

Enkele jaren geleden sprak ik een kennis. We kennen elkaar al vele jaren vanuit de privé-sfeer, maar zijn werkzaam in totaal andere disciplines. Hij is een bedrijfseconoom, ik ben een elektrotechnicus die in de IT-sector verzeild is geraakt. Als we elkaar zien, bespreken we naast privé-zaken ook zakelijke werkzaamheden en interesses. Tijdens ons gesprek enige jaren terug informeerde hij belangstellend hoe het ging met dat "SPI en CMM".

achtergrond

Wanneer kan het product worden vrijgegeven?

Economische criteria voor software-ontwikkeling

Enthousiast vertelde ik, dat er steeds meer verbeteringen zichtbaar worden. Organisaties hebben beter oog voor processen tijdens productontwikkeling en -onderhoud. Zijn reactie hierop was: "Dus men weet nu precies wat de economische consequenties zullen zijn wanneer een product wordt vrijgegeven?". Ik werd wat overvallen door deze vraag en moest hem een goed onderbouwd antwoord schuldig blijven. Deze vraag is mij echter blijven intrigeren. Als SPI-mensen houden we de software wereld graag voor, dat investeringen in processen hard nodig zijn in plaats van investeringen in nieuwe technologie. Maar, op dat moment had ik het gevoel dat ik zelf de spiegel voorgehouden kreeg. Leuk dat geSPI, maar waar gaat het nu echt om? Op zich zijn kritische vragen richting SPI-initiatieven niet nieuw. En ondanks leuk bedachte, maar weinig realistische ROI-modellen moeten we hier vaak het antwoord schuldig blijven. Terug naar de eerste vraag. Weten we de economische consequenties op het moment dat we een product vrijgeven? Of misschien is er nog een betere vraag te stellen. Wat is het optimale economische moment om een product vrij te geven? In dit artikel wordt hier nader op ingegaan.

WAT ZIJN VRIJGAVECRITERIA? Indien deze vraag wordt voorgelegd aan verschillende personen zal men verschillende antwoorden krijgen. Het hangt ervan af vanuit welke perspectief wordt gekeken. De afnemer is geïnteresseerd in criteria als functionaliteit en kwaliteit ten opzichte van de prijs. De marketingafdeling is tevens geïnteresseerd in de doorlooptijd. De onderhoudsafdeling is geïnteresseerd in kwaliteitscriteria als

betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid, mede bepaald door de kwaliteit van de software en de beschikbare documentatie. In het algemeen kan worden gesteld, dat vrijgavecriteria bestaan uit:

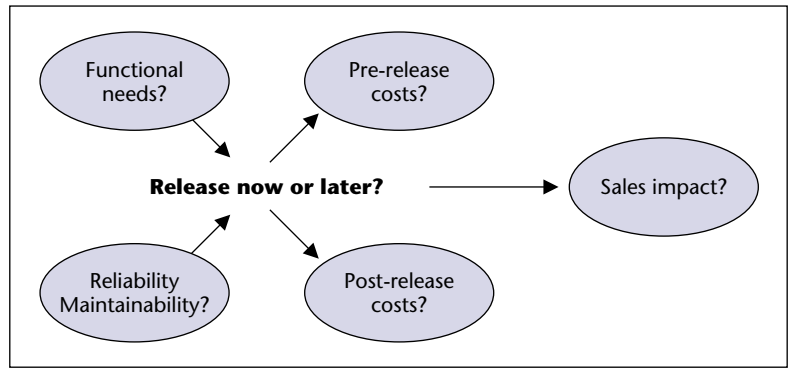
- Externe productbehoefte en -eisen. Hieronder worden die criteria verstaan, die belangrijk zijn voor het vrijgeven van een product aan de eindgebruiker. Productbehoefte zijn zowel functioneel als niet-functioneel van aard. Eisen kunnen worden vertaald in doorlooptijd, prijs en het voldoen aan externe standaarden.
- Interne productbehoefte en -eisen. Hieronder worden die criteria verstaan, die belangrijk zijn voor het vrijgeven van een product aan de interne organisatie, zodat het product geproduceerd, verkocht en onderhouden kan worden. Ook hier zijn productbehoefte functioneel en niet-functioneel van aard. Eisen kunnen worden vertaald in budget, kostprijs en het voldoen aan interne standaarden.

VASTSTELLEN VAN VRIJGAVECRITERIA Uitgaande van deze definities voor vrijgavecriteria zal duidelijk zijn, dat zij feitelijk de dimensies van een project vastleggen. Zij dienen dan ook zo vroeg mogelijk in een project te worden vastgelegd. Het is daarbij van belang verschillende projectalternatieven te evalueren, zodat het alternatief gekozen wordt dat het meest tegemoet komt aan de gestelde vrijgavecriteria. Een methode die hierbij ondersteuning kan bieden is bijvoorbeeld het 'WinWin Negotiation Model' [HIN 2001]. Een vereiste is hierbij wel, dat duidelijk aangegeven kan worden wat de prioriteiten van de vrijgavecriteria zijn. Deze priori-

teiten zijn afhankelijk van een aantal factoren. Zo zal de doorlooptijd erg afhangen van factoren als de levensfase van een product, de mate van concurrentie in de markt en het imago van de leverancier. Een nieuw product in een bestaande of nieuwe markt zal in het algemeen een hoge prioriteit voor een lange doorlooptijd betekenen. Indien er sprake is van veel concurrentie, dan zal het belang van een korte doorlooptijd toenemen. Heeft de leverancier het imago van hoge betrouwbaarheid, dan zal dit daarentegen hoge eisen stellen aan de betrouwbaarheid eventueel ten koste van de doorlooptijd. Bij het evalueren van alternatieven is tevens van belang, dat de leverancier inzicht heeft in wat het effect van een verkorte doorlooptijd is op andere dimensies zoals functionaliteit en budget. Hierbij kunnen planningsmethoden als COCOMO II [BOE 2001], SLIM [PUT 1997] en Construx [CON 2003] worden gehanteerd.

DETAILLEREN VAN VRIJGAVECRITERIA Het vastleggen van de geprioriteerde vrijgavecriteria is van groot belang bij het nemen van ontwerpbeslissingen, zoals het afwegen van verschillende architectuuralternatieven. Met name niet-functionele productbehoefte spelen hierbij een rol. Bekend is onder meer een methode als 'Architecture Trade-Off Analysis Method' [KAZ 1998]. Een goede referentie is tevens [BOS 2000]. De ervaringen met ATAM zijn niet onverdeeld positief en er komen nieuwere methoden beschikbaar. Een beperking van de methoden is veelal dat er technische afwegingen in beschouwing worden genomen. Op termijn zal echter gekomen moeten worden tot evaluatiemethoden, die kijken naar de economische impact van een bepaalde keuze. Een voorbeeld hiervan is de 'Cost Benefit Analysis Method' [ASU 2001].

Nadat een architectuur gekozen is, blijft de vraag hoe met name niet-functionele productbehoefte nader gedetailleerd kunnen worden. Het is natuurlijk aardig om vooraf behoeften als betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid vast te hebben gelegd. Maar hoe kunnen deze behoeften op bijvoorbeeld componentniveau handen en voeten worden gegeven? Stel dat de betrouwbaarheid is gespecificeerd als 'Mean Time Between Failures'. Leidt dit tot het toekennen van deelbudgetten op componentniveau? In de praktijk blijkt dit nauwelijks te gebeuren en wellicht is het ook niet de goede weg. Meestal wordt gekozen om middels ontwerp- en codeerregels op componentniveau impliciet te komen tot een goede betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid. Maar, worden deze regels ook aangepast indien er hogere waarden of hogere prioriteiten worden toegekend aan deze criteria? En hoe strikt wordt er op toegezien dat de opgestelde regels ook daadwerkelijk worden gehanteerd? Zitten we met onze audits en reviews niet



FIGUUR 1. Besluitcriteria voor het vrijgeven van een product.

teveel naar alleen maar procedures te kijken en te weinig naar het naleven van goede engineering regels op het gebied van het product? De implementatiefase in softwareprojecten is wellicht één van de gebieden waar we nog het minst grip op hebben, en waar software engineers vaak redelijk ongestoord hun gang kunnen gaan.

EVALUEREN VAN VRIJGAVECRITERIA Een geveulgelde uitspraak is natuurlijk "Meten is weten". Nadat de vrijgavecriteria zijn vastgesteld, zullen zij tijdens de verdere productontwikkeling worden gebruikt om de voortgang van het project te meten. Hierbij zal gekeken worden naar:

- Wat zijn de initieel vastgelegde waarden?
- Wat zijn de actuele waarden?
- Wat zijn de verwachte waarden aan het einde van het project?

Dit mag dan een open deur zijn, maar in de praktijk blijkt het niet eenvoudig zijn om deze aandachtspunten goed handen en voeten te geven. Er is veel aandacht voor het bewaken van de dimensies doorlooptijd, budget en functionaliteit, maar andere dimensies worden niet altijd expliciet bewaakt. Laten we opnieuw de niet-functionele behoeften betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid als voorbeeld nemen. Betrouwbaarheid wordt meestal pas gemeten op het moment dat de componenten van een product worden geïntegreerd en het uiteindelijke product wordt getest. Dat is relatief laat. Het is moeilijker om fouten te vinden en duurder om ze op te lossen. Onderhoudbaarheid is wellicht gebruikt om architectuuralternatieven te vergelijken, maar in de implementatie- en latere testfase wordt er zelden nog aandacht aan besteed. Zodra het einde van het project nadert wordt tevens de tijdsdruk groter om zo snel mogelijk te kunnen leveren.

VRIJGAVEBESLUIT Bij de overweging tot het vrijgeven van een product door een software leverancier is de hamvraag wat het verschil in opbrengst is tussen 'nu leveren' en 'later leveren' (twee alternatieven, eventueel nog als derde alternatief 'nooit leveren'). Het is dus een economisch besluit, waarbij niet alleen de korte termijn

maar ook de lange termijn van belang is. Een ontevreden klant zou van leverancier kunnen veranderen, indien het product tegenvalt. Bij het berekenen van het verschil in opbrengst voor de twee alternatieven is een aantal criteria van belang (zie ook Figuur 1):

- Welke 'functional needs' zijn geïmplementeerd en getest?
- Wat is de gemeten 'reliability' en 'maintainability'?
- Wat zijn de 'pre-release costs' tot nu toe geweest en hoeveel verdere 'pre-release costs' zijn nodig om de 'functional needs' uit te breiden of de 'reliability' en de 'maintainability' te verhogen?
- Wat zijn de geschatte 'post-release costs' in de onderhoudsfase voor het oplossen van problemen (correcties) en het implementeren van uitbreidingen?
- Wat is de 'sales impact', uitgedrukt in verwachte verkoopcijfers (prijs, aantallen) en de relatie met de klanten (imago)?

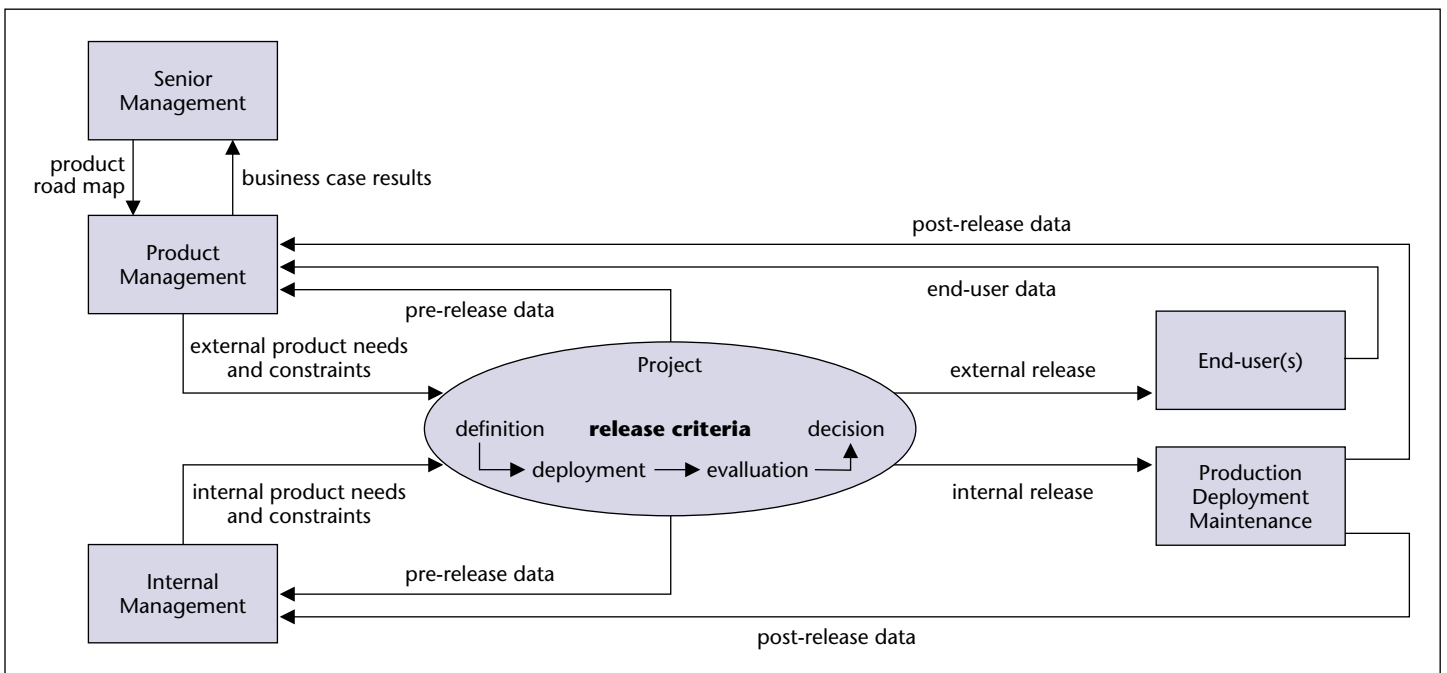
Zoals gezegd praten we hier over een economisch besluit. Het nemen van dit besluit wordt bemoeilijkt door het niet ter beschikking hebben van voldoende geëvalueerde informatie. Weinig software leveranciers zullen in staat zijn de betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid uit te drukken in financiële cijfers. Zo is er veel aandacht voor het voorspellen en meten van de foutdichtheid (aantal fouten gerelateerd aan het aantal regel software), maar het is veel interessanter om te voorspellen en te meten wat de financiële impact daarvan is.

Dit vereist niet alleen het uitvoeren van betere metingen tijdens productimplementatie en -test. Er zal ook in de latere onderhoudsfase moeten worden nage-

gaan wat de daadwerkelijke kosten zijn als gevolg van een bepaalde betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid. Het ligt voor de hand te zeggen dat een beter ontwikkelproces leveranciers beter in staat moet stellen om nauwkeurige kwantitatieve gegevens boven tafel te krijgen. Of dit in de praktijk daadwerkelijk zo is, staat niet zonder meer vast. Veel aandacht gaat uit naar de voorspelbaarheid van het ontwikkelproces, waarbij niet echt gekeken wordt naar de gevolgen van een besluit tot vrijgave. Tevens is er weinig aandacht voor engineering aspecten.

REGELLUS Hoe ontstaat een project? Wat is de reden voor een project? In slechts weinig methodieken, modellen en standaarden wordt hierop ingegaan. Een uitzondering is de project management aanpak Prince II. Hierin wordt als 'rationale' voor een project een 'business case' genomen. Een business case dient duidelijk te beschrijven met wat voor doel een project wordt gestart. Er wordt vooraf een duidelijke afweging tussen verwachte opbrengsten en kosten gemaakt. Een business case legt dus in hoofdlijnen de vrijgavecriteria van een project vast. Het beschrijft wat er wanneer tegen welke kosten gereed moet zijn om een bepaalde opbrengst te kunnen realiseren. Een economische benadering dus. Tijdens een project moet de status van een project steeds in overeenstemming worden gebracht met de laatste inzichten. De business case en het project moeten beiden periodiek worden geactualiseerd en met elkaar in overeenstemming blijven.

Maar, de business case is niet afgerond nadat het product is vrijgegeven. Juist dan pas gaan de opbrengsten gegenereerd worden en wordt inzicht verkregen in de



FIGUUR 2. Conceptueel model.

nog te maken kosten voor onderhoud. Door periodiek na te gaan wat opbrengsten en onderhoudskosten zijn, kan uiteindelijk gekeken worden in hoeverre de business case succesvol is geweest. Ook kan dan worden vastgesteld hoe betrouwbaar en onderhoudbaar het product is gebleken. De metingen na vrijgave kunnen bovendien worden gebruikt om na te gaan welke type fouten er nog gevonden zijn. Op basis hiervan kan gekomen worden tot een eventuele bijstelling van ontwikkelprocessen. Op deze wijze is een regellus ontstaan, die moet leiden tot een steeds beter voorspelbare wijze van productontwikkeling, geoptimaliseerd op basis van economische gronden.

ORGANISATIE- EN PRODUCTTYPERING Als lezer van dit artikel denkt u wellicht dat dit verhaal slechts op kan gaan voor software leveranciers, die commerciële producten ontwikkelen voor een externe markt. Immers, een interne IT-afdeling die producten ontwikkelt voor de eigen interne organisatie, onderscheidt zich als volgt:

- Er zijn uitsluitend interne gebruikers en geen externe klanten.
- De concurrentiepositie is anders (er is wellicht sprake van een monopoliepositie).
- Het is niet zo eenvoudig om een business case in financiële termen te benoemen.
- De vrijgave van het product zal leiden tot wijzigingen in administratieve processen in de eigen organisatie.

Echter, in de praktijk is dit onderscheid wellicht niet zo groot. Een bank die bijvoorbeeld kiest voor een nieuw product om hypotheek of verzekeringsclaims te behandelen, zal ook een kosten-/batenanalyse (dienen te) maken. Wat zijn de verwachte kosten en wat zijn de verwachte opbrengsten? De kosten laten zich eenvoudig berekenen, echter ook voor de verwachte opbrengsten zullen er ramingen (moeten) worden gemaakt. Hoeveel administratieve plekken kunnen er worden bespaard of hoeveel aanvragen of claims kunnen er meer worden behandeld? En de monopoliepositie van interne IT-afdelingen komt steeds meer onder druk te staan. Weliswaar beschikken zij over veel domeinkennis, maar er kan een tijd komen dat hun werk gereduceerd wordt tot specificeren en accepteren. De echte ontwikkeling wordt dan uitbesteed aan een externe partij.

TENSLOTTE Dit artikel heeft in grote lijnen geschetst hoe het nemen van een vrijgavebesluit economisch benaderd zou kunnen worden. Dit is een benadering die men in de praktijk niet vaak tegenkomt. Het stelt ook hoge eisen aan organisaties om op deze wijze productontwikkeling te kunnen benaderen: de definitie

van goede business cases als uitgangspunt voor projecten, het evalueren van projectalternatieven en ontwerpalternatieven op basis van vrijgavecriteria, het detaileren en meten van de vrijgavecriteria tijdens de implementatie- en testfase, het nemen van het vrijgavebesluit en het evalueren van de juistheid van het besluit op basis van metingen achteraf. Aan de andere kant hoeft deze benadering ook niet vanaf morgen volledig gerealiseerd te worden. Met het model als referentie kan gekeken worden wat zwakke plekken zijn en waar dus aandacht aan gegeven moet worden. Is het daarmee iets heel anders dan bijvoorbeeld het CMM? In feite natuurlijk niet. In het model komen we zaken tegen als plannen, voortgangsbewaking en metrieken. De voordelen zijn wellicht dat ook de productdimensie wordt meegenomen (architectuur) en dat er een regellus ontstaat: de voorkant en de achterkant van het project worden via een business case aan elkaar geknoopt. Tevens is af te leiden wat zinvolle metrieken zijn op basis waarvan een project gestuurd kan worden en onderbouwde besluiten kunnen worden genomen. Heeft u een andere mening? Ik hoor het graag!

Referenties

- [ASU 2001] *"A Foundation for the Economic Analysis of Software Architectures"*, J. Asundi et al, Third International Workshop on Economics-driven Software Engineering Research, Toronto (Canada).
- [BOE 2001] *"Software Cost Estimation with COCOMO II"*, B.W. Boehm et al, Prentice-Hall.
- [BOS 2000] *"Design and Use of Software Architectures"*, J. Bosch, Addison-Wesley.
- [CON 2003] <http://www.construx.com/resources/estimate/>, February 2003.
- [HIN 2001] *"A Requirements Negotiation Model Based on Multi-Criteria Analysis"*, H. In et al, International Symposium on Requirements Engineering, Toronto (Canada).
- [KAZ 1998] *"The Architectural Trade-off Analysis Method"*, R. Kazman et al, Software Engineering Institute, CMU/SEI-98-TR-008.
- [PUT 1997] *"Industrial Strength Software: Effective Management Using Measurement"*, L.H. Putnam, W. Myers, IEEE Computer Society.

Hans Sassenburg (hsassenburg@se-cure.ch) is zelfstandig adviseur (zie www.se-cure.ch). Naast het geven van gastcolleges aan de Universiteit van Bern, houdt hij zich bezig met het schrijven van artikelen en boeken, en voert hij een promotieonderzoek uit aan de Rijksuniversiteit van Groningen.