

# Hoe bruikbaar is CMMI voor hardware-

We hoeven niet al te lang na te denken om een 'systeem' voor de geest te halen waar zowel mechanica, elektronica als software in terug te vinden is. Deze producten vereisen een sterk multidisciplinaire benadering bij de ontwikkeling, waarin de verschillende afdelingen met gelijkwaardigheid participeren. Het CMMI-model zorgt dat geen enkele afdeling, qua volwassenheid uit de pas hoeft te lopen.

PAUL SCHREINEMAKERS

**B**edrijven die in het verleden 'improvement' programma's hebben geïntroduceerd, hebben ongetwijfeld ervaren dat de ene afdeling, qua volwassenheid, achter blijft bij de andere. De reden hiertoe is te vinden in het feit dat zulke programma's vaak op één of enkele specifieke groepen afgestemd zijn. Voor een model als CMMI kan dit verschil tot het verleden behoren. Nadat men zich al vele tientallen jaren op de verfijning van de productie methoden heeft gericht, zien we de laatste decennia binnen organisaties ook steeds vaker de hang ontstaan naar structurering van product ontwikkelmethodieken. Dit is begonnen bij die organisaties die zeer complexe systemen het licht lieten zien. Vooral de ruimtevaart- en militaire industrie hebben hiertoe een belangrijke injectie gegeven middels de introductie van Systems Engineering. Eind jaren tachtig is door IBM en het Software Engineering Institute (SEI) van de Carnegie-Mellon universiteit het Capability Maturity Model (SW-CMM) ontwikkeld. Dit werd met name ingegeven door het feit dat de kwaliteit van software over het algemeen te wensen overliet en ook nog zeer onvoorspelbaar bleek. Naast dit CMM-model voor software ontstonden langzamerhand tevens zulke modellen voor verschillende andere vakgebieden, zoals systems engineering (SE-CMM). Deze modellen hadden veel parallellen, maar waren toch nog onvoldoende op elkaar afge-

stemd. Het samenvoegen van drie ervan resulteerde begin 2000 in het Capability Maturity Model Integrated (CMMI).

Waar zit nu de hardware in dit model? Je zou kunnen zeggen: 'overall, maar ook nergens'. Bij toepassing van CMMI blijkt de hardware-ontwikkeling vaak naast de boot te vallen. Echter, de ervaring heeft geleerd dat het toepassen van CMMI op een hardware-omgeving wel degelijk mogelijk is. Het biedt zelfs uitgelezen mogelijkheden om de diverse groepen goed op elkaar af te stemmen, maar vraagt dan wel speciale aandacht op een aantal punten. Deze zullen in dit artikel in meer detail worden besproken.

## CMMI in vogelvlucht

CMMI is een organisatie volwassenheidsmodel. Het doel van CMMI is om uw gebied een richtlijn te geven om uw eigen processen alsmede de productontwikkeling, acquisitie en het onderhoud aan producten en diensten te verbeteren. Het model onderkent een vijftal niveaus:

### Volwassenheidsniveau 1:

#### Performed

Dit niveau krijgen we 'gratis'. Het typeert zich door een heldencultuur. Projecten worden over het algemeen op ad-hoc basis uitgevoerd en in geval van crisis zullen eventueel beschikbare procesbeschrijvingen niet worden gevolgd. Ook is het beseft om te leren van reeds

afgeronde projecten niet of maar mondjesmaat aanwezig. Organisaties die zich op dit niveau bevinden leveren ook werkende producten af maar hebben de neiging om meer toe te zeggen dan ze waar kunnen maken, budgetten en tijdschema's te overschrijden en eerdere succesvolle resultaten niet of nauwelijks te kunnen reproduceren.

### Niveau 2: Managed

Het beheersen van basale projectorganisatie gerichte zaken vormt de basis van het niveau 'managed'. Het betreft in deze het management van de set van eisen, alsmede het plannen van activiteiten, de uitvoering, het doen van metingen en natuurlijk ook de beheersing ervan. Deze zaken zullen per project verschillen. Hergebruik ervan zal waarschijnlijk alleen mogelijk zijn voor die projecten die sterke overeenkomsten hebben met elkaar. Echter, indien stap 2 is gerealiseerd, kunnen we uitgevoerde projecten weer reproduceren en heeft management middelen in handen om van lopende projecten de status en het verwachte verloop te beheersen.

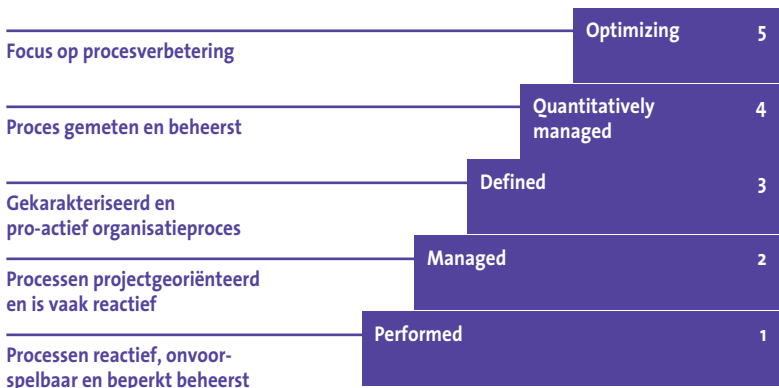
### Niveau 3: Defined

In tegenstelling tot het vorige niveau, is het resultaat van dit niveau wel projectoverschrijdend. Nu worden processen beschreven door middel van standaarden, procedures, hulpmiddelen en methodieken. Deze processen worden organisatiebreed vastgesteld en vooraf, afhankelijk van de behoefte van een project, op maat gemaakt (zogenoeten tailoring). Na het voldoen aan niveau 3 zien we tevens dat een organisatie continu leert van gerealiseerde- en lopende projecten en die opgedane kennis telkens verwerkt in haar processen, standaarden etc.

### Niveau 4: Quantitatively Managed

Typerend aan een organisatie die naast het tweede en derde ook aan niveau 4 voldoet, is dat deze op de voor haar kritische deelprocessen statistische en/of

# ontwikkeling?



1. De vijf CMMI-niveaus van volwassenheid.

kwantitatieve technieken toepast. Door het vaststellen van organisatiebrede kwantitatieve criteria identificeren de hierboven genoemde statistische technieken het management wanneer eventuele actie noodzakelijk is. Daar waar beheersing van projecten het hoofddoel is van het tweede niveau, wordt de essentie van Quantitatively Managed bepaald door het besturen van de organisatie.

## Niveau 5: Optimizing

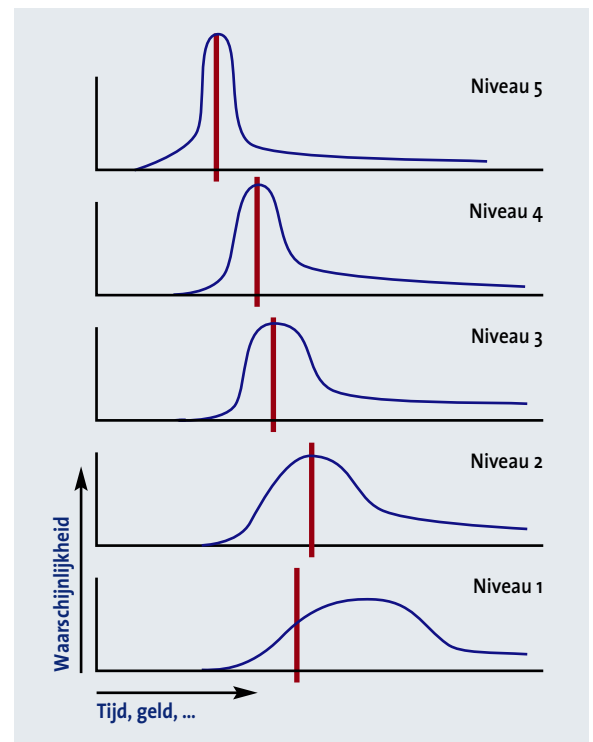
Een organisatie op het vijfde niveau zal continu al haar processen monitoren en onderwerpen aan verbeteracties. Ook worden nu voor de organisatie als geheel kwantitatieve proces verbeterdoelen gesteld en bijgehouden. Deze weerspiegelen de 'business'-doelen.

De vijf hierboven genoemde niveaus zijn in figuur 1 grafisch weergegeven. De ervaring leert dat geen van de stappen kan worden overgeslagen. Echter, het implementeren van verbeteringen ten behoeve van het realiseren van niveau 2 hoeft niet volledig afgerond te zijn voordat men zich richt op procesgerelateerde zaken.

Het zal duidelijk zijn dat voor het realiseren van elk van deze niveaus een aantal aandachtsgebieden moet worden afgedekt. Deze aandachtsgebieden worden 'Process Areas' (PA) genoemd.

Het voert hier te ver om deze allemaal hier te benoemen. In dit artikel zullen alleen die Process Areas aan de orde komen die specifiek voor de hardware implementatie extra aandacht behoeven. Binnen Nederland is nog geen organisatie waar, voor zowel CMM als CMMI, niveau 4 of 5 gerealiseerd is. Ervaring hiermee is dan ook maar mondjesmaat aanwezig. Voor het geven van invulling aan het vierde niveau kunnen we bijvoorbeeld de gegevens, verkregen via inspectie methodieken als die van Tom Gilb [Gilb], toepassen. Met behulp van statistische methoden realiseren we inzicht in de kwaliteitscriteria van belangrijke ontwikkeldocumenten en dientengevolge ook in de diverse bedrijfsprocessen. Echter, ik beperk mij vanaf hier alleen tot de PA's uit de niveaus 2 en 3. Uiteindelijk moet het toepassen van CMMI ertoe leiden dat uw organisatie de producten of diensten binnen de gestelde budgetten en met de afgesproken kwaliteit zal kunnen opleveren.

Figuur 2 geeft weer hoe, per niveau van volwassenheid, de verwachte projectrealisatie en de spreiding daarop zich ontwikkelen. Hierin illustreert de rode lijn telkens het geplande budget en zien we dat de spreiding in de realisatie kleiner wordt voor ieder hoger gerealiseerd niveau. Het tweede vormt hier-



2. Effect van invoering CMMI op budgetbeheersing.

op echter een uitzondering, daar men dan begint te beseffen dat de werkelijk gebruikte budgetten groter zijn dan tot dan toe gepland. Voor gedetailleerde informatie over CMMI kunt u terecht op de website van het SEI [SEI].

## Waar te beginnen?

Om een beeld te krijgen van de te ondernemen activiteiten, is het op de eerste plaats nodig dat de huidige status boven tafel komt. Hiertoe kan men ervoor kiezen om een officieel assessment uit te (laten) voeren. De ervaring leert dat het goed werkt om, met gedegen kennis van engineering processen en de CMMI-filosofie, zelf een checklist samen te stellen waarmee de huidige status in kaart kan worden gebracht. Dat stelt u namelijk in de gelegenheid om accenten te leggen op de aspecten die u voor uw organisatie van extra belang acht. Een goed beeld kan worden verkregen door een vragenlijst op te >

stellen waarbij de belangrijke aspecten uit productontwikkeling de revue passeren. Denk hierbij aan zaken als de inventarisatie van wensen van de (interne) klant, beheer van het programma van eisen en de interfaces, welke processen volgt men gedurende de ontwikkeling, de wijze van verificatie van het uiteindelijke product tegen de gestelde eisen, etc. etc. Stel hierbij ook gerust gewetensvragen als: 'Voldoet je product aan de door de klant gestelde eisen'. Als iemand hier met 'Ja' op antwoordt, dan is de logische vervolgvraag: 'Hoe weet je dat?'. Laat medewerkers echter altijd de ruimte om aan te geven welke punten zij als sterk en zwak ervaren.

Een tweede aspect dat bij deze interviews aan de orde behoort te komen is de, projectgerelateerde, documentatie die men genereert. Van belang is te weten of en wanneer deze wordt opgeleverd. Het is noodzakelijk om in beeld te krijgen in welke fase van een project men welke informatie vast legt. Technici zijn nou eenmaal niet de meest enthousiaste schrijvers van documentatie, dus de resultaten van deze vragen vallen over het algemeen tegen. Ten slotte is het belangrijk om inzicht te verkrijgen in de wijze waarop de geïnterviewde medewerkers de verdeling van verantwoordelijkheden en bevoegdheden ervaren. Hebben medewerkers het gevoel dat ze op heldere wijze worden aangestuurd en dat ze weten wat ze wel of niet moeten dan wel mogen doen?

Het is verstandig gebleken om een klein 'improvement project team' dit onderzoek te laten coördineren en uitvoeren. Eventueel aangevuld met een extern betrokken persoon, kan deze groep een neutraal en onafhankelijk beeld scheppen van de sterke en zwakke punten in de wijze waarop op dat moment producten worden ontwikkeld. Het gaat waarschijnlijk wat ver om alle medewerkers aan zo'n interview te onderwerpen. Indien een bepaalde groep (bijvoorbeeld de hardware afdeling) het onderwerp van onderzoek is, neem dan niet alleen een aantal sleutelfiguren uit de groep zelf, maar ook uit de directe omgeving van deze groep. Het beeld dat uit de omgeving naar voren komt zal zeer waardevol blijken bij de analyse van de gevonden gegevens. Het is voor het vervolgtraject zeer nuttig om deze waarnemingen te groeperen. Hiermee komen

zwaartepunten in de probleemgebieden boven tafel, die we gebruiken bij het samenstellen van het plan van aanpak. Enkele rubrieken die voor deze groepering zeer nuttig zijn gebleken:

- Procesgerelateerd;
- Opleiding / kennis;
- Hulpmiddelen;
- Resources;
- (Project)organisatie.

Een valkuil treedt op indien het lijnmanagement inzage krijgt in detailgegevens over medewerkers. Ook moet zij dit onderzoek nooit trekken of uitvoeren. Medewerkers zullen dan minder snel het achterste van hun tong laten zien, daar hun persoonlijke ontwikkeling van diezelfde personen afhankelijk is. Het is echter wel van fundamenteel belang dat het (lijn)management de uitvoering van dit onderzoek steunt en dus ook de noodzakelijke resources beschikbaar stelt.

Nadat de huidige status in kaart is gebracht, wordt het zaak om een en ander te gaan plannen. Daar we nu eenmaal niet alles in een keer kunnen opstarten, is het dus nodig om prioriteiten aan te brengen. Het is hierbij zaak om gedurende het gehele traject (denk hierbij minimaal aan twee tot drie jaar voor het realiseren van CMMI levels 2 en 3) te zorgen voor voldoende resources. Een evenwichtige verdeling, in de tijd, hiervan voorkomt pieken in de belasting voor medewerkers. De reguliere projecten moeten per slot van rekening ook doorgang vinden. Let wel: ongetwijfeld vanzelfsprekend, maar de plannen die opgesteld (gaan) worden, moeten natuurlijk wel in lijn zijn met het beleid zoals gedefinieerd voor de organisatie en/of ontwikkelgroep!

## Process Areas

Voor een groot deel van de process areas uit de levels 2 en 3 geldt dat deze op dezelfde wijze kunnen worden ingevoerd als voor de systeem- en softwaregroepen. Binnen één en dezelfde organisatie ga je bijvoorbeeld het Project Planning en Project Monitoring & Control niet voor iedere groep op een eigen wijze organiseren. Zelfs het gebruik van organisatiebreed toegepaste tooling verdient in deze gevallen de sterke voorkeur. Daarnaast heb je ook nog de process areas waarvoor de opzet voor de verschillende groepen identiek is, maar waarvoor men verschillende tooling toepast. Een voorbeeld hiervan is

configuratiemanagement. Dit zit, voor sommige disciplines, al in het ontwikkeltool verweven, terwijl andere specifieke applicaties gebruiken. De afweziging 'hoe invulling te geven aan configuratie management', wordt telkens gedreven door de aspecten: doel, kosten en efficiëntie. Bij al deze zaken moeten we vooral niet uit het oog verliezen dat we, bij de implementatie van een process area, in eerste instantie het gedachtengoed moeten leren begrijpen. Houd hierbij in de initiële fase van de implementatie de tooling eenvoudig en overzichtelijk voor zowel de engineer als de manager. Het is o zo verleidelijk om ons op de tooling in plaats van de essentie van het probleem te storten. Dan zijn er ook nog process areas waarvoor een hardware-specifieke aanpak van toepassing is gebleken. Aspecten die daarbij een rol spelen worden in het volgende artikel in meer detail beschreven. ■

## Referenties:

[GILB] Software Inspection, Tom Gilb, 1993, ISBN 0-201-63181-4.

Zie ook: <http://www.result-planning.com/>

[SEI] Het Software Engineering Institute website m.b.t. CMMI, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>

## CMMI in twee delen

Dit is deel 1 van twee delen over CMMI door auteur Paul Schreinemakers. Hij is momenteel werkzaam bij SEPIAdvies. Zijn ervaring heeft hij opgebouwd binnen de militaire/ civiele industrie en als hardware- en systems engineer in de ontwikkeling van satelliet instrumenten. In deel 2 gaan we in op hardware-specifieke aspecten.