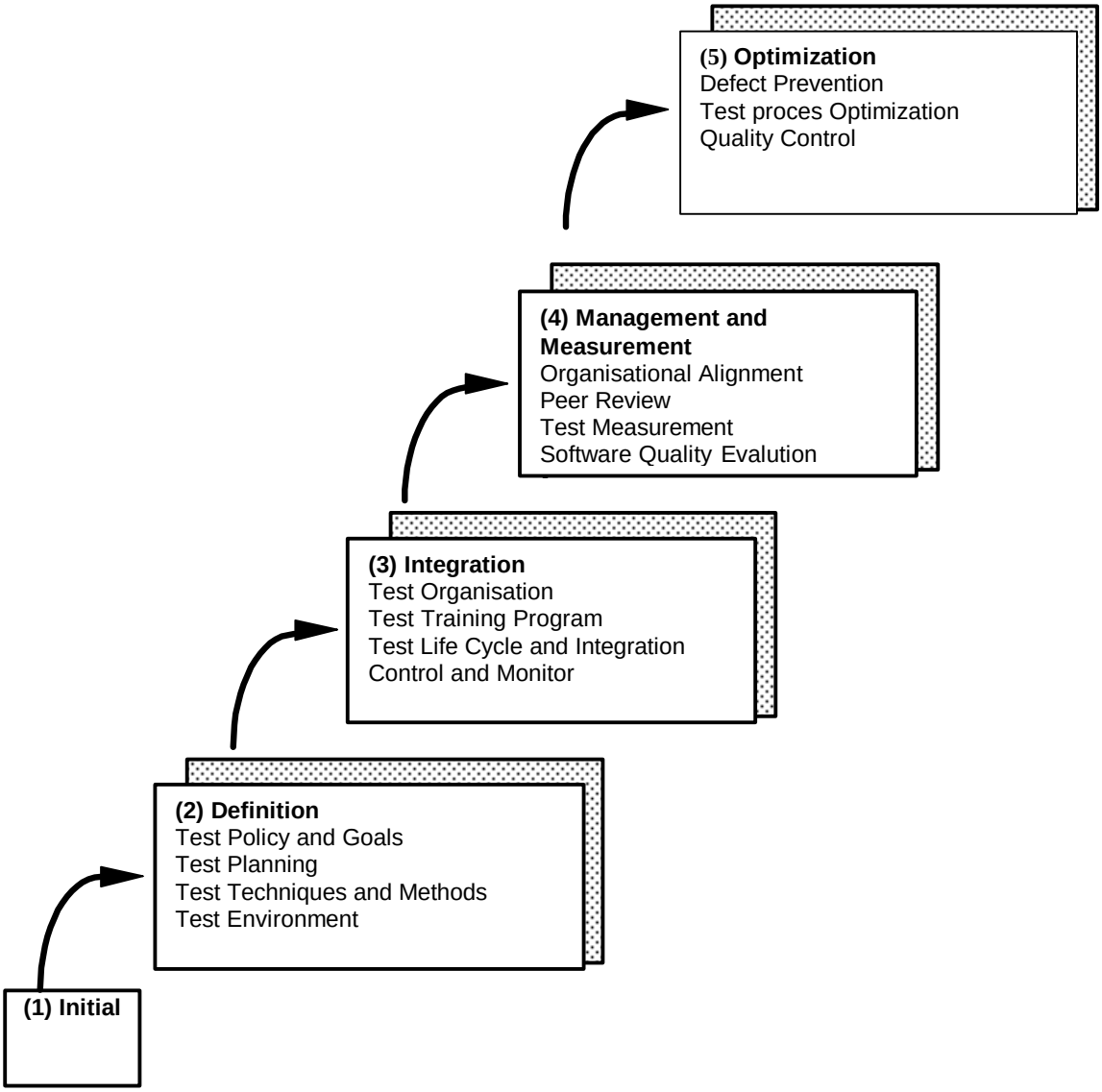
Testing Maturity Model

Het TMM 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 TMM 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 TMM level als aan alle gedefinieerde doelstellingen van het betreffende level is voldaan.

Het TMM onderkent de volgende niveaus en process areas (zie figuur 1):

- Level 1: Initial
  op dit level zijn geen process area's gedefinieerd
- Level 2: Definition
  met als process areas test policy and goals, test planning, test techniques and methods en test environment
- Level 3: Integration
  met als process areas test organisation, test training, test life cycle and integration en control and monitor

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl



Figuur 1: TMM levels en process areas

- Level 4: Management and Measurement
  met als process area's organizational alignment, peer reviews, test measurement en software quality evaluation
- Level 5: Optimization
  met als process area's defect prevention, quality control en test process optimization.

Achtergronden en onderbouwing

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

Het TMM raamwerk is in de jaren '90 ontwikkeld door het Illinois Institute of Technology (US) (Burnstein *et al*, 1996) als een model, complementair aan het CMM, gericht op test process improvement. Recentelijk is in een nederlands research project, met als deelnemers Improve Quality Services, Lucent, Philips, Quality House, Thales en TU-Eindhoven, een nadere invulling gegeven aan het TMM. Met name ten aanzien van de diverse aandachtsgebieden (process areas) zijn gedetailleerde uitwerkingen opgesteld.

Bij de ontwikkeling van het TMM zijn een aantal expliciete uitgangspunten gehanteerd, namelijk het model moet herkenbaar zijn voor de testers en software ontwikkelaars, gebaseerd zijn op algemeen geaccepteerde testprincipes (Myers, 1979), 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 TMM gebruik gemaakt van onder andere de volgende bronnen:

- Capability Maturity Model (Paulk *et al*, 1993)
- Capability Maturity Model Integrated (SEI, 2000)
- Evolutionary Testing Model (Gelperin and Hetzel, 1988)
- Industry practices ten aanzien van software testen (o.a. Durant, 1993)

Capability Maturity Model

Bij de ontwikkeling van het TMM is gebruik gemaakt van een aantal karakteristieken die tevens zijn toegepast bij het CMM. Net als het CMM maakt ook het TMM gebruik van het concept van maturity levels voor procesevaluatie en -verbetering. Ook TMM levels hebben een interne structuur waarbij process areas (aandachts gebieden), goals (doelstellingen) en key practices (activiteiten) worden onderkend. Beide modellen maken gebruik van het vererving sprincipe (aan alle onderdelen van het onderliggende level moet zijn voldaan, om te kunnen beginnen met het daarop volgende level). Ter ondersteuning van de beoordeling maakt het TMM gebruik van de gestructureerde vragenlijst. TMM is niet alleen qua structuur vergelijkbaar met het CMM, het is tevens een aanvulling op het CMM toegespitst op het testproces.

Recentelijk is door het Software Engineering Institute (SEI) de opvolger van het CMM gepresenteerd: het Capability Maturity Model Integrated (CMM-I). Het CMM-I omvat meerdere disciplines dan alleen software en zal op en duur het CMM gaan vervangen. Bij de ontwikkeling van het TMM is nadrukkelijk gekeken naar de ontwikkelingen ten aanzien van het CMM-I. Het CMM-I is met name gebruikt bij de naamgeving en definities van de structuurelementen alsmede de uitwerking van sommige process areas.

Evolutionary Testing Model

Bij de ontwikkeling het TMM is tevens gebruik gemaakt van het evolutionary testing model beschreven door David Gelperin en Bill Hetzel in hun artikel "The Growth of Software Testing".

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

De eerste fase in het evolutionary testing model is beschreven als “debugging-oriented”. Gedurende deze periode kent de softwareorganisatie geen verschil tussen testen en debuggen. Testen wordt gezien als debugging activiteit. Het doel van testen is er voor te zorgen dat de software draait zonder “down” te gaan. In de daaropvolgende “demonstration-oriented” fase wordt het testen los gekoppeld van debuggen. Beide activiteiten hebben hun eigen doelstelling: debuggen moet er voor zorgen dat de software draait en testen heeft als doel te laten zien dat de software functioneert volgens de specificaties. Tijdens deze fase worden testplanning en testtechnieken geïntroduceerd in de organisatie. Testen start echter pas relatief laat in het project. In de hierop volgende “destruction-oriented” fase wordt testen gezien als een activiteit om fouten te ontdekken. De stelling “dat er altijd fouten zijn” geldt hierbij als uitgangspunt. De testdoelstelling “aantonen dat de software functioneert volgens de specificatie”, wordt nadrukkelijk uitgebreid met het zogenaamde negatief testen. Tijdens de “evaluation-oriented” fase wordt testen geïntegreerd in het softwareontwikkelproces. Testen is nu een activiteit die al vroegtijdig in een project begint. De scope van testen wordt verruimd door ook het vinden van fouten in documentatie (bijv. requirements) met behulp van reviews als testen te beschouwen. Alle activiteiten, die te maken hebben met het vinden van fouten, worden gezien als onderdeel van het testproces. De doelstelling van testen wordt geformuleerd als (kwantitatief) inzicht bieden in de kwaliteit van het product. Het model wordt gecomplimenteerd door de “prevention-oriented” fase. Tijdens deze fase is testen een volledig gedefinieerd en beheerst proces. De focus van het testen is niet meer het vinden van fouten, maar het voorkomen van fouten zowel in het product als het proces. De testactiviteiten zoals reviews, testplanning, testontwerp zijn dan ook hierop gericht. Tevens worden nieuwe testactiviteiten zoals “causal analysis” in de organisatie geïntroduceerd.

Industry Practices

Diverse best-practice onderzoeken en artikelen op het gebied van software testen hebben bijgedragen om de TMM levels te definiëren. Met name het onderzoeksrapport van Durant (Durant, 1993) geeft inzicht in goede en slechte werkwijzen op het gebied van software testen. Het biedt de mogelijkheid om uit de gegevens een praktische teststandaard af te leiden, die mede gebruikt kan worden om de testactiviteiten te evalueren en te verbeteren.

De TMM structuur

Zoals eerder beschreven is de structuur van het TMM hoofdzakelijk gebaseerd op de structuur zijn van het CMM(-I). Dit biedt een groot voordeel aangezien het CMM het meest bekende software process improvement model is en veel personen c.q. organisaties dientengevolge reeds bekend zijn met de structuur van het CMM. Een belangrijk onderscheid dat binnen de CMM structuur wordt gemaakt, namelijk tussen de verplichte onderdelen (de Goals) en onderdelen die slechts aanbevolen zijn (de Key Practices) is overgenomen door het TMM.

De TMM structuur (zie figuur 2) bestaat uit de volgende elementen:

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

Maturity Level (volwassenheidsniveau): het maturity level is een algemene afspiegeling van de volwassenheid van het testproces en de status van het test-verbeteringsproces. Het maturity level van een organisatie wordt bepaald door de mate waarin aan de goals van de relevante process areas is voldaan.

Process Area (aandachtsgebied): een process area is een cluster van gerelateerde aspecten binnen het testproces. Wanneer deze aspecten in onderlinge samenhang op een adequate wijze worden uitgevoerd zal dit een bijdrage leveren aan het bereiken van een aantal verbeterdoelstellingen en derhalve aan de volwassenheid van het testproces.

Goals (doelstelling): goals zijn een verplicht onderdeel binnen de TMM structuur en zijn gekoppeld aan een bepaalde process area. Als aan alle goals van een bepaalde process area wordt voldaan, is sprake van volwassenheid ten aanzien van de bewuste process area.

Key practices (activiteiten): de key practices binnen een process area beschrijven de essentiele activiteiten binnen die bepaalde process area. De key practices "moeten" worden uitgevoerd om de goals te bereiken. Key practices zijn niet verplicht; andere implementaties om de goals te bereiken zijn toegestaan. Er zijn binnen TMM, analoog aan CMM-I, verschillende typen key practices. De introductie van key practices types maakt de ontwikkeling en toepassing van het model gemakkelijker en consistenter. Voorbeelden van typen key practices zijn: policy, training, process, en activity.

Common features (gemeenschappelijke kenmerken): de common features worden gebruikt om de key practices te groeperen. Op deze wijze wordt het duidelijk waarom een key practice aanwezig is en op welke wijze hij kan worden geïmplementeerd. De key practices zijn onderverdeeld in vijf common features:

- Commitment to perform: groepeert alle "key practices" die betrekking hebben op beleid en management commitment voor proces verbetering.
- Ability to perform: groepeert alle "key practices" die betrekking hebben op randvoorwaarden die nodig zijn om binnen een testproject daadwerkelijk tot verbetering te komen. Hieronder vallen bijvoorbeeld training en het opstellen van procedures en templates.
- Activities performed: groepeert alle "key practices" die betrekking hebben op het uitvoeren van operationele testactiviteiten binnen een testproject of -organisatie. Dit betreft de daadwerkelijke verandering in het operationele testen.
- Directing Implementation: groepeert alle "key practices" die betrekking hebben op het verzamelen, meten en analyseren van proces gerelateerde data. Het doel van deze activiteit is inzicht te bieden in de voortgang van het verbeterproces.
- Verifying Implementation: groepeert alle "key practices" die betrekking hebben op het vaststellen of de activiteiten daadwerkelijk plaatsvinden en de mate waarin. Onderdeel van deze common feature is onder andere een periodieke management review.

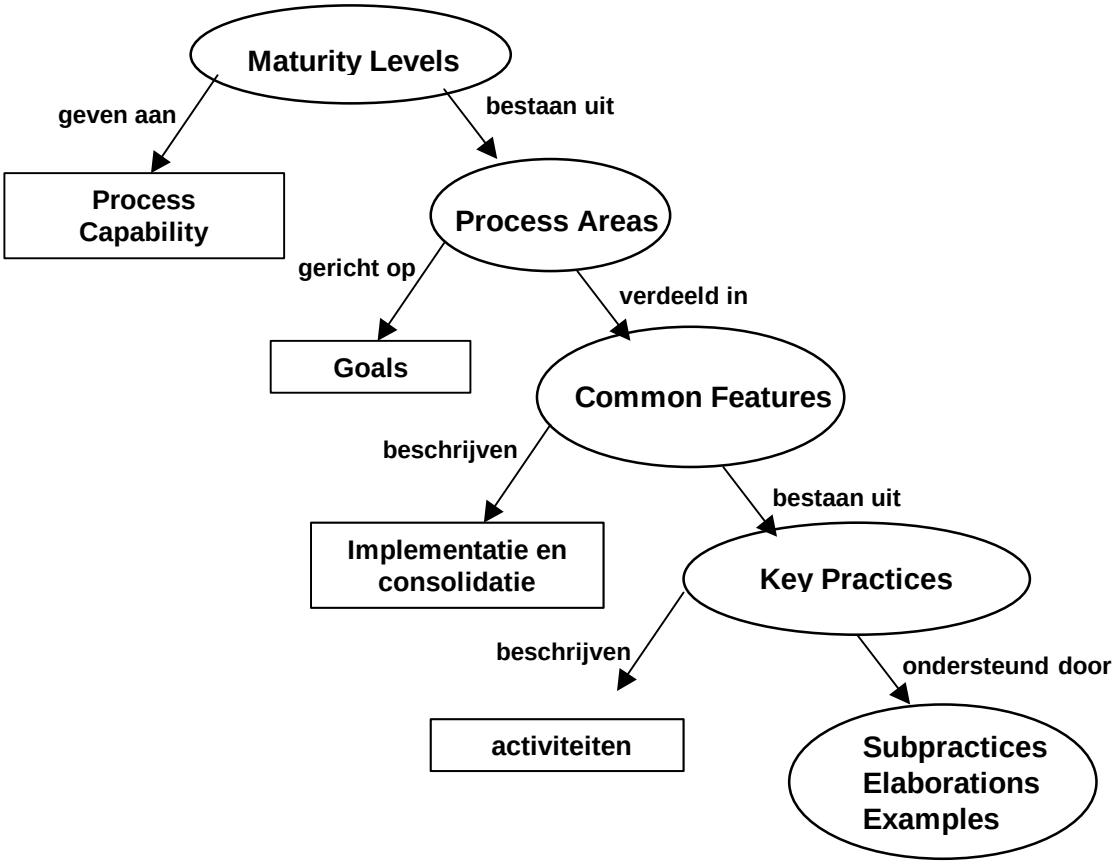
Subpractices (subactiviteiten): subpractices zijn beschrijvingen die een nadere invulling geven op de wijze waarop een bepaalde key practice kan worden

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

geïmplementeerd. Subpractices dienen om gebruikers van het TMM verdere ondersteuning te bieden en om de key practice te verduidelijken

Examples en elaborations (voorbeelden en uitwerkingen): beide zijn informatieve structuurelementen die aanwezig zijn in elke process area om de (sub) practices van concrete voorbeelden te voorzien. Examples en elaborations worden niet meegenomen als een testorganisatie wordt beoordeeld ten opzichte van het TMM.

Recommended literature (aanbevolen literatuur): om de TMM gebruiker die ten aanzien van een bepaalde process area verbeteringen wil doorvoeren verder te ondersteunen, wordt per process area een lijst van aanbevolen literatuur (onder andere teststandaards) gegeven. Veelal wordt binnen bepaalde literatuur verwezen naar een specifiek hoofdstuk.



Figuur 2: De TMM structuur

Voorbeeld uitwerking TMM structuur "Testplanning"	
Maturity level	Level 2: Definition
Process area	Testplanning
Goal	De teststrategie en –aanpak worden gedefinieerd en geaccordeerd
Common feature	Ability to perform
Key practices	Technieken zijn geïdentificeerd en gedocumenteerd voor risico-analyse en testsstrategie bepaling

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

Common feature	Activities performed
Key practice	Risico-analyse en teststrategie bepaling worden uitgevoerd op basis van gedocumenteerde technieken
Sub practices	1. De risico-analyse wordt uitgevoerd op basis van input van betrokken partijen 2. De teststrategie wordt gereviewed met betrokken partijen
Recommended literature	Testen volgens TMap, Hoofdstuk 11 Teststrategiebepaling

De vijf volwassenheidniveaus

Zoals eerder aangeven definieert het TMM 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 and Hetzel, 1988). TMM 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 CMM.

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: Definition

Testen is een gedefineerd 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 goals
- Test planning
- Test techniques and methods

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

- Test environment.

Level 3: Integration

Testen wordt een integraal onderdeel van het software-ontwikkelproces. Het wordt onderkend op alle niveaus van het V-model (Daich *et al*, 1994). Testplanning gebeurt vroegtijdig in het project met behulp van een mastertestplan (Pol *et al*, 1995). De teststrategie wordt bepaald aan de hand van gedocumenteerde requirements. Er is een testorganisatie, een opleidings-programma 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
- Control and monitor.

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.

Process areas op niveau 4 zijn:

- Organisational alignment
- Peer reviews
- Test measurement
- Software quality evaluation.

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

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

het uitvoeren van tests, hertesten, bepalen en onderhouden van testgevallen etc. Testen wordt een activiteit gericht op het voorkomen van fouten.

Aandachtsgebieden op niveau 5 zijn:
- Defect prevention
- Quality Control
- Test process optimisation.

TMM niveau 2: Definition

In het navolgende wordt in detail ingegaan op de process areas van niveau 2 inclusief de verbeterdoelstellingen.

Test policy and goals

Het doel van "Test policy and goals" is het ontwikkelen en implementeren van een testbeleid c.q. -filosofie, en een algemene testaanpak bestaande uit een definitie van de testsoorten met bijbehorende doelstellingen, taken, en verantwoordelijkheden.

Indien men een testproces wenst te verbeteren zal er eerst een testbeleid gedefinieerd moeten worden. Doelstellingen van de organisatie met betrekking tot testen en de mate van onafhankelijkheid moeten worden vastgelegd. Uiteraard is het van belang dat het testbeleid aansluit op het kwaliteitsbeleid van de organisatie. Het vaststellen van een testbeleid is noodzakelijk om te komen tot een gemeenschappelijke visie ten aanzien van testen binnen de organisatie.

Als onderdeel van het testbeleid dienen tevens doelstellingen ten aanzien van het testproces verbeter programma te worden gedefinieerd. De doelstellingen dienen vervolgens te worden vertaald in een aantal testproces performance indicatoren. De aanwezigheid van doelstellingen en performance indicatoren geeft een duidelijke richting aan alsmede inzicht in de gewenste en bereikte resultaten.

Naast het testbeleid dient een algemene test aanpak te worden beschreven. Deze algemene testaanpak is bij voorkeur gebaseerd op reeds bestaande modellen zoals het V-Model of het incrementeel ontwikkelmodel (IEEE 610, 1990). Als onderdeel van de algemene testaanpak dienen de diverse testsoorten te worden geïdentificeerd en gedefinieerd, bijv. unit, integratie, systeem en acceptatietest. Per testsoort moeten de doelstellingen, taken, verantwoordelijkheden, en bij voorkeur entry en exit-criteria worden vastgesteld.

Het testbeleid alsmede de algemene testaanpak dienen als leidraad voor de operationele testprojecten. Een belangrijk voordeel van een gedegen gedefinieerde (én geïmplementeerde) testaanpak is het voorkomen van overlap tussen de testsoorten met als gevolg een efficiënter testproces.

De verbeterdoelstellingen binnen "Test policy and goals" zijn:
- Een testbeleid, afgestemd op het bedrijfsbeleid, is gedefinieerd.

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

- Een algemene testaanpak is gedefinieerd en geïmplementeerd, bestaande uit een identificatie van de testsoorten, de doelstellingen, taken en verantwoordelijkheden.
- Een basisset testproces performance-indicatoren is gedefinieerd en geïmplementeerd.

Test planning

Het doel van "Test planning" is het definiëren van een aanpak voor het bepalen en afstemmen van een teststrategie en het opstellen van testplannen .

Het testplan legt de basis voor een beheersbaar en kwalitatief testproces. Nadat de testopdracht is goedgekeurd, wordt een intake uitgevoerd waarbij onder andere wordt gekeken naar de projectorganisatie, de functionaliteit, de kwaliteitseisen en de opzet van het ontwikkelproces. De teststrategie wordt bepaald op basis van een risico-analyse. Afhankelijk van de risico's wordt bepaald wat wel en wat niet wordt getest en met welke diepgang dit zal plaatsvinden. Deze afwegingen moeten worden gemaakt omdat het zowel economisch als technisch onmogelijk is om het product voor 100% te testen. Het doel is dan het bepalen van de best haalbare dekking op de meest risicovolle onderdelen van het systeem. De bepaling van de teststrategie vindt plaats in overleg met alle betrokken partijen.

Als onderdeel van het testplan worden tevens de testorganisatie, de testproducten, de testinfrastructuur en het testbeheer gedefinieerd en beschreven. Tenslotte wordt op basis van de gedefinieerde activiteiten en aanpak een gedegen testbegroting opgesteld.

De verbeterdoelstellingen binnen "Test planning" zijn:
- De teststrategie en -aanpak worden gedefinieerd en expliciet goedgekeurd.
- De testactiviteiten en afspraken worden vastgesteld en gedocumenteerd.
- Een testbegroting wordt opgesteld en gebruikt voor de planning en voortgangsbewaking van het testproject.

Test techniques and methods

Het doel van "Test techniques and methods" is het definiëren van gestructureerde technieken en procedures voor de testfasen specificatie en uitvoering.

Voor het bepalen van een goede set van testgevallen die een bepaalde mate van dekkingsgraad garanderen is het gebruik van gestructureerde testtechnieken onontbeerlijk. Testspecificatietechnieken worden gebruikt om volgens vaste regels testgevallen af te leiden uit brondocumenten. De testspecificaties worden vervolgens "vertaald" in testscripts aan de hand waarvan de testuitvoering kan plaatsvinden. In het kader van efficiency wordt bepaald of en in hoeverre, het mogelijk is om tijdens deze testactiviteiten gebruik te maken van ondersteunende tools.

De bevindingen die worden gedaan tijdens de testuitvoering worden vastgelegd in een bevindingenregistratie. De bevindingenregistratie vormt de basis voor de op te stellen testrapportages. De afhandeling van de bevindingen vindt plaats op basis van een

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

gedegen procedure, waarin ondere andere is voorzien in communicatie met de betrokken partijen.

De verbeterdoelstellingen binnen “Test techniques and methods” zijn:

- Een set van testspecificatietechnieken wordt geselecteerd en toegepast bij het bepalen van testgevallen.
- Testuitvoering vindt plaats aan de hand van de testscripts
- Ondersteunende testtools worden geëvalueerd, en indien zinvol geselecteerd en toegepast gedurende de fasen testspecificatie en -uitvoering.
- Bevindingebeheer vindt plaats op basis van een gedocumenteerde procedure.

Test Environment

Het doel van “Test Environment” is het opstellen van een vroegtijdige specificatie van de benodigde testomgeving, het structurenen van het testomgevingsbeheer en zorgdragen voor een adequate beschikbaarheid.

De testomgeving dient zoveel mogelijk representatief te zijn voor de beoogde test, bijvoorbeeld gelijk aan de uiteindelijke productie-omgeving. Om het testobject steeds onder dezelfde omstandigheden te laten functioneren moet de testomgeving stabiel zijn. De testomgeving dient, in combinatie met het testobject, beheersbaar te zijn. Wijzigingen in alle componenten van de omgeving (hardware en software, testobject, procedures, etc) mogen alleen na toestemming van het testmanagement worden doorgevoerd. Alleen in een stabiele en beheerste omgeving is het mogelijk om het reproduceren van testgevallen te waarborgen.

De eisen waaraan de testomgeving moet voldoen moeten zo vroeg mogelijk in het project worden gespecificeerd en vastgelegd in het testplan. De specificatie van de testomgeving moeten worden gereviewed op aspecten zoals technische correctheid, bruikbaarheid, haalbaarheid en representativiteit. Ook de testomgeving van de ontwikkeltests dient tijdig aandacht te krijgen; alleen door middel van een vroegtijdige specificatie en planning is er voldoende tijd beschikbaar voor het ontwikkelen van stubs en drivers.

Bij het aspect beschikbaarheid van de testomgeving komt de vraag: “Is het noodzakelijk voor elke testsoort een aparte testomgeving te hebben?”. Dit is uiteraard een kostbare aangelegenheid die veelal niet leidt tot een zo efficiënt mogelijk gebruik van de testomgeving. Een andere mogelijkheid is om de testomgeving gelijktijdig te laten groeien met de testsoorten. Bijvoorbeeld kan men besluiten om een bepaalde requirement pas te testen op een hoger testniveau om te voorkomen dat stubs moeten worden ontwikkeld om bepaalde subsystemen te simuleren die op het hoger testniveau *wel* beschikbaar zijn.

Uiteraard dient er met betrekking tot de testomgeving een back-up/restore mogelijk te zijn en moet de testomgeving worden beheerd op basis van configuratie management procedures.

De verbeterdoelstellingen binnen “Test Environment” zijn:

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

- Testomgevingen worden vroegtijdig gespecificeerd om een tijdige beschikbaarheid te garanderen.
- Voor hogere testsoorten is de testomgeving zoveel mogelijk representatief ten aanzien van de uiteindelijke productie-omgeving
- De testomgeving wordt beheerd en beheerst op basis van de gedocumenteerde procedures.

Samenvatting en status

In de huidige samenleving spelen software systemen een steeds grotere rol, het is dan ook noodzakelijk dat kwaliteit gekoppeld wordt aan zowel het ontwikkelingprocess als aan het product. In het hierboven beschreven TMM ligt de focus op het testproces, het beschrijft het TMM als een aanvulling op het CMM. Het huidige TMM is ontwikkeld om softwareorganisaties te helpen bij het evalueren en verbeteren van het test proces. Binnen het TMM groeit testen van een chaotisch nauwelijks gedefinieerd proces, met een gebrek aan middelen, tools en goed opgeleide testers, naar een volledig gedefinieerd en beheerst proces waarin het voorkomen van fouten als belangrijkste doelstelling geldt.

Het TMM volgt de structuur van het CMM, en is in zijn huidige vorm voldoende gedetailleerd uitgewerkt om als referentiemodel te kunnen functioneren bij testproces verbeteractiviteiten. De ervaringen uit de praktijk zijn positief en laten zien dat het gebruik van TMM kan leiden tot een effectiever en efficienter testproces. Testen wordt een vakgebied en een volledig geïntegreerd onderdeel van het softwareontwikkelproces. De aandacht verschuift van het vinden van fouten (detectie) naar het voorkomen van fouten (preventie).

Auteurgegevens

Drs. Erik P.W.M. van Veenendaal CISA (Improve Quality Services BV) is reeds een groot aantal jaren werkzaam binnen het vakgebied software kwaliteit. Hij heeft daarbinnen een specialisatie ontwikkeld op het gebied van testen en is co-auteur van onder andere “Testen volgens TMap”. Als testmanager en adviseur is hij betrokken geweest bij een groot aantal automatiseringsprojecten. Tevens heeft Erik bij een aantal omvangrijke organisaties meegewerkt aan teststructurering en test process improvement. Hij spreekt regelmatig op zowel nationale als internationale conferenties en is een internationaal gerespecteerd docent op het gebied van software kwaliteit en testen (o.a. ISEB geaccrediteerd). Momenteel voert hij de directie van Improve Quality Services BV, een dienstverlenende organisatie op het gebied kwaliteitsmanagement, usability, testen en inspecties.
Als universitair docent is Erik part-time verbonden aan de faculteit Technology Management van de TU-Eindhoven. Tevens is hij lid van de Nederlandse standaardisatie commissie ten aanzien van software kwaliteit en was hij mede-initiatiefnemer voor de oprichting van TestNet (de Nederlandse vereniging van testers).

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl

Voor vragen of nadere informatie kan contact worden opgenomen met Erik van Veenendaal, via Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard of per e-mail eve@improveqs.nl.

Literatuur

Burnstein, I., T. Suwanassart, and C,R. Carlson (1996), The Developing a Testing Maturity Model: Part I, in: *Crosstalk*, Software Technology Support Center, Utah, August 1996

Burnstein, I., T. Suwanassart, and C,R. Carlson (1996), The Developing a Testing Maturity Model: Part II, in: *Crosstalk*, Software Technology Support Center, Utah, September 1996

Daich ,G., G.Price, B.Ragland, and M.Dawood (1994), *Software Test Technologies Report*, Software Technology Support Center, Utah, August 1994

Durant, J. (1993), *Software Testing Practices Survey Report*, Software Practices Research Center, Technical Report, TR-93, May 1993

Gelperin, D. en B. Heztel (1988), The growth of software testing, in: *Communications of the ACM*, June 1988, Volume 31 No. 6, pp. 687-695

Hetzel, W.C. (1984), *The complete guide to software testing*, QED Information Sciences, Wellesley

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) (1990), *IEEE 610 Standard Glossary for Software Engineering Terminology*, IEEE Standards Board, New York

ISO/IEC Guide 2 (1991), *General terms and definitions concerning standardization and related activities*, International Organization of Standardization

Paulk, M.C., C.V. Weber, B. Curtis and M.B. Chrissis (1993), *The Capability Maturity Model; Guideline for Improving the Software Process*, Addison-Wesley Publishing Company

Pol. M., R.A.P. Teunissen en E.P.W.M. van Veenendaal (1995), *Testen volgens TMap*, Tutein Nolthenius, 's Hertogenbosch,

Rooijmans J., H. Aerts en M. van Genugten (1996), Software Quality in Consumer Electronic Products, in: *IEEE Software*, January 1996

Software Engineering Institute (2000), *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering*, Version 1.02, Staged Representation, TR-CMU/SEI-2000-TR-028, Pittsburgh, November 2000

Myers, G.J. (1979), *The Art of Software Testing*, Wiley-Interscience, New York

Improve Quality Services BV, Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard
Tel: 040-2089283, Fax: 040-2021450, E-mail: info@improveqs.nl