

# Prosessit - hallittua tekemistä vai innovaation hillintää?

Tuttuni kertoi eräästä suomalaisesta paperitehtaasta, jossa paperikoneen käyttäjätiimit kilpailevat työvuoron aikana tuotetulla paperimäärällä. Osaaminen on siinä, että saa omilla säädoillä oletusasetuksia hivenen paremman tuottavuuden ja laadun. Mutta vuoron lopussa palautetaan koneen oletusasetukset, ettei seuraava vuoro saa etua toisten säädoistä. Tuollainen käytännöllisen tietotaidon piilottaminen on hyvin kallista, eikä sellaista toivottavasti enää tapahdu nyky-Suomessa – eihän?

Koko prosessi-termi on vahvasti latautunut. Siihen kulmineituvat monenlaiset organisaation ja toiminnan kehittämisen aikeet. TKK:n professori Jyrki Kontio luetteli aikanaan lisensiaattityössään 34 syytä ohjelmistoprosessin mallinnukseen. Mikään malli ei vastaa kaikkiin tarpeisiin, vaan tulee tehdä useampia näkymiä samasta asiasta eri tarkoituksiin.

Samoin organisaatioiden käyttämät keinot prosessikehityksessä ovat hyvinkin moninaisia. Tässä lehdessä on useita artikkeleita prosessien kehittämisestä: viitemalleja, esimerkkejä ja kytköksiä todellisuuteen. Prosessialueen rikkaus näkyy tämänkin lehden esimerkeistä hyvin.

Toiminnan kehittämisessä tärkeintä on ennen suurta panostusta hahmottaa ongelmansa ja mihin kehitystyöllään pyrkii. Viitemallit (CMM(i), SPICE, TPI, TMM, ...) ovat avuksi hahmottamaan erilaisten kehittämiskohteiden välisiä riippuvuuksia ja tuomaan hallittavuutta vaikeaan prosessikehitykseen. Mallit eivät voi kuitenkaan auttaa ellei pystytä sopimaan organisaation tärkeimpiä ongelmia ja parantamistavoitteita. Tässä onkin oiva kytkös jo hieman vanhemmalle trendille organisaatioiden Missio/Visio/Strategia –työlle.

On aktiivinen joukko ihmisiä, jotka korostavat ettei prosessi koskaan riitä ratkomaan ongelmiamme esimerkiksi ohjelmoinnin laadun ja tuottavuuden osalta. Prosessin keskeinen potentiaali on toiminnan hallittavuudessa, toistettavuudessa, stabiloitavuudessa ja kommunikoinnissa. Prosessin kuvaaminen ei sellaisenaan koeta löytää merkitystä tekemiseen, tai kyseenalaistaa käytettyjä toimintatapoja. Lisäksi yleinen argumentti etenkin ns. tehdasmallin (tehdään ihmisistä ohjelmistotehtaan vaihtokelpoisia osia) vastustamiselle on helppo hyväksyä: systeemyössä toiminnan tehokkuuden ja laadun tärkein tekijä kuitenkin on osaava ja motivoitunut henkilöstö. Prosessilla voidaan auttaa ettei hyviä tuotantotekijöitä hukata sähläykseen, vaan siinäpä onkin jo tavoitetta kerrakseen!

*Erkki Pöyhönen,  
Solution Group Manager, SW Testing,  
Nokia*

Tämän Systeemyölehden teemanumeron ovat Mikkelin, Pohjois-Pohjanmaan, Savon ja Etelä-Pohjanmaan Tietojenkäsittely-yhdistykset tilanneet jäsenistölleen kertaluotoisena erikoistilauksena.

# Tieto-organisaation prosessit ja tietojenkäsittely

*Pentti Salmela,  
TTL*

## **1. Tieto-organisaation toiminnan kuvaaminen**

Tiedolla on yhä tärkeämpi rooli yrityksen toimintaa ohjaavana tekijänä. Toisaalta on yhä enemmän yrityksiä ja organisaatioita, joiden ainoa tai pääasiallinen tuote on tieto, organisaatioita, joiden tehtävä on, kerätä, varastoida, käsitellä, tuottaa ja jakaa tietoa

Tietojenkäsittelyn, tiedon liikkeen ja muuntumisen, yrityksen tietoprosessien sekä varastojen kuvaamisen ja ymmärtämisen ongelmana on kuvattavan kohteen - tiedon ei-havaittava ja alati muuttuva olomuoto. Jossain liikkeensä vaiheessa tieto voi konkretisoitua kortistoiksi, lomakkeiksi, tiedostoiksi, taulukoiksi, asiakirjoiksi tai puheeksi mutta sitten se taas ikään kuin häviää näkyvistä ihmisten osaamiseksi, taidoiksi, ei konkreettiseen hiljaiseen muotoon ilmestyäkseen jossain ennalta arvaamattomassa paikassa taas uudessa olomuodossa. On kysymys ihmissilmien havaitsemattoman, alati olomuotoaan muuttavan välillä näkyvän, välillä näkymättömän asian kuvaamisesta, sen liikkeen ja liikkumattomuuden (varastointi) kuvaamisesta. Pyrkimyksestä tehdä näkymätön näkyväksi..

Teollisissa, materiaali tuotantoon keskittyvissä yrityksissä tuotantotoiminta on helpommin kuvattavissa ja ymmärrettävissä. Tuotteen rakentuminen raaka-aineista välituotteiden kautta lopputuotteiksi, tuotteiden jakelureitit ylipäätään logistiikkavirran ymmärtäminen on ratkaisevasti hel-

pompaa kuin tietotuotanto-organisaatioissa. Materiaalivaltaisten yritysten raaka-aine-, väli- ja loppuvarastot ovat silmin nähtävissä ja siksi helpommin kuvattavissa, mallinnettavissa ja mitattavissa kuin tietovaltaisen yrityksen varastot.

Tiedon vaikeasti kuvattavasta luonteesta johtuen tietovaltaisten yritysten toiminnan ymmärtäminen ja kuvaaminen ovat kymmeniä vuosia jäljessä materiaalivaltaisten yritysten toiminnan kuvaamisesta ja ymmärtämisestä. Materiaalivaltaisissa yrityksissä on jo vuosikymmeniä osattu laskea raaka-aine-, väli- ja tuotantovarojen kiertonopeudet ja niiden optimaalinen koko. On osattu tehdä erilaisia ABC-analyyskejä, jotka kuvaavat erityyppisten tuotteiden kiertonopeuksia varastoissa. Erilaisten toimittajien ja raaka-ainevaihtoehtojen parermmuutta on ollut helppo arvioida. Kymmeniä vuosia on osattu laskea ja optimoida tuotteiden jakelureitit ja käytettävä jakeluvälineistö.

Tietovaltaisessakin yrityksessä, silloin kun tietotuotantoprosessi on riittävän yksinkertainen ja mekaaninen, on pystytty laskemaan erilaisia tiedon logistiseen käsittelyyn liittyviä vaihtoehtoja, esim. jakelureittien parermmuutta ja kannattavuutta. Parhain esimerkki tästä löytyy pankkien asiakastilien hoitotoiminnasta, jossa eräs kaikkein keskeisin palveluprosessi on asiakkaan laskujen maksaminen. Pankit ovat laskeneet eri jakelureittien kautta tapahtuvien pankkitapahtumien kannattavuutta pankille. Vertailun kohteena ovat olleet kassalta, pankkiautomaateilta ja internetin kautta tapahtuvat laskun maksutapahtumat. Nykyaikaisessa pankkitoiminnassa ihmistyö on palvelutuotannon, tuotan-

tokoneiston kallis, paljon maksava tekijä. Tämä tuotantotekijän kustannuksiin pitää luonnollisesti henkilöstökustannusten lisäksi laskea pankin toimistotilojen ja tuotantoinfrastruktuurin ( virkailijoiden työasemat, tietoliikenneverkko) kehitys- ja ylläpitokustannukset. Pankkiautomaatteja käytettäessä palvelevan ihmistyön määrä on minimoitu vähiin ja pankkiautomaateilta tapahtuva laskujen maksu onkin huomattavasti edullisempaa pankeille kuin pankkitiskeiltä tapahtuva laskujen maksu. Pankkiautomaattien investointikustannukset ja ylläpito ovat kuitenkin huomattavan kallista toimintaa pankeille sekin, jos sitä verrataan internetin kautta tapahtuvaan laskujen maksuun. Tällöinhän asiakas itse maksaa pääteensä, (joka korvaa pankkiautomaatin) kustannukset.

Pankkien asiakaslaskujen maksamisessa on kysymys hyvin mekaanisesta ja helposti kuvattavissa olevasta tietopalvelutapahtumasta. Näiden tietopalvelujen kehittäminenkin on hyvin riippuvainen mekaanisista toimenpiteistä ja uuden tekniikan suostista mahdollisuuksista. Tässä yksinkertaisessa tietotuotanto- ja palveluprosessissa on helppo laskea ja analysoida eri vaihtoehtot, laskea vaihtoehtoihin liittyvät kustannukset ja vetää johtopäätökset.

Vaikeammaksi toiminnan kuvaaminen ja vaihtoehtojen laskenta käy, mitä enemmän tieto-organisaation toiminta perustuu uuden, ennen ymmärtämättömän tai havaitsemattoman tiedon tuottamiseen ja esille tuomiseen, korkeaan osaamiseen ja innovaatioon. Tällaisia organisaatioita ovat esimerkiksi tutkimuslaitokset ja asiantuntijaorganisaatiot, joiden ole-

massaolo perustuu niiden kykyyn tuottaa ja jaella uutta tietoa joko suoraan asiakkailleen tai yhteistyökumppaniensa ja tutkimusyhteisöjen hyödynnettäväksi tutkimuskäyttöön.

Erityisen vaikeaa on ymmärtää ja kuvata tällaisen tietovaltaisen organisaation tuotantokoneiston toimintaa. Tuotantokoneistohan on toisaalta organisaatiossa työskentelevä, tietotyötä tekevä ihminen, hänen osaamisensa ja se kognitiivinen prosessi, joka synnyttää uuden tiedon, ihmisten muodostama yhteisö ja heidän keskeinen vuorovaikutuksensa. Tämä ihmisen, yhteisön ja eri tietolähteiden muodostama 'koneisto' huolehtii erityisesti uuden tiedon tuotannosta.

Toisaalta tärkeä osa tietotuotantokoneistoa on ihmisten, henkilöstön ja tietojärjestelmien, kirjallisuuden, eri tietolähteiden ja tietovarastojen välinen vuorovaikutus. Tämä 'koneisto' kerää tietoa, käsittelee, jakaa ja tallentaa sen uudessa muodossa uusiin tietovarastoihin.

## 2. Tieto-organisaation tietoprosessit ja –varastot

Seuraavassa kohdassa on pyritty yleisellä tasolla tarkastelemaan ja kuvaamaan tieto-organisaation perustietoprosesseja ja -varastoja, jotka josain muodossa ovat olemassa kaikissa palvelu- ja tietoyrityksistä. Tietovarastoilla tarkoitetaan sekä kirjallisuudessa muodossa olevia ohjeita, kortistoja, taulukoita, kirjoja että it-tietokantoja.

### Tietoprosessit

Materiaalivaltaisessa yrityksessä tieto ja tietovirta ovat useimmiten kiinteästi sidoksissa itse tuotantoprosessiin ja aina enemmän tai vähemmän hallinnollisessa, ohjaavassa roolissa. Etäämmällä tuotteesta ja tuotannosta olevaa esim. henkilöstö- ja taloushallintoon, yrityksen strategiseen suunnitteluun ja asiakashallintaan liit-

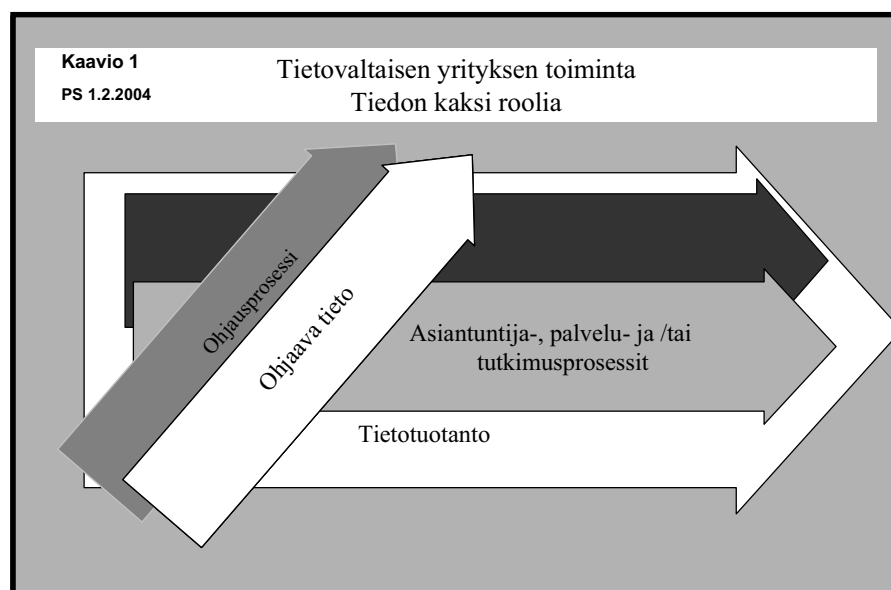
tyvää ohjaava on helppo tunnistaa. Toisaalta kiinteästi raaka-aineisiin, välituotteiden, varastojen ja lopputuotteiden liikkumiseen, siirtämiseen ja jakeluun liittyy aina erilaista ohjaustietoa, tilausten käsittelyä, laskutusta ja varastokirjanpitoa. ”Materiaali ei liiku ilman tiedon liikkumista.”

Karl Erik Sveiby tunnistaakin yrityksissä kahden kiinteässä suhteessa toisiinsa olevan perusvirran olemassaolon; toimitusvirran (Supply Chain) ja tietovirran (Knowledge Chain). Näistä jälkimmäisen tehtävä on ohjata ja tukea toimitusvirran liikettä. Päinvastoin kuin tieto-organisaatioissa tietovirralla ei ole itsenäistä, tuotannollista roolia. Materiaalivaltaisessa yrityksessä tiedon ja tietovirran rooli on pelkästään ohjaava ja avustava.

Kaavio 1 esittää tietovaltaisen yrityksen toimintaa, toiminta- ja tietoprosessien keskinäistä suhdetta. Kaaviossa on myös esitetty kahden tietotyypin, ohjaavan ja tuotetun tiedon, roolit.

Tietovaltaisissa organisaatioissa tietovirtojen kuvan kaksi eri roolia on helpompi erottaa kuin materiaalivaltaisessa organisaatiossa. Tieto-organisaation toimintaprosessit sisältävät kukin omalla tavallaan tiedon hankintaa ja keräämistä, tiedon tallentamista ja käsittelyä sekä tiedon julkaisemista eri muodoissa. On helppoa ymmärtää tieto tuotteena ja tietotuotantoprosessi omana, itseisarvoa omaavana logistisena prosessinaan. Tieto-organisaatiossa **tietotuotantoprosessin** muodostaa kaikki se tietojen käsittely, joka lähtee liikkeelle tilauksesta, tietojen keräämisestä ja päättyy asiakkaille tiedon eri jakelumuodoissa (esitelmät, koulutustilaisuudet, julkaisut, kirjat, tietopalvelut, Internet-sivut).

Tiedon toinen rooli liittyy johtamiseen, hallintoon ja toiminnan tukipalveluihin. Tätä tietoa voidaan kutsua **ohjaustiedoksi**. Ydinprosessien ohjaukseen tarvitaan suuri määrä ajantasaista tietoa esim. tilauksia, projektinhallintaa, laskutusta, henkilöstön ohjausta, päätöksentekoa ja raportointia varten. Tämän ohjaustiedon merkitys on tärkeä ydinprosessien toiminnan tukena. Samoin sillä on keskeinen rooli toiminnan suunnittelussa, päätöksenteossa ja sen seurannassa. Ohjaustieto tukee kaikkia ydinprosesseja ja kulkee yli organisaatio-rajoiden kaavion 1 esittämällä tavalla.



Kaavio 1.

## Tietovarastot

Kuten materiaali- myös tietoprosessienkin toiminnassa oleellinen tekijä on materiaalin tai tiedon varastointi sekä varastojen että itse tuotantotapahtuman välinen vuorovaikutus. Materiaalivaltaisessa yrityksessä tämä tarkoittaa sitä että raaka-aine- tai väli ja loppuvarastoissa on välittömästi saatavissa tuotannon kulloinkin tarvitsemaa tai tuottamaa tavaraa. Loppuvarastoissa on oltava kysynnän mukaista tavaraa toimitettavana nopeasti asiakkaille eri jakelukanavien kautta. Varastojen on oltava helposti saatavilla ja niiden tulee tukea tuotanto- ja jakelutoimintaa saumattomasti. Toisaalta hyvä logistiikkatoiminnan hoito edellyttää, ettei varastoissa ole turhaa tavaraa, tavaraa ei ole liikaa ja niiden kiertonopeus on mahdollisimman korkea. Materiaalivaltaisen yrityksen logistiikkatoiminnan analogia pätee tietoyrityksen varastoinnin tarkasteluun. Tieto-organisaatiossa tietovarastot palvelevat ja tukevat tietotuotantoa, innovaatiota ja kulloinkin eri tilanteissa tarvittavaa osaamista. Niiden tulee toimia inhimillisen osaamisen ja tiedon täydentäjinä. Samoin lopputuotteiden on oltava asiakkaiden helposti saatavilla ja varastoissa pitää olla asiakkaille oleellista, kurant-

tia tavaraa asiakkaan haluamassa muodossa.

Alla olevassa taulukossa on tieto-organisaation toiminta jaettu päivittäisen eli operatiivisen, taktisen ja strategisen tason toimintamuotoihin. Siinä on tarkasteltu eri toimintamuotojen tarvitsemää osaamista ja osaamisen kulloinkin tuekseen tarvitsemia tietovarastoja.

Erilaiset päätökset ja päätöstilanteet vaativat informaatiolta erilaisia ominaisuuksia. Strukturoidut, päivittäisen toiminnan päätökset perustuvat yksityiskohtaiseen, riskittömään ja varmaan sisäiseen tietoon. Strategisen tason päätökset ovat taas sisäisen informaation lisäksi riippuvaisia ulkoisesta informaatiosta.

Kun tarkastellaan ja kuvataan organisaation prosessien toimintaa, päädytään usein kaaviossa 2 esitetyn kaltaisiin asiakkaalta lähteviin ja asiakkaalle palautuviin ”silmukoihin”. Prosessi lähtee usein liikkeelle asiakastilauksesta, asiakas- tai tutkimustietojen keräämisestä ja päättyy jonkin muotoiseen toimitukseen useimmiten samalle tilauksen tehneelle asiakkaalle tai kohdeorganisaatiolle.

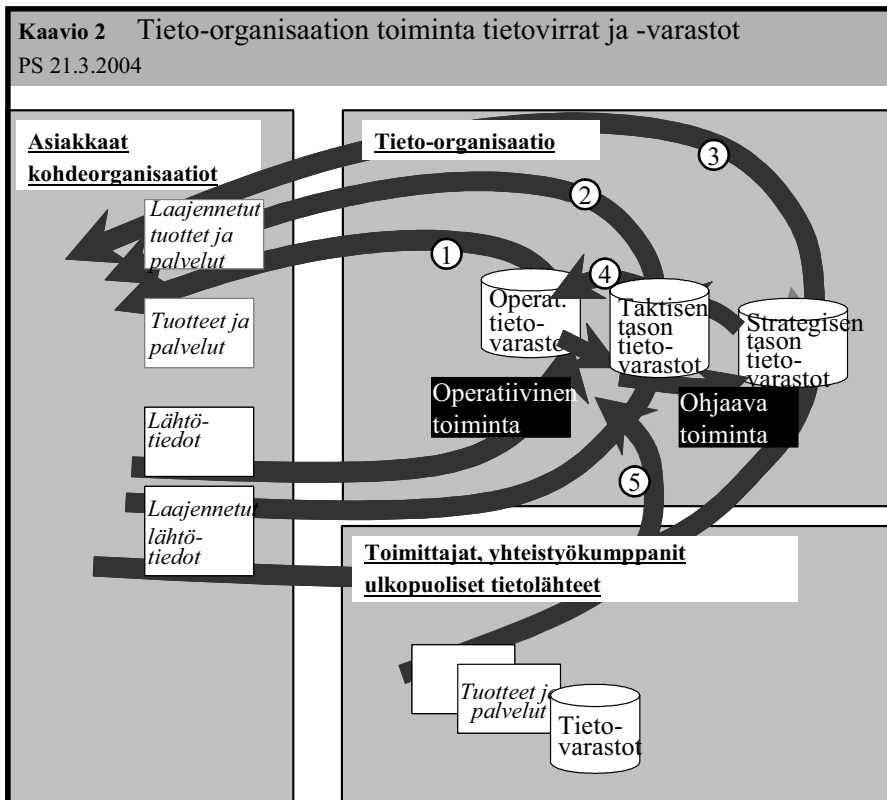
Verrattain yksinkertaisesta tilauksesta on kysymys, silloin kun asiakas menee pankkiautomaatille ja tekee pankkitilinsä saldokyselyn. Ja toimitus tapahtuu niin, että hän saa saldotietonsa pankkiautomaatin ruudulle. Huomattavasti monimutkaisemmasta operatiivisesta prosessista on kysymys tutkimuslaitoksen suorittamissa yksittäisessä kyselyissä tai tutkimuksessa. Tällöin tutkimustiedot kerätään asiakkaalta, tutkitaan ja analysoidaan ja toimitetaan tutkimustulokset asiakkaalle. Näin molemmissa tapauksissa päädytään samankaltaiseen operatiivista toimintaprosessia kuvaavaan asiakkaalta lähtevään ja asiakkaalle palautuvaan silmukkaan.

Kaaviossa 2 (kts. seuraava sivu) on kuvattu tieto-organisaation toimintaa, eritasoisia tietovirtoja ja tietovirtoihin oleellisesti liittyviä keskeisiä tietovarastoja. Tietoprosessit on esitetty kolmen sisäkkäisen prosessin, silmukan ja niitä tukevien tietovarastojen vuorovaikutuksena seuraavasti (Numerointi viittaa kaavion numeroituihin kohtiin.):

1. Sisimmän silmukan muodostaa päivittäisen, operatiivisen toiminnan tietovirta. Tässä proses-

|                              | <b>1. Operatiivinen toiminta ja tietovarastot</b>      | <b>2. Taktinen toiminta ja tietovarastot</b>                     | <b>3. Strateginen toiminta ja tietovarastot</b>                                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prosessin keskeinen tavoite  | Sujuva ja häiriötön päivittäinen toiminta              | Painopisteiden suuntaaminen, toiminnan optimointi                | Uudet tuotanto- ja toimintatavat, uudet liiketoiminnot                                                     |
| Osaamisen/ tiedon kohde      | Päivittäisen rutiinitoiminnan hyvä hoito               | Yrityksen kokonaisosaamisen kannalta elintärkeitä toiminnot      | Kriittiset toiminnot. Yrityksen toiminta on uhattuna ilman näitä tietoja /osaamista                        |
| Tietovaraston muoto /sisältö | Päivittäistä rutiinitoimintaa tukevat ohjeet ja tiedot | CRM-tiedot, kannattavuuslaskelmat, tuotekehitystä tukevat tiedot | Markkina-analyysit, yritystutkimukset, toimialakohtaiset, kansallisen tai globaalin tason kehitysennusteet |

**Taulukko 1 Toimintamuodot, osaaminen ja tietovarastot**



**Kaavio 2.**

sisä on kysymys yksittäisestä palvelu-, tutkimus-, koulutus- jne. tapahtumasta. Tämä prosessin sujuva ja häiriötön hoito tarvitsee tuekseen tietoja ohjeita tuotteista ja palveluista, laskutuksesta, lähetyksistä, asiakkaista, asiakirjoja jne. ja samalla se kerää ja täydentää näitä tietovarastoja. Kuten kaaviossa on esitetty, tämän operatiivisen tason tietovirta paitsi, että se päättyy asiakkaille tuotettuihin palveluihin ja tietoihin, kerää ja tuottaa tietoa ”ylemmän”, ohjaavan tason toimintasilmukalle ja sitä tukeviin tietovarastoihin. Riippuvuus it-järjestelmistä on suuri.

- Seuraavan tason silmukan muodostaa taktisen tason tietoprosessi. Tämä prosessi kerää tietonsa ja tietovarastonsa sisällön sisemmältä, operatiivisen toiminnan prosessilta sekä asiakkailta, markkinoilta tai muualta kerätyistä tarvittavista lisätiedoista. Prosessissa yhdistellään ja uudelleen organisoidaan päivittä-

sen tietotuotannon keräämää, olemassa olevaa tietoa. Tiedon pohjalta, osaamisen, menetelmä- ja prosessikehityksen sekä innovaation lopputuloksena se tuottaa lopputuloksena uudistettuja, uusia tai ”laajennettuja” tuotteita ja palveluita joko nykyisille tai uusille asiakkaille Riippuvuus it-järjestelmistä on tässäkin vaiheessa suuri.

- Strategisen tason tietojenkäsittely luo valmiuksia arvioida organisaation toiminnan laajentamista uusille toiminta-alueille, yrittyskauppoja, toiminnan karsimista tai painottamista uudella tavalla.
- Kun arvioidaan sitä osaamista, mitä strategisen tason tehtävien hoito ja päätökset edellyttävät, paljastuu myös mekaanisesti kerättyjen, formaalien tietovarastojen rajoittuneisuus. Toiminnan tukena tarvittavaa tietoa on usein vähemmän jäsentynyttä, luokittelematonta ja ei-systemaattises-

ti kerättyä kuin edellisissä prosesseissa. Organisaatiosta ja ulkopuolelta systemaattisesti kerätyn faktatiedon ohella päätökset usein perustuvat, ”johdon näkemykseen”, avautuneisiin tilaisuuksiin ja nopeisiin tilanne muutoksiin sekä niiden pohjalta tehtyihin pika-analyysihin ja laskelmiin. Tässä yhteydessä puhutaan myös ns. heikoista signaaleista päätöksen teon pohjana.

- Molempien ohjaavien tasojen (taktisen ja strategisen) tehtävänä on tuottaa ohjaustietoa päivittävää, operatiivisen toiminnan tukemiseksi ja suuntaamiseksi. Tämä ohjaavan tiedon silmukka vastaa kaaviossa 1 esitettyä ohjaavan tietoprosessin nuolta.
- Ulkopuolisten tietovarastojen käyttö on oleellinen osa kaikkien tieto-organisaatioiden toimintaa.

Tieto-organisaation tietovirtojen ja -varastojen näkeminen edellä kuvatulla tavalla kerroksittaisena rakennelmana tuo esille tietovarastoinnin perimmäisen pyrkimyksen: Tieto-organisaatiossa jokainen yksittäisen, operatiivisen toiminnan ohessa syntynyt tai kerätty asiakas-, tuotetapahtuma ym. liiketoimintatapahtuma tai kerätty tutkimustieto on yritykseen kerääntynyttä tietopääomaa, business-intelligenciaa. Oikein kerättyä ja oikein täydennettynä tämä tieto muodostaa potentiaalisen ”ylemmän tason” tietovaraston käytettäväksi yrityksen toiminnan, uusien tuotteiden, asiakaspalvelujen tai toiminnan kehittämisessä.

Tietovarastot ovat syntyneet yrityksissä ja tieto-organisaatioissa enemmän tai vähemmän sattumanvaraisesti. Usein ei ole ollut selkeää pyrkimystä kerätä tietoa systemaattisesti osaamisen ja tietotaidon jatkeeksi. Kaaviossa 2 esitetty tieto-organisa-

tion ja varastoinnin kolmitasoinen toimintamalli on eräs tapa lähestyä tieto-organisaation tietovarastojen rakentamista systemaattisesti. Kerroksittaisessa rakennelmassa kullakin kerroksella on oma roolinsa ja kukin kerros tukee muiden kerrosten toimintaa. Samalla kaikki toimintatasot tarvitsevat toimintansa tueksi tietoa, jota tulisi olla välittömästi saatavissa organisaation omista tietokannoista ja jonka tiedon systemaattinen kerääminen tietokantoihin tulisi järjestää.

*Pentti Salmela,  
Osastonjohtaja,  
Työterveyslaitos,  
pentti.salmela ttl.fi*

#### **Kirjallisuusviitteet**

Erik Sveiby , Anders Risling 1987, Tietoyrityksen johtaminen –vuosisadan haaste ? Weilin+ Göösin kirjapaino, Espoo 1987

Jouko Hannus, 1994, Prosessijohtaminen, HM & V Research Oy, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä

Ari Hovi, Jari Ylinen, Heikki Koistinen, 2001: Tietovarastot liiketoiminnan tukena, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä

Bengt Karlöf, Johtamisen käsitteet ja mallit, 1999, Ekonomia-sarja, Suomen Ekonomiliitto, WSOY

## EXPERICON

[www.expericon.fi](http://www.expericon.fi)

Expericon on kasvava kokeneiden IT-ammattilaisten yhteisyritys.

Haemme ja tarjoamme asiantuntijoita ja projektipäälliköitä järjestelmähankkeisiin.

Ota yhteyttä!

— *Experientia omnia vincit* —

Expericon Oy    Satamakatu 2 A 1, 00160 Helsinki    puh. (09) 4540 0540    fax (09) 4540 0541    [www.expericon.fi](http://www.expericon.fi)

# Prosessien kehittäminen referenssimallien ja tietämysjärjestelmän avulla

Risto Nevalainen,  
STTF Oy ja FiSMA

## Tiivistelmä

Tässä artikkelissa pohditaan ohjelmistoprosessien kehittämistä ns. referenssimallien avulla. Malleina ensisijaisia ovat SPICE ja CMMI, hiukan myös ISO9001:2000. Artikkelin perustuu sekä pitkäaikaiseen osallistumiseen mallien kehittämiseen että niistä saatuihin kokemuksiin suomalaisissa ohjelmistoyrityksissä. Näkemys on, että malleista on paljonkin hyötyä käytännön kehitystyössä mutta ihan kaikkea mitä malleissa on ei kannata omaksua tai matkia. Mallien pohjalta on rakennettu GNOSIS-tietämysjärjestelmä SPI-suunnittelun ja päätöksenteon tueksi. Sen ideana on linkittää prosessit osaksi koko liiketoiminnan kehittämistä ja saada aikaan tavoitelähtöistä, ammatillisesti korkeatasoista SPI-toimintaa.

Artikkelissa kuvattu toiminta Suomessa on organisoitu FiSMA ry:n (Finnish Software Measurement Association) ympärille. Referenssimallien pohjalta ja arvioinnin tueksi on julkaistu suomenkielinen laaja metodipaketti, **FiSMA Process Assessment Model FPAM**. FiSMAan jäseneksi liittyvät yritykset saavat sen käyttöönsä yrityksen ohjelmistoprosessien itsearviointia varten.

## 2. SPICE-standardi

SPICE on standardointimaailmassa eli ISO:n piirissä syntynyt aloite tehdä yleiskäyttöinen, yleispätevä

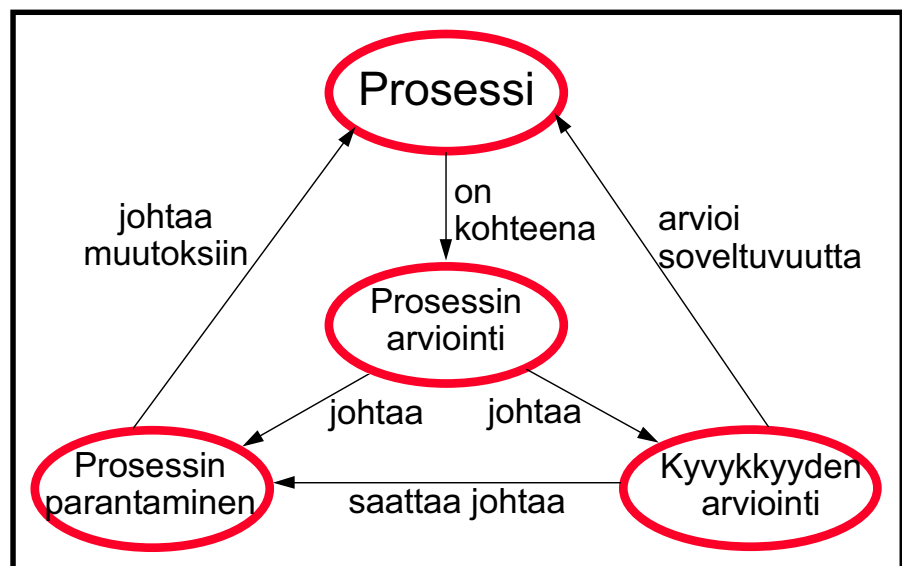
järjestelmä prosessien arviointiin ja kehittämiseen. Alunperin kohteena oli vain ohjelmistotuotanto, mutta nytemmin mallista on tehty yleiskäyttöinen ja soveltuu periaatteessa minikä tahansa prosessin arviointiin. Useimmat käytännön esimerkit ovat tosin edelleen ohjelmistomaailmasta.

SPICE-standardin (virallisemmin sanottuna ISO15504) keskeisiä käyttökohteita ovat:

1. **Prosessien järjestelmällinen parantaminen** nykytilaa kuvaavien arviointitulosten ja liiketoiminnan tarpeiden perusteella
2. **Prosessien kyvykkyyden arviointi** esim. toimittajavalinnan yhteydessä tai sen halutessa osoittaa oma kyvykkyytensä jollakin ohjelmistoliiketoiminnan osa-alueella

3. **Ohjelmistotoiminnan itsearviointi** SPICE-mallin antamien prosessikuvausten ja muiden suuntaviivojen mukaisesti ja tulosten käyttö muuten käynnistettävien parantamishankkeiden lähtötietoina, esim. laatujohtamisen mukaiset sisäiset auditit

Kunkin prosessin kyvykkyys voidaan esittää SPICE-mallissa kuusiportaisena asteikkona 0 – 5. Nollatasolla ei ole riittävästi prosessimaisuutta edes perusasioissa. Vähitellen kyvykkyys kasvaa ja on viitostasolla jo jatkuvan uudistamisen, oppimisen ja kokonai-  
soptimoinnin tasolla. Asteikko on suunniteltu olevan järjestysasteikko eli se osoittaa luontevasti kehityskohteita nykytason saavuttamisen jälkeen. Vain harvat prosessit missään yrityksessä ovat viitostasolla, eli kehitystarpeita näkee suoraan



Kuva 1. SPICE-standardin keskeiset käyttökohteet ja niiden väliset riippuvuudet

jo asteikostakin. Tietysti käytännön elämässä pitää ottaa huomioon monia rajoitteita, eli prosessit eivät kehity kovin suoraviivaisesti asteikkoa ylöspäin.

SPICE-standardista on parhailaan tekeillä virallinen ISO-versio. Tärkeimmät osat ovat jo valmiita ja julkaistukin. Sisällöltään tarkin tulee olemaan ns. Part 5, jossa on yhdistetty arvioinnissa tarvittavat detaljit ohjelmistotuotannon prosessistandardin ISO12207 vaatimusten ja sisällön kanssa. Tuloksena on tarkka, lähes 50 prosessia sisältävä käsikirjamainen malli ja metodi. Se on sellaisenaan hyödyllinen kaikille prosessien kehittämistä tekeville. FiSMAn piirissä standardia on muokattu edelleen, jotta se olisi vielä käyttökelpoisempi ja helpompi yritysten itsearvioinnin tarpeisiin.

### 3. CMMI - mallit

Yhdysvalloissa on jo toistakymmentä vuotta käytetty CMM-mallia (Capability Maturity Model) ohjelmistotuotannon arviointiin. Mallin pääasialliset käyttäjät ovat olleet suuria ohjelmistoyrityksiä ja käyttötapa on useimmiten ollut ulkopuolisen tekemä virallinen kypsyystason mitaus.

Osin kansainvälisen standardointityön, osin käyttäjätarpeiden pohjalta CMM-mallista tehtiin vuonna 2000 uusi versio, CMMI (Capability Maturity Model Integration). Parhailaan on käytössä sen versio 1.1 vuoden 2002 alusta. Lähiaikoina ilmestyy versio 1.2.. Yhdysvalloissa on huomattavan monia muitakin CMM-lähtöisiä malleja käytössä, esim. järjestelmäsuunnittelun CMM, henkilötyöjohtamisen CMM, tietoturvan CMM, ohjelmistohankinnan CMM ym. Mainittu yleismalli CMMI 1.1 on kuitenkin kaikkein tärkein.

CMMI:stä on kaksi toisiaan täydentävää versiota: Jatkuva CMMI

(Continuous CMMI) ja Tasoittainen CMMI (Staged CMMI). Niiden arkkitehtuuri ja tapa järjestää prosesseja poikkeaa, mutta asiasisältö on lähes sama. Tässä yhteydessä en halua lähteä tarkemmin viisastelemaan niiden keskinäisellä paremmuudella. Näyttää siltä että Tasoittainen CMMI soveltuu hyvin ulkoiseen arviointiin ja nykytason määrittelyyn ja Jatkuva CMMI enemmänkin yksittäisten prosessien parantamiseen. Kummassakin versiossa on yhteensä 25 prosessia. Jatkuvan mallin asteikko on sama kuin SPICE-mallissa. Tasoittaisessa mallissa on määritelty neljä organisaation saavuttamaa kypsyystasoa 2 – 5, jotka on määritelty nippuina yksittäisiä prosesseja ja niiden kyvykkyyksia.

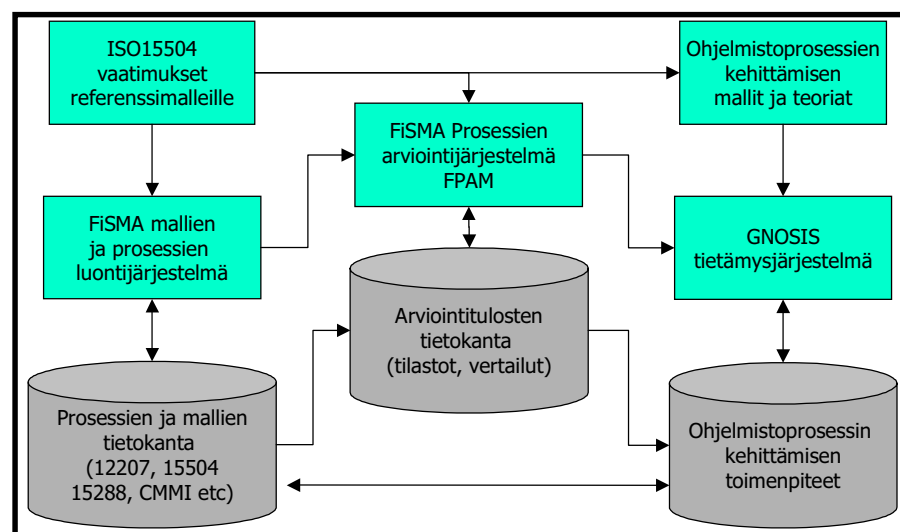
### 4. GNOSIS – uusi tapa ajatella ohjelmistoprosessien parantamista

FiSMAn jäsenyritysten piirissä on tehty reilusti yli sata prosessiarviota ja käynnistetty niiden perusteella toimenpiteitä. Menestys on ollut varmaankin vaihteleva, joskus on mennyt nappiin mutta joskus on jääty seisomaan tumput suorana. Tyypillinen tilanne arvioinnin jälkeen on ”onpas meillä vielä paljon kehitettävää” tai ”mistähän aloittaisi kun kaikkea ei saa kuitenkaan kerralla kuntoon”. Usein

asiat ovat siinä vaiheessa järjestymättömiä. Pienet ja isot asiat ovat sekaisin. Pitäisi pitää kirkkaana mielessä yhtä aikaa omat business tavoitteet, SPI-toiminnalla saavutettavat hyödyt ja vaikutukset, resurssien riittävyys jne.

Tähän tilanteeseen on ryhdytty hakemaan kuria ja selkeyttä Tekesin tukemalla X-ITEM-tutkimusprojektilla, jossa FiSMA on yritysosapuolena ja TTY/Pori ja Joensuun yliopisto tutkijaosapuolina. Tavoitteena on kehittää GNOSIS-niminen tietämysjärjestelmä ohjelmistoprosessien kehittämiseen. Sen ideaa on havainnollistettu kuvassa 2. Lähtötietoina ovat referenssimallit eli SPICE ja CMMI. Niiden pohjalta on usein tehty arviointi, mutta mallien avulla voi suoraankin hakea järkeviä kehityskohteita. Tämäkään ei riitä, vaan vaaditaan joukko käytännössä toimiviksi koettuja kokemustapauksia eli ”best practiceja”. Usein ne ovat joko referenssimallien vaatimusten täsmennyksiä tai sitten laaja-alaisempia toimenpiteitä, joita ei voi suoraan johtaa mistään yksittäisestä prosessista.

Pelkät mallit ja teoriat eivät tietenkään riitä. Pitää olla yhteys yrityksen liiketoiminnallisiin vaatimuksiin ja tarpeisiin. GNOSIS-järjestelmässä ne ilmaistaan



Kuva 2. FiSMAn viitekehys prosessien arvioinnille ja kehittämiselle

- joukkona liiketoiminnallisia tavoitteita, joihin prosesseilla toivotaan päästävän. Usein tavoitteet voidaan ryhmitellä esimerkiksi tasapainotetun mittariston mukaisesti vaikkapa taloudelliseen, asiakas- ja markkinakoh-taisiin, prosessien tehokkuutta koskeviin ja osaamista koskeviin tavoitteisiin.
- joukkona haluttuja tai ennustet-tuja vaikutuksia, joita prosessi-en kehittämisen avulla saavutetaan. Eihän prosesseja pidä kehittää itseisarvoisesti, vaan kehittämi-sellä pitää saavuttaa jotakin. Tyypillisiä vaikutuksia voisivat olla esimerkiksi parempi aika-taulujen ja resurssien hallinta, tuotteiden parempi laatu ja vir-heettömyys, tehokkaammat toi-mintatavat, enemmän uudelleen-käyttöä jne. Nämä vaikutukset ovat eräänlaisia businesstavoit-teiden alitavoitteita.

Yhtä oleellista kuin tietää omat tavoitteet ja prosessien kehittämisel-lä halutut vaikutukset, on tietää asi-oiden väliset suhteet ja vaikutusme-kanismit. Tieteelliseen tai tilastollises-ti todennettavaan syy-seuraussuhtei-den verkostoon ei varmaankaan pääs-

tä, mutta kokemuseräiseen mallinta-miseen kylläkin. GNOSIS-järjestel-mään on kehitetty ns. tietämysinsi-nöörin käyttöliittymä, jolla voi luoda kokemustapauksia ja linkittää proses-sit vs. toimenpiteet vs. vaikutukset vs. tavoitteet toisiinsa. Linkittämisen mahdollistamiseksi on kehitetty kym-menkunta asioiden välisten suhteiden perustyyppiä, joiden avulla tärkeim-mät vaikutusmekanismit ja yhteydet voidaan kuvata. Ensimmäiset harjoi-tukset ovat osoittaneet, että ainakin SPICE ja CMMI on helppo kuvata kyseisellä tavalla. Kokeiluvaiheessa toimenpidekirjastoon luotiin kolmi-senkymmentä tyypillistä toimenpidet-tä, jotka ainakin pienissä ohjelmisto-taloissa ovat yleensä ensimmäisten joukossa. Tavoitteena on tehdä tämän vuoden aikana yhteensä sata koke-mustapausta.

GNOSIS-järjestelmä on ollut koekäytössä Porin ja Joensuun seu-dun pienissä yrityksissä. Tulokset ovat rohkaisevia, eli uskomme on vahva että prosessien kehittämisen tueksi on vihdoon löytymässä verra-ten ammattimainen ja ettenkö sanoisi järeä tukijärjestelmä ja metodiikka. Perästä kuuluu, onko sillä kantavuut-ta vuosien päähän.

## 5. Ovet avoinna kaikille yrityksille Suomessa FiSMAn kautta

Edellä mainittujen referenssi-mallien (SPICE, CMMI ym) arvioin-tijärjestelmän FPAM ja GNOSIS-jär-jestelmän käyttäjäksi pääsee yksin-kertaisimmin liittymällä FiSMA ry:n jäseneksi. Kytkäisenä pääsee mukaan ammatilliseen verkostoon, jossa siir-tyy kokemuseräistä tietoa eri tavoin myös suoraan yritysten välillä. Lisäk-si jäsenet ovat mukana monissa tut-kimushankkeissa ja saavat tietoa alan viimeisimmistä standardeista ja me-todeista. FiSMAn toimintaa voi luon-nehtia myös maailmanlaajuisesti ver-raten korkeatasoiseksi.

Olen ollut mukana SPICE:n ke-hittämisessä ja olen myös aktiivinen CMMI:n käyttäjä, joten osannen an-taa vinkkejä useimmissa soveltamis-tilanteissa. Yhteyttä voitte ottaa käte-vimmin sähköpostilla: [riston@sttf.fi](mailto:riston@sttf.fi) tai puhelimitse 0500-507750.

*Risto Nevalainen,  
STTF Oy ja FiSMA  
email: [riston@sttf.fi](mailto:riston@sttf.fi),  
gsm: +358-500-507750*

**Muistathan käydä tutustumassa  
Systeemityöyhdistys SYTYKE ry:n kotisivuihin:**

**[www.sytyke.org](http://www.sytyke.org)**

# ITIL prosessit

Ari Pitkänsalo

## Mikä on prosessi?

Prosessi on joukko yhteenkuuluvia jatkuvia toimia, joiden tarkoituksena on saavuttaa tietty päämäärä laadukkaasti. Prosessissa lähtökohtana on aina syöte ja päämääränä tulos.

Prosessikuvaus (mallintaminen) kuuluu olennaisena osana monitahoisten toimien kuvaamiseen. Visuaalinen kuvaus edesauttaa ymmärtämään prosessiin liittyvien toimien riippuvuussuhteita.

## Miksi prosessisuunnittelua tehdään?

Tarkoituksena on helpottaa toimittajan ja asiakkaan projektityöskentelyä ja siten tuottaa laadukasta tulosta. Jotta voidaan arvioida laatua, tarvitaan suorittaa jatkuvaa mittaamista ennalta sovitulla mittareilla.

## Mikä on ITIL?

Yrityksen liiketoiminta on yhä enemmän riippuvainen teknologiasta,

joka kehittyy nopeasti lyhyelläkin aikavälillä. Jotta yrityksessä kyettäisiin takaamaan palvelunlaatu jatkuvasti muuttuvissa tarpeissa ja vaatimuksissa, tarvitaan palvelujen hallintatapa, jotka ovat testattu ja todettu hyödyllisiksi, eikä näitä prosesseja tarvitse itse kokea 'yrityksen ja erehdyksen' kautta.

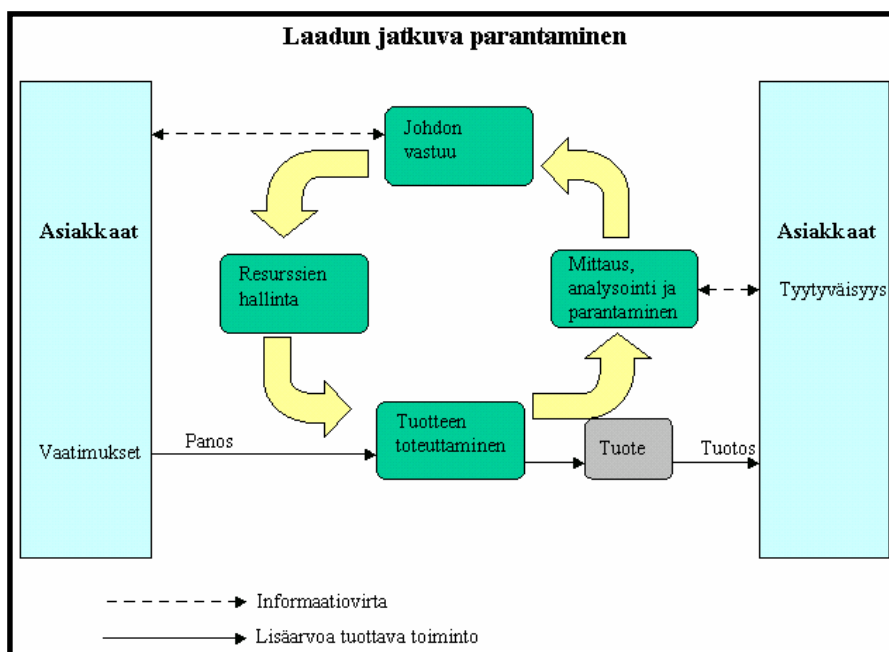
ITIL (Information Technology Infrastructure Library) luotiin 1980-luvulla Iso-Britannian hallituksen Central Computing and Telecommunication Agency (CCTA) (nykyisin Office of Government Commerce (OGC)) toimesta ja 1990-luvulta lähtien siitä on muodostunut laajalti käytetty "standardi". Sen viitoittamia prosesseja pystyvät hyödyntämään sekä isot että pienet yritykset. ITIL on joukko yleisesti hyväksyttyjä suositustoimia (best practices), joiden tarkoituksena on saavuttaa asetettu päämäärä sekä tehokkaasti että laadukkaasti. On korostettava, että ITIL ei ole standardi, vaan kehys toimintatavoista tietoteknisten palvelujen määrittelyyn, suunnitteluun ja tuottamiseen, ja joita noudattamalla yritys voi tuottaa laadukasta tuotetta tai palve-

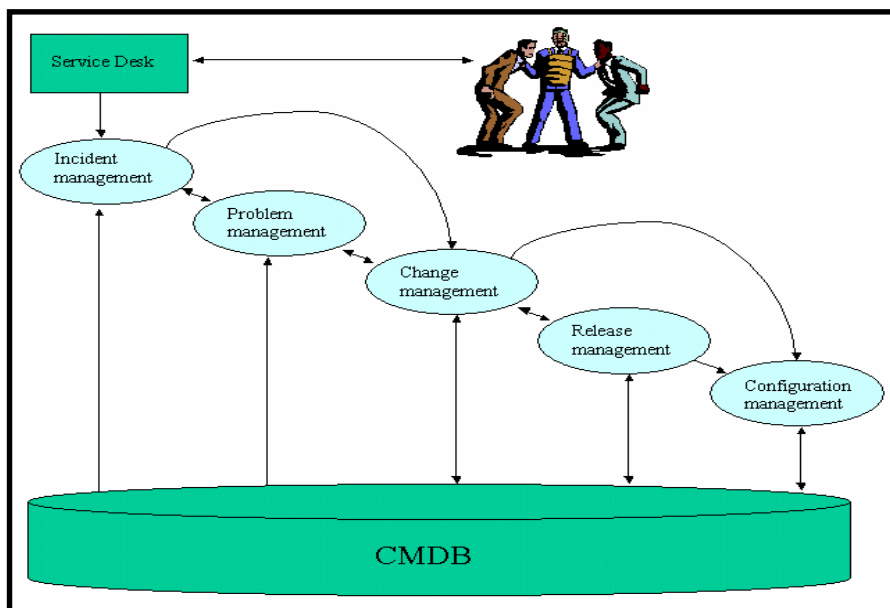
lua asiakkailleen kustannustehokkaasti. Tarkoituksena on helpottaa yritysten tietotekniikkainvestointeihin liittyvää päätöksentekoa ja tuotannonhallintaa. Sen takia yhä useammat yritykset päätyvät ratkaisuihin, jotka perustuvat ITIL mallinnuksen mukaisiin prosesseihin.

ITIL tarjoaa yleisen kehyksen IT osaston toimintatavoista, kuinka hallitusti toimitaan nykyisessä nopeasti muuttuvassa teknologiakehityksen paineessa ja samalla taataan laadukasta IT palvelua muille. Nämä toimintatavat voidaan luokitella kahteen pääosaan: palveluntukeminen (Service Support) ja palveluntoimittaminen (Service Delivery).

## Palveluntuki (Service Support)

- Palvelukeskus (Service Desk)
  - IT palveluntoimittajan toiminto, jolla luodaan ensisijainen yhteydenottokanava asiakkaan ja palveluntoimittajan välille
- Tapahtumahallinta (Incident management)
  - Normaalitoiminnon ulkopuolinen tekijä, joka voi aiheuttaa palvelutason heikkenemisen
  - Asiakkaan yhteydenotto palvelukeskukseen kirjataan tapahtumana, josta voidaan luoda ongelma, jota ongelmanhallinnassa ryhdytään selvittämään
- Ongelmahallinta (Problem management)
  - Tapahtuman aiheuttava tuntematon tekijä, josta seuraa palvelutason heikkeneminen
  - Virhetilan selityksen ja tunnistuksen tarkoituksena on löytää korjaava toimenpide





- Toimintasuunnitelma, jonka mukaan voidaan taata IT infrastruktuurin ja palvelun jatkuvuus sovitussa ajassa

Kommunikointi yrityksen eri osastojen ja asiakkaiden välillä on erityisen tärkeää, kuten nähdään kuvattun toimintamallin prosessien suhteista. Vaikka yrityksissä eletään jatkuvan muutospaineineen alaisuudessa, voidaan ITIL:in mukaista toimintatapaa menestyksekkästi toteuttaa vain jos kommunikointi sekä eri prosessien välillä että asiakkaaseen päin toimii sujuvasti. Asiakkaalle on selkeä toimintamalli, jos hän voi ottaa yhteyden yhteen paikkaan ja jossa tiedetään keskitetysti hänen ”ongelmat”. Mutta tämän ServiceDeskin tehtävä ei ole välittää tietoa eri osastojen ja toimintamallin toimijoiden välillä, vaan heidän tulee luoda kanavat tiedonvälitykseen suoraan toisilleen.

#### Lisätietoa ITIL:stä osoitteista:

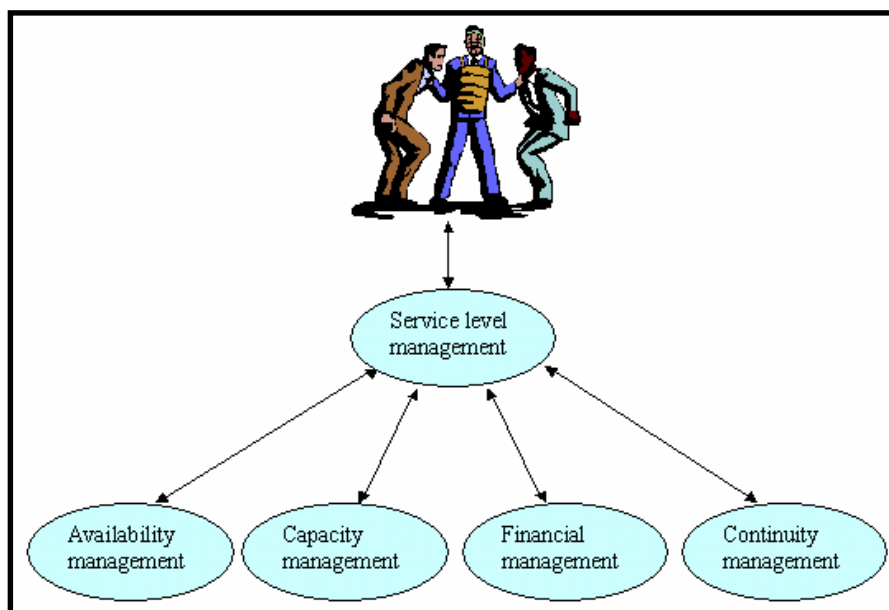
Virallinen kotisivu: <http://www.ital.co.uk/>

Tietotekniikkapalvelujen hallintaa käsittelevä kotisivu, IT Service Management Forum: <http://www.itsmf.com>

- Tavoitteena on ennakoivasti säilyttää ”normaali” toimintatila
- Muutoshallinta (Change management)
  - Laite-, verkko-, ohjelmisto- tai siihen liittyvän dokumentaation muutos ja sen hallinta
- Versiohallinta (Release management)
  - Tapa, jolla varmistetaan versionmuutoksessa toiminnan jatkuvuus pienemmin mahdollisin häiriöin palveluntuottamisessa
- Laitehallinta (Configuration management)
  - Tapa, jolla tunnistetaan ja hallitaan IT infrastruktuurin laitteita
- IT palvelun taloushallinta (Financial management)
  - Huomioidaan kustannustehokkuus palvelun tuottamisen eri vaiheissa
- Saatavuushallinta (Availability management)
  - Optimoidaan infrastruktuuri ja palvelun tuottamista tukevat osaset kustannustehokkaasti, joka täyttää asiakkaille palvelusopimuksessa luvutut kriteerit
- IT palvelun jatkuvuuden hallinta (IT Service Continuity management)

#### Palveluntoimitus (Service Delivery)

- Palvelutasonhallinta (Service Level management)
  - Sopimus, jonka mukaan asiakkaalle tuotetaan palvelua
- Kapasiteetin hallinta (Capacity management)
  - Voimavarojen arviointia lähitulevaisuuteen, jolla taataan palvelun tuottaminen



ITIL-palvelujen tukea käsittelevä kotisivu: <http://www.tso.co.uk/demo/itil2/index.htm>

ITIL-palvelujen toimituksia käsittelevä kotisivu: <http://www.tso.co.uk/demo/itil/index.htm>

Pink Elephant: <http://www.pink-elephant.com/>

Pink Roccade: <http://www.pink-roccade.com/>

ITIL best practices Remedy sovelluksilla: [http://www.remedy.com/solutions/documents/white\\_papers/wp\\_itil.pdf](http://www.remedy.com/solutions/documents/white_papers/wp_itil.pdf)

*Ari Pitkänsalo*

# Savotky

Savon Tietojenkäsittely-yhdistys ry on yli kolmekymmentä vuotta edistänyt tietotekniikan tehokasta hyväksikäyttöä Savossa.

Yhdistyksen tarkoituksena on tutustuttaa seutukunnan tietotekniikkaa käyttäviä henkilöitä ja alan palveluja tarjoavia yrityksiä toisiinsa järjestämällä koulutus- ja keskustelutilaisuuksia, tutustumiskäyntejä sekä virkistystapahtumia.

Savotky on Tietotekniikan liitto ry:n (TTLry) jäsenyhdistys ja edustaa Pohjois-Savoa Tietotekniikan liitossa. Henkilöjäseniä yhdistyksellä on vajaa 600 henkilöä, sekä yhteisöjäseniä 14 kpl.

Myös vapaa-ajan virikkeinen toiminta kuuluu oleellisesti mukaan toimintaan. Atk:n kanssa työskentelyhän vaatii silloin tällöin vastapainoksi myös hieman rennompaa vapaa-aikatoimintaa, joten hauskanpito on sallittua ja suotavaa sille varattuna aikana.

Viihteelliset tapahtumapäivät, risteilyt ja tutustumiskäynnit lisäävät suosiotaan vuosi vuodelta. Kohteina ovat olleet toinen toistaan kiinnostavammat tekniset museot, messut, luontoretket ja yritysvierailut.

**www.savotky.net**

# Liiketoimintaprosessista sovellukseen ja sama takaperin

Claus Günther

## The sovellus is the liiketoimintaprosessi

Tämä lause on tarkoituksella tehty hieman erikoiseksi, koska se kuvaa tilannetta, jossa ollaan. Puhumme arkikielellä välillä suomea, välillä englantia. Se on prosessien kommunikaation yksi suurimpia haasteita, koska siihen liittyy monessa organisaatiossa myös kulttuurien välisiä eroja. Toisaalta se kuvaa sitä yhteisen kielen kuilua, joka vallitsee vieläkin liiketoiminnan kehityksen ja IT-kehityksen välillä.

Kolmas ja tärkein lauseen ulottuvuus on kuinkin se seikka, että IT ei enää pelkästään tue liiketoimintaprosesseja, vaan huolehtii yhä suuremmasta osasta prosesseja. Prosessi ei toimi enää ilman IT:tä ja finanssisektorin STP-käsite (Straight Through Processing) eli täysin automatisoitu prosessi löytyy yhä enemmän muiltakin toimialoilta. Riippuen toimialasta on prosessiajattelun ja IT:n fuusio eri vaiheessa, mutta yleisenä trendinä liiketoimintaprosessien kasvava rooli IT-ympäristön ohjaustyökaluna on väistämätön – joskin paha -tosi asia. Tämä alkaa uudentyypisistä arkkitehtuuriajattelusta ja päättyy prosessiperusteiseen suoritusympäristön seurantaan. Sovellus on siinä mielessä väärä käsite, koska käytännössä puhutaan eri sovellusten integraatiosta ja konglomeraatista.

Tässä artikkelissa tarkastellaan liiketoimintaprosessien roolia rajallisesti eli lähinnä IT-perspektiivistä, ei kuitenkaan IT-prosessinäkökulmasta (SPICE, ITIL, CoBIT, jne).

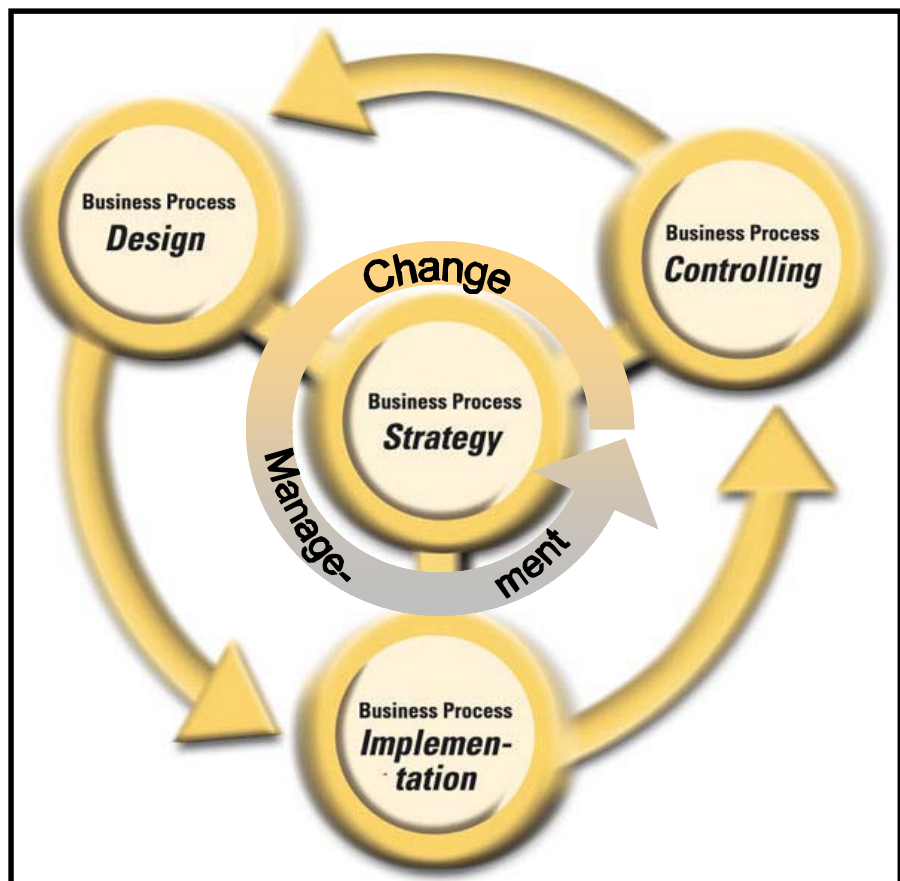
Nykyään puhutaan taas paljon liiketoimintaprosesseista ja niiden hallinnasta. Gartner Group ja MetaGroup kirjaavat viime vuodelta isoja kasvuprosentteja ja ennustavat tämän trendin jatkuvan. Taustalla on se tosiasia, että moni johtamisoppi (myös Gartnerin Service Oriented Architecture) edellyttää prosessiajattelua. Työkalut prosessien hallintaan ovat niin ikään vuosien varrella kypsyneet.

## Mitä kaikkea BPM tarkoittaa

BPM lyhenteenä tarkoittaa Business Process Management tai Business Performance Management, jos-

ta jälkimmäinen on seurantatyökalu, ja on sellaisena osa Business Process Managementia. Business Performance Management lienee suunnilleen synonyymi Corporate Performance Managementille (CPM). BPM tarkoittaa liiketoimintaprosessien hallintaa, ja siihen sisältyy koko elinkaarhallinta prosessien mallintamisesta ja analyysistä prosessien toteutukseen ja niiden seurantaan. IT-tekniologialla on tässä kokonaisuudessa oleellinen rooli:

**Prosessien suunnittelu** on kokonaisuuksien hallintaa ja vaatii prosessien hallinnan kypsyyksmallin mu-



Kuva 1. IT:lla rikastettu jatkuvan kehittämisen ympyrä on kiistatta ”paras käytäntö”

kaan kuvaustietokannan eli repositoryn (kerron mielelläni lisää liiketoimintaprosessien CMM:sta).

**Prosessien implementointi** käy usein käsi kädessä jonkun IT-sovelluksen käyttöönoton kanssa, ja liiketoimintaprosessin hyödyntäminen IT-ratkaisun ja IT-integraation yhteydessä on onnistuneen kehittämisprojektin avaintekijä. Samalla myös korostuu IT:n rooli hyvänä renkinä uusien toimintatapojen sisäänajossa. Prosessien ohjaus (process execution control, joskus myös BPM:ksi väitetty), on jatkossa yhä keskeisempi sovellusten integraatioperiaate ja workflowin jatkaja.

**Prosessien seurannassa** IT voi tuottaa enemmän kuin pelkkiä ”Business Intelligenssiä” – Process Performance Management voi tuottaa yhteenvetoja ja tarkkoja analyysejä siitä, miten toimitaan ja myös miksi näin toimitaan.

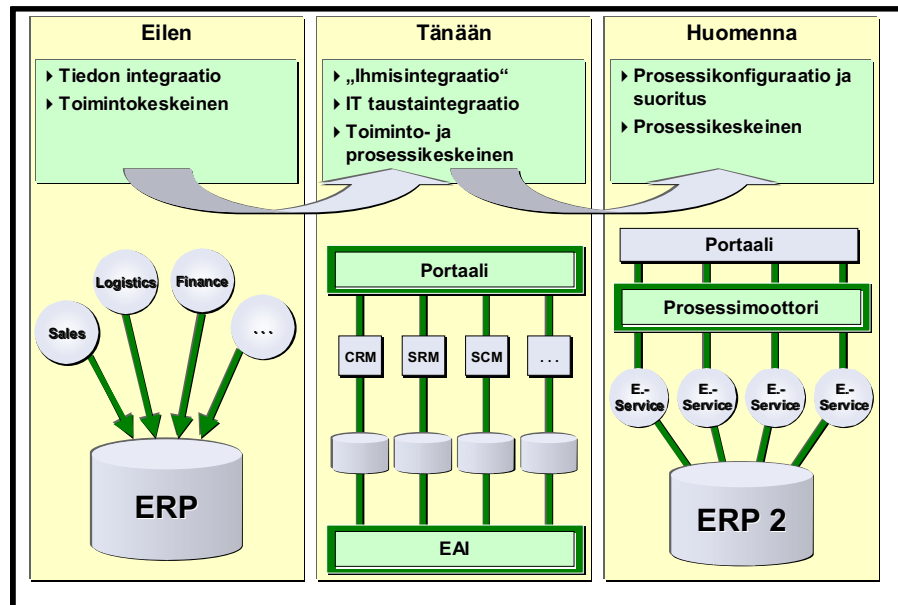
Jatkuvan kehittämisen periaate on tässä yhteydessä kuitenkin oleellinen ulottuvuus – kehittämissykli käydään läpi niin liiketoimintamuutosten kuin IT-kehitysten takia monesti eikä vain kertaalleen. IT-sovellusten joustavuudessa mukautua riittävän nopeasti uusiin tarpeisiin on varmasti parantamisen varaa.

### Integraation eri vivahteet

BPM:ään sisältyy monia integraationäkökulmia, joista poimitaan tässä yhteydessä muutama IT:hän liittyviä.

#### Arkkitehtuuri

Liiketoimintaprosessi tarkoittaa parhaimmillaan ”end to end”-integraatiota, niin ihmisten kuin IT-infrastruktuurinkin. Enterprise Architecture (EA) on tapa hallita IT-integraatiotarpeita, ja viime aikoi-

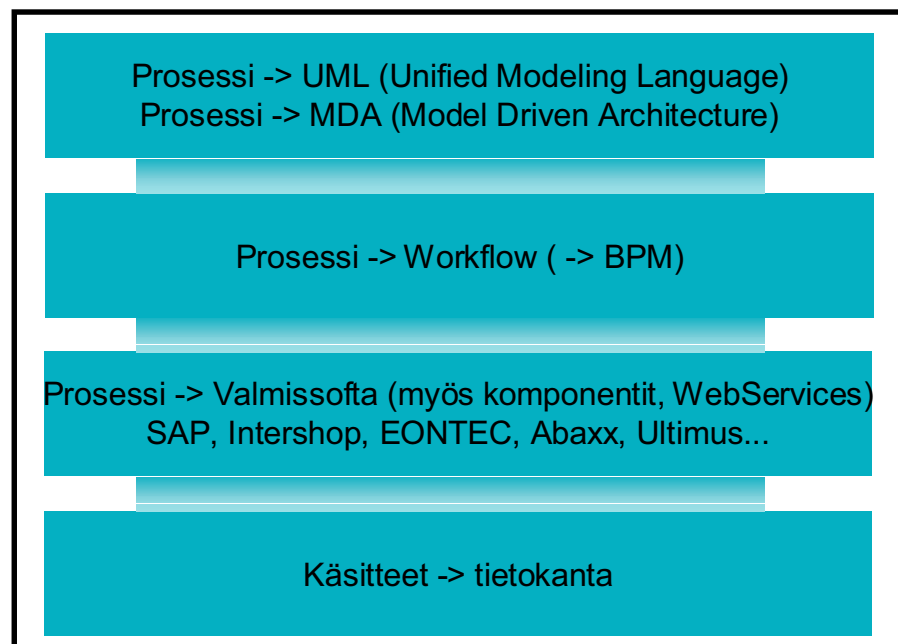


**Kuva 2. Prosessin suhde sovellusarkkitehtuuriin (toiminnanohjaus eli ERP tarkoittaa kohta todella toiminnan ohjausta ...)**

na on voitu havaita, että EA kehittyi nimenomaan prosessikeskeiseksi (vrt. Meta Group ja Gartner Group). Eli prosessi ei ole pelkästään yksi laatikko EA:n sisällä – kuten Zachmanin arkkitehtuurissa aikoina, vaan prosessi on koko EA:n punainen lanka. Vastaavasti on luotu käsite ja menetelmä **IT-kaupunkisuunnittelusta**,

koska IT-infra muistuttaa tänä päivänä yhä enemmän kaupunkia eikä yhdellä arkkitehtuurilla rakennettua taloa.

Arkkitehtuuri on tänä päivänä vielä tietokeskeinen, ja Enterprise Application Integrationin (EAI) avulla yritetään huolehtia siitä, että ”tieto



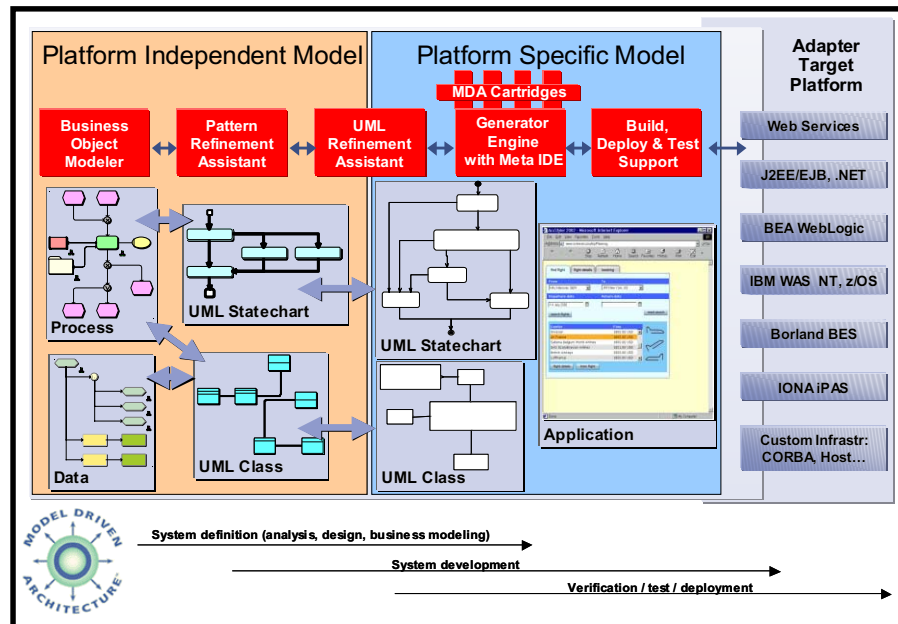
**Kuva 3. Prosessin suora vaikutus ”systeemityöhön” (ohjelmistokehitys ja räätälöinti)**

seuraa prosessia ja jalostuu siinä”. Jatkossa tämä integraatio siirtyy etualalle ja yhä enemmän prosessikeskeiseksi. Web service-teknologian rooli on siinä keskeinen, ja luvassahan on joustavampia sovelluksia pienemmillä integraatiokustannuksilla. Arkkitehtuuria voidaan tietysti tarkastella monesta erilaisesta teknisestä näkökulmasta (tietoliikenne jne). Liiketoimintaprosessi on sielläkin määräävä tekijä, mutta se jääköön tässä yhteydessä käsittelemättä.

### Prosessi ja sovellusten integraatio

Alla olevan kuvan avulla on pyrittävä luokittelemaan erilaisia prosessista sovelluksiin integraatiotapoja.

1. Liiketoimintaprosessimalli ja UML sisältävät monia yhteisiä käsitteitä (objekteja) ja niiden integraation avulla saavutetaan selviä säästöjä määrällä- ja toteutusvaiheessa. Samalla luodaan yhteinen kuvaustietokanta liiketoiminta- ja IT-suunnitteluun. Moni organisaatio on havainnut, että erillisellä UML-suunnittelutyökalulla jää iso aukko tarpeen ja toteutuksen välillä. Paremmasta integraatiosta on hyötyä myös ylläpitovaiheessa, koska jokainen liiketoimintaprosessi kehittyy ja vaatii sovelluksistaikin mukautumiskykyä.
2. Joustavuuden lisäksi se tuo myös suoranaista säästöä, joka voidaan konkretisoida seuraavan esimerkin avulla. ”City Car” - uuden car sharing web-palvelun – sovelluskehitys tapahtui liiketoimintaprosesseista alkaen, ja automatisointiasteeksi todettiin seuraava:
  - Presentation layer (Action, JSP, ActionForm, struts-config) 98 % generoitu



Kuva 4. MDA-konsepti – prosessista sovellukseen

- Business layer (session beans, “structure”) 70 % generoitu
  - Data Management layer (Entity Beans, CMP-mapping) 98 % generoitu
- Kokonaisuudessa käsin tehdyn osuuden osuus oli n. 15 %.
3. Model Driven Architecture (MDA) standardoi edellistä ajatusmallia vielä pidemmälle, ja siihenkin ympäristöön löytyy tänä päivänä jo useamman toimittajan ratkaisuja. Seuraava kuva selventää sitä ajatusta. Viimeisellä rivillä se tarkoittaa isoa edistystä ja säästöä sovelluskehityksen automatisoinnin kautta.
  4. Workflow ja sen automatisointiin tarkoitetut sovellukset elävät murroksessa, sen huomaa ko. teollisuuden järjestelyistä, mutta myös siitä, että koko workflow-käsite näyttää korvautuvan ”BPM:lla”, jossa lyhenne BPM tarkoittaa ikävästi taas jotakin muuta, eli prosessin tekninen hallinta a la workflow tai
- BPML-standardin mukaisesti (ks. alla business process execution language). Vanhojen toimittajien kuten Filenetin, Staffware:n, IBM:n lisäksi on mukana myös uusia ”BPM-ratkaisuja” kuten Intalio tai Fuego.
4. Prosessien ja ns. valmissovellusten käyttöönotossa voidaan havaita ainakin neljä erilaista tapaa:
    - toimittaja mallintaa itse viiteprosessit, joiden mukaan asiakas toimii hyvässä ja pahassa (esim. SAP, Oracle, Siebel)
    - sovellus voidaan konfiguroida eli parametroida prosessien avulla (esim. SAP)
    - sovellus kootaan komponenteista (esim. EONTEC, Meridea, Intershop)
    - prosessi toimii web services-palveluiden integraattorina (esim. SAP NetWeaver)
- Kehitystrendinä tässä voidaan havaita, että näiden ratkaisujen joustavuus lisääntyy, mutta samalla se tarkoittaa myös asiak-

kaiden kasvavaa vastuuta omista prosesseistaan. Softatoimittaja ei tarjoakaan enää valmista generistä prosessia.

- Prosessien kehittämiseen liittyy usein periaate ”oikeasta tiedosta oikeaan aikaan oikealla paikalla”. Täsmällinen, oikea, ja jaettu tietohan voi korvata esim. varastoja, tai riittävää tietoa saa aikaan asiakkaan nopean päätöksen web-selailussa. Tieto liittyy käsitteisiin ja niitä tunnustetaan itse prosesseissa, josta käsittemalli (tai luokkamalli, tai ...) voi ohjata tietokanta- ja tietovarastosuunnittelua.

Näistä osista koostuva pirstoutunut ympäristö on totta hyvin monessa organisaatiossa. Prosessiperusteinen lähestymistapa tuo siihen yhteisen hallintamekanismin, sen lisäksi, että integraatio putkien sisällä tarjoaa laadukkaampia IT-ratkaisuja ja helpompia ylläpito- eli jatkokehitysinstrumentteja.

### Standardien tila

Prosesseihin ja sovelluskehitykseen liittyviä standardeja on vieläkin hieman liikaa, mutta toisaalta on kuitenkin ja aikaa paljon valmista olemassa. Standardeja pyritään parhailaan ryhmittelemään kolmeen luokkaan, **Analysis and Design, Execution, Monitoring and Analysis**. Kaikkien standardiyhteisöjen läpikäynti tässä olisi liikaa, onhan näitä lyhenteitä tässä artikkelissa ihan riittävästi muutenkin.

Prosessin ohjaus eli process execution control on pisimmällä, koska siinä voidaan turvautua osittain olemassa oleviin standardeihin.

Object Management Groupilla on keskeinen rooli, ja CORBA (nykyisen web services-standardin äiti), UML ja MDA ovat selviä saavutuk-

sia ja laajasti hyväksyttyjä standardeja. Yhteisön hitaudesta kuitenkin huomaan, kuinka vaikea on standardin luominen ja jatkokehittäminen. Näitä standardeja voidaan luokitella **service standardeiksi**.

Vastaavasti ollaan **tiedon muodon standardoinnin** osalta pitkällä, XML ja SOAP lienevät ilman vastaehtokasta. Myös tiedon standardointi tulee vielä kehittämään, mm. semanttisen Webin ja ontologian kautta – ja sillä tulee olemaan vaikutusta myös prosessien käsitteelliseen standardointiin.

Hieman vaikeammaksi menee, kun tarkastellaan **orkesterointi standardien** työmaata. BPEL4WS eli Business Process Execution Language for Web Services on ainakin periaatteessa olemassa, IBM ja Microsoft yrittävät vielä hieman ”rikastuttaa” standardia, jokainen ikävä kyllä tavallaan. BPEL4WS on kuitenkin osaa laajempaa standardia BPML, jonka hyväksyntä on myös jo pitkällä. Nämä orkestrointistandardit ovat lähellä tekniikkaa ja workflowta (eli BPEL = Execution Language on kuvaava termi), eli ne ei käy liiketoimin-

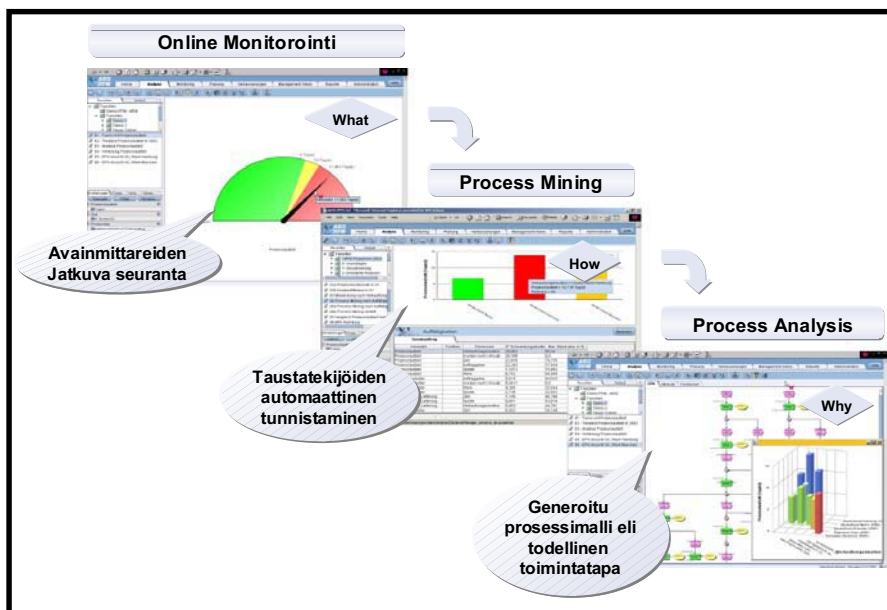
taprosessien kehittämiseen ja kommunikointiin, toki suorittamiseen.

Itse liiketoimintaprosessien kuvausten standardointi lienee vielä kaukana – johtuen useammastakin tekijästä. Kyky integroitua yllä oleviin standardiin lienee sen takia vielä monta vuotta tarpeellinen piirre prosessin suunnittelutyökalulle. BPMN-standardi tarjoaa toki alkeellisen perustun tähän.

Monitorointi on tuorein tulokas, eli sen standardointi lienee myös pitkään vielä vaiheessa ”0.8” (BPM Standards Group lähti juuri vasta käyntiin).

### Sovellusten palaute liiketoimintaprosessiin

Jatkuva kehittäminen on laatu-  
päällikön lempikäsite (ja IT-ammattilaisen kirosana?). Se perustuu osittain ihmisten motivaatioon osallistua kehittämiseen, mutta se perustuu myös mittaamiseen. Mittaamiseen on keksitty myös erilaisia izejä, kuten Business Intelligence, Business Activity Monitoring ja Corporate Performance Management. Markkinatutki-



Kuva 5. Prosessien monitorointi – helikopterista sukellusveneeseen

muslaitokset ja konsultit selittävät meille parhaillaan näiden ismien välisiä eroja.

Usein nämä ratkaisut jalostavat vain dataa uudella tavalla, mutta kehittämiseen tarvitaan yleensä vielä tietoa siitä, miten toimitaan ja miksi näin toimitaan. Tämä on Process Performance Managementin aluetta. Se toimii joillakin sovelluksilla (esim. workflow, erp, crm) automaattisesti, joskus se vaatii myös antureiden suunnittelua ja toteutusta omaan ympäristöön ja omin sovelluksiin. Palautte ei jää välttämättä raportoinnin ta-

solle, Real Time Enterprise-aikoina on myös hälytyksillä ja eventien opimisella kasvava merkitys. Pitää kuitenkin ymmärtää reagoit nopeuden tarvetta. Joskus pitää tehdä asioita todella reaaliajassa, joskin riittää vuorokausi- tai joku muu rytmi.

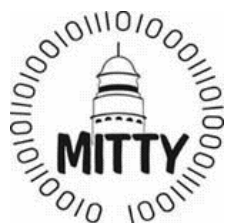
Lopuksi muutama teesi:

- prosessit toimivat jokaisessa organisaatiossa (se ei ole siis optio)
- jokainen prosessi voi toimia nykyistä paremmin
- IT:n kehittäminen (renki) kulkee jatkossa yhä tiiviimmin käsi kä-

dessä liiketoimintaprosessien kehittämisen (isäntä) kanssa

- Tietohallinnon vastuu prosessien kehittämisestä ja koordinoimisesta kasvaa. "Custodian" (kannatta katsoa sanakirjasta) rooli luodaan monessa organisaatiossa ja tietohallinnon sisäisen konsultin rooli vahvistuu.

*Claus Günther*  
*claus.gunther@cwg.fi,*  
*puh. 050 -555 1110*  
*www.changeware.net*



15v ensi syksynä täyttävä  
Mikkelin tietotekniikkayhdistys  
on tilannut tämän numeron jäsenilleen

Yhdistys toimii tietotekniikan parissa työskentelevien ja sitä opiskelevien henkilöiden ja yhteisöjen yhdyssiteenä Etelä-Savon alueella tukien näiden yhteisiä pyrkimyksiä tietotekniikan tietämyksen lisäämisessä sekä edistäen tietotekniikan hyväksikäyttöä ja yhdistyksen jäsenten verkostoitumista. MITTY järjestää jäsenilleen vuosittain teemailtoja, seminaareja, yritysvierailuja ja virkistäytymistapahtumia.

Lisätietoja: <http://www.tt-tori.fi/mitty/>

# Testausprosessit - mistä oikeastaan puhutaankaan?

Maaret Pyhäjärvi ja  
Katariina Vuorio,  
Conformiq Software Oy

## 1. Johdanto

Päivittäinen elämä testausammattilaisena todistaa meille jatkuvasi että ”testaus” on vahvasti ladattu sana. Toisaalta puhutaan siitä kuinka testaus on 30 – 90 % kustannuksista [1] ja toisaalta siitä että testaus on vain ohjelman käytönaikaisten virheiden löytämistä, mahdollisesti vain tarkkaan määriteltyjä vaatimuksia vasten. Testausammattilaisina näemme kikkapakkiimme kuuluvan niin suorittavan kuin staattisenkin testauksen ja meille katselmoinnit ovat yksi erinomainen keino testata – löytää virheitä ja tuottaa projektin tarvitsemaa tietoa. Myöskään emme ole oppineet kumartamaan kiveen kirjoitetuille vaatimuksille, sillä kokemuksemme on osoittanut moneen kertaan, että testaajan työstä suuri osa on niiden testattavien järjestelmien käytön riskien tunnistamista ja esiin tuomista, joita ei ole osattu vaatimuksia muotoillessa muotoilla tai edes aavistaa. Testaajan työkenttä ei ole yksiselitteinen, vaan sopimuskysymys. Toisaalta testausta projektissa tekevät kaikki osapuolet, erillinen testausryhmä on osallaan vain tietopalvelun tuottaja.

Työnantajamme Conformiq on tarjonnut meille testaajina erinomaisen näköalapaikan erilaiseen testaukseen. Suomalaisten ohjelmisto- ja tuotetalojen joukosta löytyy monipuolisia esimerkkejä testauksen toteutuksesta ja erilaisista käytännöistä. Conformiqin kautta olemme päässeet tekemään ja näkemään analysointia ja vertailua näiden eri tyyppisten organisaatioiden välillä. Erilaiset tilanteet ja tavoitteet koko kehitystoi-

minnalle asettavat erilaisia tarpeita myös testaukselle.

Käytännöstä ammentaen olemme tässä kirjoituksessa jakaneet testausprosessin pohdintaa useisiin eri tasoihin. Prosessit ohjaavat suunnittelua ja testaustoimintaa, ja eri tason prosessissa testausta tekevät mahdollisesti eri osapuolet ja ryhmät. Kuvaamme kolme tasoa testausprosessien jäsentämiseen:

- Testausprosessi järjestelmän, palvelun tai tuotteen elinkaareissa
- Testausprosessi projektitoiminnassa ja ylläpitotoiminnassa
- Testausprosessi testausta tekevän ryhmän näkökulmasta

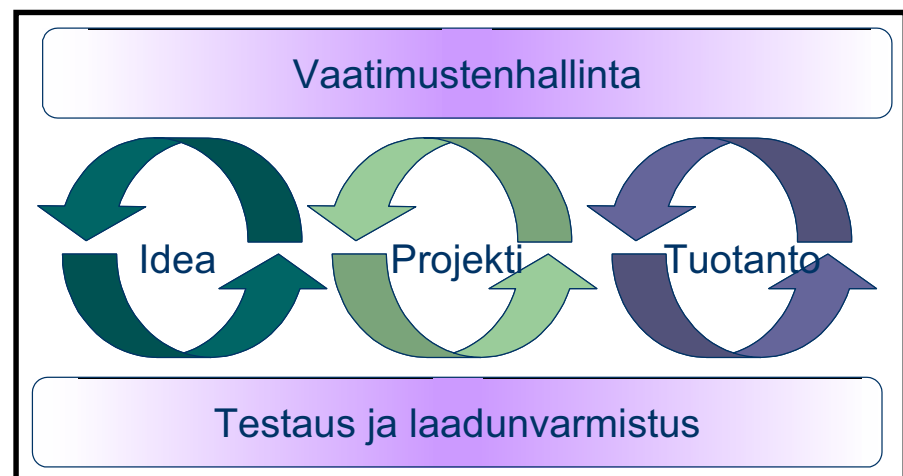
## 2. Testausprosessi järjestelmän, palvelun tai tuotteen elinkaareissa

Vaikka testaus pilkotaankin pienempiin palasiin ja eri tasoihin kokonaisuuksiin, näiden testauspalasten yhteisenä tavoitteena on tukea kehitystä ja tuottaa tietoa laatutasosta. Tämä testauksen kohteena oleva laatutaso koostuu niin toiminnallisista kuin ei-toiminnallisistakin ominai-

suuksista. Uutta järjestelmä, palvelua, tuotetta tai näiden uutta versiota tuotettaessa testaus on palautemekanismi, joka katsoo tuotantokäytön näkökulmasta alkuun, etsien ja tutkien riskejä järjestelmän käytölle ja hyväksynnälle – niin asiakkaan kuin loppukäyttäjän osalta. Testaus tuottaa tietoa ja yksi oleellinen osa tästä tiedosta on virheet. Testaus ei siis luo laatua, laatua luodaan reagoimalla saatun palautteeseen.

Kalleimmat virheet tehdään usein jo ennen projektin alkua – lähtemällä toteuttamaan järjestelmää, jolle ei ole tarvetta tai joka ei ole toteutuskelpoinen. Tässä vaiheessa perinteinen testaajan näkökulma voi tuntua turhan murskaavalta, ja näkökulma kannattaakin tuoda vähän enemmän pumpuliin käärittynä. Virheiden osoittaminen jostain sellaisesta, joka on vasta syntymässä voi osaltaan johtaa hyvienkin ideoiden hautaamiseen. Oleellisesti kuitenkin testausnäkökulma lähtee jo ideavaiheesta.

Tuotannon aikainen seuranta vaatii myös osaltaan testausta. Kun



Kuva 1. Testaus elinkaariprosessina

häiriötilanteita osuu kohdalle, häiriön tunnistaminen ja toistaminen ovat monesti osoittautuneet haasteellisiksi, mutta välttämättömiksi esitiedoiksi virheen paikallistamiselle ja korjaukselle.

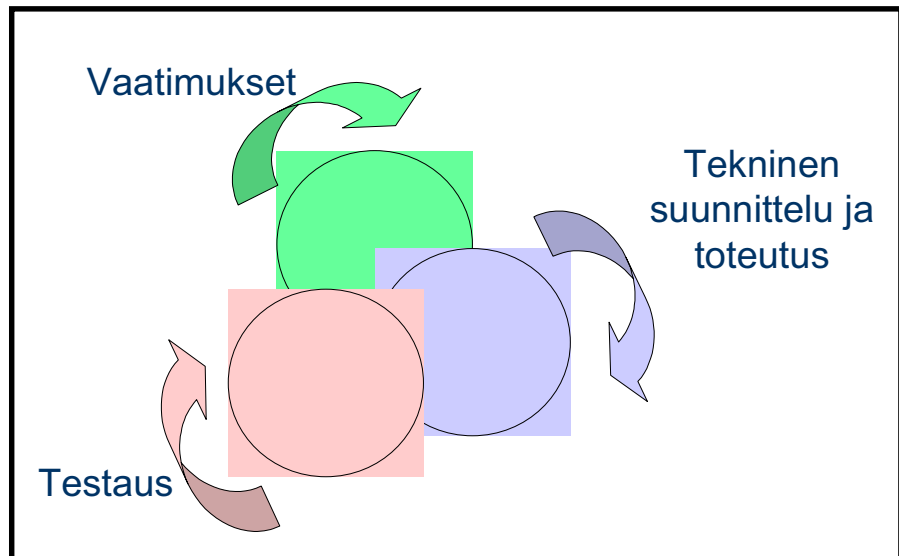
Elinkaaren kannalta näemme testausprosessin elinkaari-prosessina (kuva 1) vastaavasti kuin vaatimusten hallinnan. Siinä missä vaatimuskulma katsoo ideasta konkreettiseen ja toimitukseen, testaus katsoo samaa kokonaisuutta riskien näkökulmasta miettien ensisijaisesti käyttöä ja tarvetta ja pyrkien palveluna tuomaan esiin tarvittavaa tietoa jo varhaisessa vaiheessa, jolloin korjauksiin liittyvät kustannukset ovat vielä kohtuullisia ja joiltain osin vältettävissä.

### 3. Testausprosessi projektitoiminnassa ja ylläpitotoiminnassa

Perinteisimmin testausta tarkastellaan projektin tai useista projekteista koostuvan hankkeen näkökulmasta. V-malli jäsentää testausprosessiä tällä tasolla tunnistamalla neljä testaus-tasoa: yksikkötestaus keskittyy pienimpiin mahdollisiin palasiin, integrointitestaus näiden palasten yhdistämiseen, järjestelmätestaus järjestelmäkokonaisuuden arviointiin ja hyväksymistestaus järjestelmän hyväksyttävyyden arviointiin. V-mallissa on kolme keskeistä viestiä testausprosessille:

- Pienempien osien testaaminen ennen järjestelmään liittämistä on hyvä lähestymistapa.
- Testaukselle on useita eri näkökulmia.
- Testaus voi alkaa suunnittelulla heti kun korkeimman tason vaatimukset on tunnistettu.

Useista näkökulmista tarvitaan projektin vaihemallista riippumatta – testauksen mahdollistamiseksi vaihemallin ei tarvitse olla vesiputouksen mallinen. Niin projektien kuin yllä-

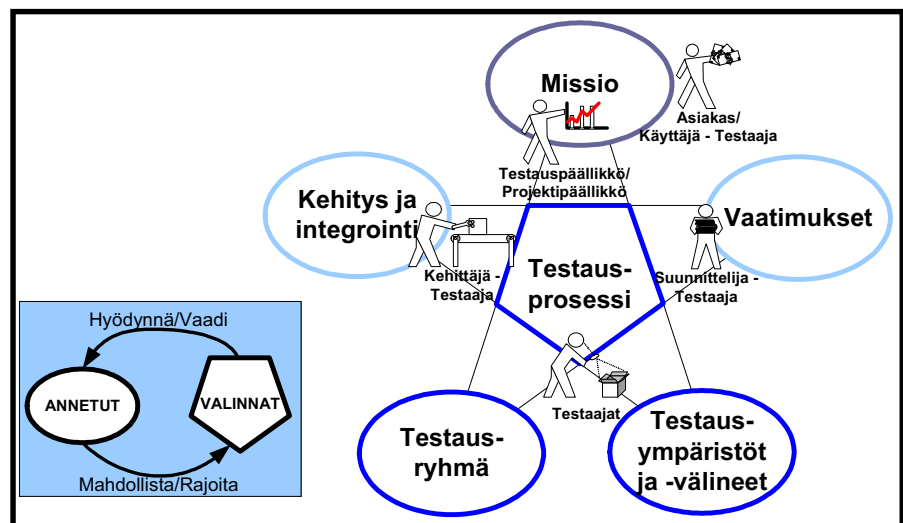


Kuva 2. Ohjelmistokehityksen kolminaisuus

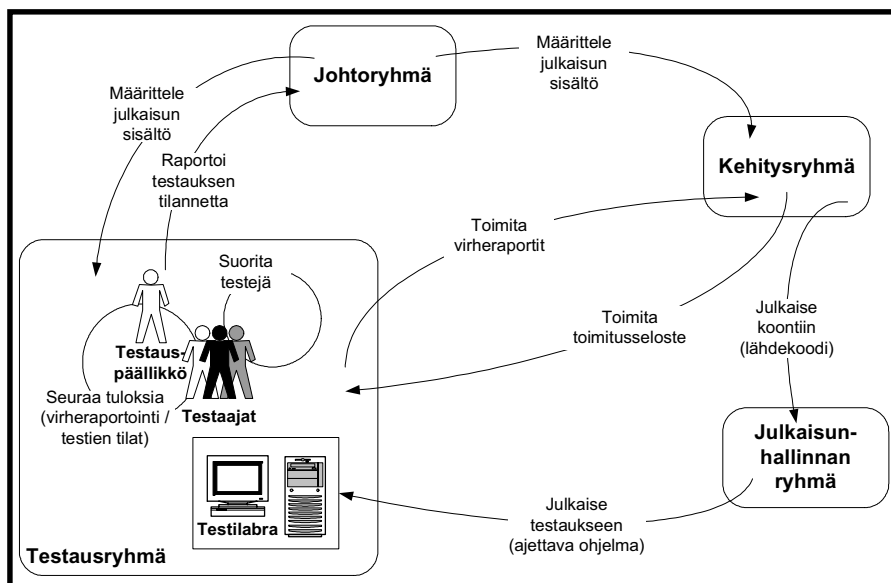
pitotoiminnankin suhteen vaatimukset, tekninen suunnittelu ja toteutus sekä testaus muodostavat kukin osan tarpeellisesta kokonaisuudesta (kuva 2), joiden on toimittava yhteen kokonaistavoitteen saavuttamiseksi. Näiden osien keskinäinen rytmitys osaltaan sitoo projektien aikataulua, toteutuksen rajausta, resursseja ja laatua. Eri vaihemallit painottavat erilaisia asioita.

Testausprosessi ei ole itsenäinen kokonaisuus. Testausprosessin toiminnan ja tehokkuuden kannalta oleellista on kyky vastata muiden ohjelmistojen kehitykseen liittyvien prosessien muutoksiin ja tarjota näin ko-

konaisuudelle paras mahdollinen palvelu. Testauksen tilannemalli (muokattu [2], kuva 3) kuvaa testausprosessin kannalta keskeisimmät liittyvät. Testausprosessin määrittelyn ja kehittämisen kannalta kunakin ajanhetkenä on käytännössä kiinnitetty asioita, joiden muuttaminen ei ole suoraan testausta tekevien ihmisten vallassa. Nämä **annetut** asiat sekä mahdollistavat että rajoittavat testausprosessin toteutuksen **valintoja**. Valinnat tulee tehdä siten että ne hyödyntävät olemassaolevaa ja niiltä osin kuin tämä ei ole riittävää, voidaan pyytää perustellusti muutoksia annettuihin asioihin.



Kuva 3. Testauksen tilannemalli



Kuva 4. Testausryhmä ohjelmistokehityksessä

Annetut asiat voidaan karkeasti jakaa viiteen pääryhmään:

- **Missio** - Täytettävät tavoitteet, jotta testaus olisi asiakkaidensa näkökulmasta onnistunutta. Testauksen asiakkaisiin kuuluvat niin johto, projektipäällikkö ja muut ohjelmiston kehittäjät kuin ohjelmiston asiakas. Odotukset testaukselle voivat olla moninaisia.
- **Vaativuudet** - Onnistuneen sovelluksen kriteerit. Mitä ovat sovelluksen riskit? Mitä laatuominaisuuksia painotetaan? Kenen mielipide laadusta on merkityksellinen?
- **Kehitys ja integrointi** - Järjestely, joka tuottaa testattavan sovelluksen. Testattava sovellus voidaan itse kehittää tai hankkia valmispakettina ja integroida osaksi kokonaisuutta. Kuinka sovellus saadaan? Kuinka testattava se on? Sovellukset rakennetaan pala palalta ja testauksen tulisi kulkea sovelluksen kehittämisen rinnalla. Ilman sovellusta testejä ei voida suorittaa. Kuitenkaan testien suorittaminen ei vaadi kokonaisuudessaan valmista ohjelmistoa.
- **Testausryhmä** - Testaukseen käytössä olevat ihmiset. Onko käytössä oikea henkilöstö? Tun-

tevatko he sovellusalueen ja teknologian?

- **Testausympäristöt ja -välineet** - Järjestelmät, työkalut ja materiaalit testaukseen. Onko käytössä sopiva laitteisto? Onko havaintokirjausten käsittely kunnossa?

Valintoja on karkeasti kahden tasoisia:

- **Tavoitteet** - Kokoelma ajatuksia, jotka ohjaavat testien ja testauksen suunnittelua.
- **Käytännöt** - Kokoelma ajatuksia, jotka ohjaavat voimavarojen kohdistamista testauksen tavoitteita toteutettaessa.

Projektitoiminnassa uuskehityksen ja ylläpidon keskinäinen suhde vaikuttaa myös testausprosessiin. Testauksessa on aina mukana uusintates-

tausta (regressiotestaus). Testauksen löytämien virheiden korjaaminen vaatii muutoksia ja muutokset taas aiheuttavat mahdollisesti virheitä. Uusintatestaus kohdistuu tähän riskiin. Uusintatestauksen määrä kasvaa projektissa loppua kohti, mutta järjestelmän elinkaaren kannalta on ylläpitotoiminnan aikaisten korjausten suhteen hyvinkin merkittävässä asemassa. Pieni korjaus saattaa aiheuttaa suuria testaustarpeita.

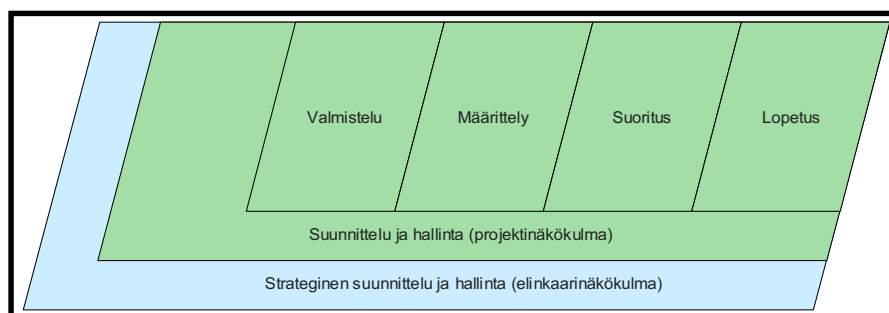
#### 4. Testausprosessi testausta tekevän ryhmän näkökulmasta

Testausryhmät tuottavat testauspalvelua projektille jossa ne toimivat, mutta työn jakamisen selkeyttämiseksi tarkasteltavat prosessit ovat jo hienojakoisempia. Testaus on aina suhteessa toteutukseen, ja prosessille keskeisiä ovatkin eri osapuolien välisen viestinnän mekanismit. Testausryhmän kannalta keskeiset mekanismit (kuva 4) sisältävät keskinäisen viestinnän lisäksi tiedonvaihtoa niin projektia ohjaavien tahojen kuin kehitysryhmänkin kanssa.

Ryhmän sisäisen työn suhteen prosessia voi jakaa edelleen tarkempaan osiin (kuva 5, muokattu [3]). Testaus toiminta vaatii suunnittelua sekä järjestelmän elinkaaren että projektin osalta ja suoritettavat testit osaltaan vaativat niin valmistelua, määrittelyä, suoritusta kuin kokonaisuuden pake-

tointiakin.

Testauksen prosessit voivat käytännössä ilmetä niin suunnitelmave-



Kuva 5. Testausryhmän testausprosessi

toisina kuin ketterinäkin – näiden arvottaminen tilannepohjaisesti onkin toisen kirjoitelman aiheena.

## 5. Yhteenveto

Testausta voi ajatella monella tasolla ja haastetta testauksessa kokonaisuutena riittää. Testauksessa tarvitaan monipuolista osaamista – niin sovellusalueiden yksityiskohdista tekniisiin yksityiskohtiin ja kykyyn viestiä tehokkaasti testauksen tuloksista. Testaus on kehityksen palautemekanismi, tarkistukset sille että tekemisen kohde on valmis ja palvelee tarkoitustaan. Testaus ei ole vain kelpuutusta, vaan myös todennusta. Kaikkeaa mitä testaus löytää ei lähtökohtaisesti korjata, mutta siitä keskustellaan. Testaus ei ole vain sarja toimintoja, eikä testaus tarkoita samojen asioiden toistamista kerta toisensa jälkeen. Itse asiassa, testaus on vuorovaikutusta, jota rytmittää ohjelmiston arviointi. Vaikka on hyödyllistä tunnistaa sarja toimintoja joita käydään läpi, on myös tärkeää ymmärtää että testauksen jättäminen tälle tasolle luo liian kevyen joukon testejä. Monet vuorovaikutuksista ovat niin monimutkaisia, moniselitteisiä ja muuttuvia että niitä ei voida kuvata järkevästi etukäteen. Jos testitapauksella ei alkujaan löydy virhettä, on todennäköistä että sillä ei koskaan löydy virhettä ellei järjestelmään ilmaannu uutta virhettä. Jos testeissä on vaihtelevuutta, kuten yleensä käsin testatessa on, myös jo olemassa olevien virheiden paljastuminen on mahdollista uusien syntyneiden lisäksi. Erittäin toistettavat testit voivat itse asiassa minimoida mahdollisuuden löytää tärkeitä ongelmia, vähän niinkuin se että kävelisi miinakentällä toisen jalanjäljissä minimoisi mahdollisuuden räjäyttää miina.

Aikaisin löydetty virhe, jopa vältetty virhe, on halvempaa korjata. Ohjelmistojen tekeminen on kuitenkin oppimisprosessi, jossa mukana on ihmisiä, joten virheiltä kokonaisuutena ei voida välttyä. Testauksen me-

kanismit tulee optimoida tukemaan kokonaistoimintaa, eikä vain yksittäisen erillisen testausryhmän toimintaa. Kuitenkin myös ryhmät tarvitsevat tukea oman toimintansa arvioinnissa ja sitomisessa kokonaisuuteen.

## Kirjoittajista

**Maaret Pyhäjärvi** toimii testauskonsulttina Conformiq Softwarella, painopisteinään testausprosessin kehittäminen ja testauksen integroiminen ohjelmistokehitykseen. Maaret on aiemmin toiminut yritysmaailmassa testaajana ja testauspäälikönä, sekä tutkijana ja opettajana TKK:lla SoberIT:ssa, erityisalueenaan ohjelmistojen testaus ja laadunvarmistus. Maaret vetää Sytykkeen testauskerhoa.

*Yhteystiedot:*

Maaret.Pyhajarvi@conformiq.com  
gsm: +358-40 823 3777



**Maaret Pyhäjärvi**

**Katariina Vuorio** toimii testauskonsulttina Conformiq Softwarella, keskittyen testauksen suunnitteluun ja testauksen käytäntöihin. Katariina on aiemmin toiminut tuotteenhallinnan tehtävissä sekä osallistunut tutkimukseen ohjelmistotuoteperheistä TKK:lla SoberIT:ssa.



**Katariina Vuorio**

**Conformiq Software Oy** on uuden sukupolven ohjelmistotestausteknologiaan ja -palveluihin erikoistunut yritys. Conformiqin kehittämä teknologia varmistaa tietojärjestelmien yhteensopivuuden ja laadun. Conformiq yhdistää tieteellistä tutkimusta ja käytännön kokemusta tavalla, joka mahdollistaa monimutkaisten tietojärjestelmien kattavan automaattisen testaamisen nykyistä tehokkaammin. Testaustryökalujen lisäksi Conformiq tarjoaa asiakkailleen testaukseen liittyviä ulkoistus-, koulutus- ja konsultointipalveluja. Vuonna 1998 perustettu Conformiq Software Oy toimii Espoossa ja työllistää runsaat 40 henkilöä. Yrityksen taustavoimiin kuuluvat Nexit Ventures sekä erVentures Oy. Lisätietoja: <http://www.conformiq.com>

## Viitteet

- [1] Beizer, B., *Software Testing Techniques*, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, 1990.
- [2] Kaner, C., Bach, J., and Pettichord, B., *Lessons Learned in Software Testing - A Context-driven Approach* Wiley Computer Publishing, 2002.
- [3] Pol, M., Teunissen, R., and van Veenendaal, E., *Software Testing: A Guide to the TMap Approach* Addison-Wesley, 2002.

# Testaus- kerho

Sytykkeen testauskerho toivottaa riveihinsä tervetulleiksi kaikki testauksesta kiinnostuneet ja testaustoiminnassa jollain tapaa mukana olevat. Sytykkeen testauskerho on kaikille Systeemityö-yhdistyksen jäsenille ja suomalaisille testauksesta kiinnostuneille avoin toimintamuoto.

Kerhon tilaisuudet ja palvelut ovat pääosin ilmaisia. Jos osanottajamäärä tilaisuuksiin on rajoitettu, paikat täytetään ensisijaisesti Sytykkeeseen kuuluvien joukosta, mutta muutkin testauksesta kiinnostuneet kerholaiset ovat tervetulleita. Kerho on haluttu pitää avoimena, sillä vaikka testauksen arvostus ja rooli onkin selkiytynyt, olemme kokeneet edelleen testauksen tarvitsevan mahdollisimman avointa verkostoitumista, jollaisena testauskerho toimii.

Kerhoon kuuluu tällä hetkellä noin 160 jäsentä. Jäsenistöksi lasketaan testauskerhon postituslistalla olevat ja listalle voi liittyä testauskerhon sivujen kautta, jotka löytyvät osoitteesta <http://www.sytyke.org/kerhot/testaus/>. Sivuilta löytyy myös materiaalia niin toiminnasta kuin tapahtumistakin. Testauksessa tapahtuu paljon ja kuulumisia kerätään kerhon listalle tiedetuksiksi suunnilleen neljännesvuosittain. Ilmaistapahtumista ilmoitellaan sitä mukaa kun niitä ilmenee. Listan sähköpostiliikenne on melko rauhallista ja innokkaammille keskustelijoille onkin perustettu foorumi yahoo-groupsiin <http://groups.yahoo.com/group/fi-testaus/>. Kumpikin lista on suljettu eli vain niihin kuuluvat voivat postittaa niille, ja tämä onkin ollut tehokas pitää roska-posti loitolla.

Testauskerho on toiminut vuodesta 2001 alkaen Erkki Pöyhösen käynnistämänä ja vetämänä. Vuoden 2004 alkupuolella kerhon vetovastuuseen siirtyi Maaret Pyhäjärvi Erkin suunnatessa energiaa kansainväliselle areenalle EuroSTAR 2004 puheenjohtajana ([www.qualtechconferences.com](http://www.qualtechconferences.com)). Ilmeisesti ko. tapahtumassa marras-joulukuun vaihteessa voi kohdata useampiakin suomalaisia. Lähtekää toki joukkoon mukaan! Kansainvälisillä areenoilla Sytykkeen testauskerho tunnetaan lyhenteellä FAST (Finnish Association of Software Testers) ja tällä lyhenteellä onkin saanut alennuksia joissakin kansainvälisissä konferensseissa. Tällaisista etuuksista tiedotetaan kerhon listalla.

Testauskerhon sanastotyöryhmä on loppusuoralla ISEB testauksen perussertifikaatti (Foundation level) -sanaston kääntämisen projektissa. Työryhmä on sopinut tarvittavat sanat, nyt työstössä on näiden sanojen suomenkieliset selitykset.

Vastaavasti lähiaikoina ollaan käynnistämässä testauskerhon ulkopuolista Testausraatia (testing board), jolle tulee rooli suomenkielisen ISEB/ISTQB-testaussertifiointin koordinoinnista. Sekä raati että radin yhteydessä toimivat työryhmät kaipaavat innokkaita osallistujia.

Tervetuloa mukaan testaajat ja testausmieliset! Lisätietoja saa kysellä Maaretilta.

Yhteystiedot:

Kerhon vetäjänä toimii Maaret Pyhäjärvi Conformiq Software Oy:stä ja Maaretin tavoittaa parhaiten osoitteesta [maaret.pyhajarvi@conformiq.com](mailto:maaret.pyhajarvi@conformiq.com).

| Systeemityöyhdistys lyhyesti   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mitä SYTYKE on?</b>         | Systeemityöyhdistys SYTYKE on riippumaton kaikkien systeemityön kanssa toimivien ammattilaisten valtakunnallinen yhdistys. Jäsenistömme muodostuu henkilö- ja yritysjäsenistä - mukana on edustava joukko yritysten ohjelmistojärjestelmien toteutuksen kanssa työskenteleviä, koulutus- ja konsulttiyritysten asiantuntijoita, ohjelmistojen ja laitteiden maahantuojien edustajia sekä tutkijoita ja opiskelijoita. Yhdistys seuraa tiiviisti systeemityön kehittymistä ja osallistuu kehittämistyöhön sekä jakaa aiheeseen liittyvää ammatillista tietoutta jäsenistölleen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Systeemityön osa-alueet</b> | <p>Systeemityö on järjestelmien tuottamista tarpeista tuotteeksi tai palveluksi. Järjestelmä voi koostua puhtaasti ohjelmistosta tai sekä ohjelmistosta että laitteistosta. Systeemityö sisältää kaiken sen järjestelmäkehityksen, jota tarvitaan yhden tai useamman henkilön käyttöön tulevan järjestelmän, tuotteen, sovelluksen tai palvelun kehittämiseen. Systeemityöhön kuuluu muun muassa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiketoimintaprosessien kehittäminen systeemityön lähtökohtana</li> <li>• Ohjelmistojärjestelmien elinkaari ideasta toteutukseen, ylläpitoon ja jatkokehitykseen</li> <li>• Järjestelmäkehitys ja testaus</li> <li>• Vaatimukset ja vaatimusten hallinta</li> <li>• Määrittelymenetelmät</li> <li>• Toteutusteknologiat ja -ympäristöt</li> <li>• Tiedonhallinta ja tietokannat</li> <li>• Käyttöliittymät ja käytettävyys</li> <li>• Projektien ja hankkeiden hallinta</li> <li>• Ohjelmistotyön laatu ja ohjelmistotyön tuottavuus</li> </ul> <p>Systeemityön eri toiminta-alueista voit lukea lehden teemanumeroista sekä keskustella ja tutustua kollegoihisi haluamallasi tavalla yhdistyksen kerhoissa, jäsentilaisuuksissa ja työryhmissä.</p> |
| <b>Kenelle SYTYKE?</b>         | Systeemityöyhdistys SYTYKE ry toivottaa tervetulleeksi kaikki systeemityöstä ja sitä sivuavista aiheista kiinnostuneet, niin suunnittelijat, projektipäälliköt, asiantuntijat, tutkijat, kouluttajat, opiskelijat kuin muutkin it-alan ammattilaiset ja yritykset tai muuten kiinnostuneet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Jäsenyyden etuja                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tietotekniikan liiton jäsenedut</b> | SYTYKE on Tietotekniikan liiton ( <a href="http://www.ttlry.fi/">http://www.ttlry.fi/</a> ) jäsenyhdistys. Näinollen systeemityöyhdistyksen jäsenistö saa kaikki tietotekniikan liiton jäsenten jäsenedut.                                                                                                                                                                                             |
| <b>Systeemityölehti</b>                | Systeemityölehti on SYTYKEen jäsenlehti ja merkittävä systeemityöalueen suomenkielinen julkaisu. Lehden artikkelit ovat monipuolisia ja korkeatasoisia. Kirjoittajina ovat yleensä alansa johtavat asiantuntijat, kouluttajat ja konsultit Suomessa. Lehti ilmestyy neljä kertaa vuodessa ja toimitetaan kaikille SYTYKEen jäsenille. Lehteä voi tilata myös erikseen sekä vuosi- että irtotilauksena. |
| <b>Jäsentilaisuudet</b>                | Yhdistys järjestää jäsenilleen maksuttomia esitelmä- ja keskustelutilaisuuksia joissa valittujen systeemityöhön liittyvien teemojen pohjalta yhdistyksen jäsenet voivat asiantuntijoiden kanssa keskustella ja vaihtaa mielipiteitään.                                                                                                                                                                 |
| <b>Laivaseminaari</b>                  | Sytykkeen laivaseminaari on jokavuotinen odotettu tapahtuma, jossa SYTYKEläiset voivat käydä verkostoitumassa sekä päivittämässä tietoaan systeemityön viimeisimmistä tuulista. Perinteikäs laivaseminaari järjestetään syksyllä. Yhdistys tukee seminaaria jäsenilleen.                                                                                                                               |
| <b>Kerhotoiminta</b>                   | Sytykkeessä toimii useita aktiivisia kerhoja. SYTYKEen jäsenillä on maksutta oikeus osallistua haluamiensa kerhojen toimintaan ja jäsentilaisuuksiin. Esimerkkejä kerhoista: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testauskerho FAST</li> <li>• Java-kerho JavaSIG</li> <li>• Relaatietietokanta RELA</li> </ul>                                                                                    |
| <b>Työryhmät</b>                       | Riippumattomana koko Suomen systeemityöläisiä yhdistävänä yhdistyksenä SYTYKE voi tarjota hyvät lähtökohdat erilaisille yhdistyksen rahoittamille selvityshankkeille, jotka ovat yleensä julkistaneet tuloksensa kirjana ja järjestäneet aiheestaan koulutustilaisuuksia.                                                                                                                              |

| Perustiedot         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Liittyminen</b>  | <p>Jäseneksi liitytään Tietotekniikan liiton kautta (<a href="http://www.ttlry.fi/">http://www.ttlry.fi/</a>), (09) 4765 8530, <a href="mailto:jasiat@ttlry.fi">jasiat@ttlry.fi</a>) valitsemalla jäsenyhdistykseksi Systeemityöyhdistys ry:n. Nykyinen Tietotekniikan liiton jäsen voi liittyä SYTYKEeseen joko vaihtamalla jäsenyhdistystä tai liittymällä SYTYKEeseen lisäjäseneksi.</p> <p>Tietotekniikan liiton jäsenmaksu vuonna 2004 on 62€, erityisryhmien (esim. opiskelijat, TTL jäsenyhdistyksiin jo kuuluvat) hinnoittelusta lisätietoja Tietotekniikan liitosta.</p> |
| <b>Yhteystiedot</b> | <p>Systeemityöyhdistys SYTYKE ry<br/> Henrikintie 7 A, 00370 Helsinki<br/> Puhelin (09) 5607 5363, telekopio (09) 5607 5365<br/> Sähköposti <a href="mailto:sytyke-info@pcuf.fi">sytyke-info@pcuf.fi</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



Yhteystiedot:

**Tietotekniikan liitto ry**

PL 325, 00181 HELSINKI

puh. (09) 4765 8530, fax (09) 4765 8595

sähköposti: jasanasiat@ttlry.fi

web-osoite: www.tt-tori.fi

## Henkilöjäsen

☐ **LIITTYMINEN**☐ **MUUTOS** (vanhat tiedot tarvittaessa sulkeisiin)☐ **EROAMINEN** alkaen \_\_\_\_.

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Nimi</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Jäsennumero</b>                                                                                                                                                                    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Lähiosoite</b>                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Postinumero ja postitoimipaikka</b>                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Puhelin/työ</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Puhelin/koti</b>                                                                                                                                                                   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Matkapuhelin</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Syntymäaika (pp.kk.vvvv)</b>                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Sähköposti</b>                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Ammattinimike</b>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tieto tulee esille vuosikirjaan.                                                                                                                                                      |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Työnantajan nimi</b>                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tieto tulee esille vuosikirjaan, mikäli työnantaja on yhteisöjäsenemme.                                                                                                               |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <input type="checkbox"/> <b>Työnantaja maksaa jäsenmaksun *)</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | *) Jäsenmaksu voidaan veloittaa työnantajalta, mikäli tämä on liiton yhteisöjäsen. Työnantajan hyväksyntä merkitään tälle lomakkeelle. Kysy tarvittaessa ohjeita puh. (09) 4765 8530. |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| Työnantajan allekirjoitus/hyväksyntä                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Yhteisöjäsenen jäsennumero                                                                                                                                                            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Opiskelijajäsenyys</b>                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> <b>Liityn opiskelijajäseneksi</b><br><i>Toimitan todistuksen tämän lomakkeen liitteenä</i>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Päätoimiset päiväopiskelijat saavat jäsenyytensä edullisemmin. Liitteeksi tulee laittaa todistus, jossa on arvioitu valmistumisaika.                                                  |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Perhejäsenyys</b>                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> <b>Liityn perhejäseneksi</b><br><i>Pääjäsenen nimi ja jäsennumero:</i>                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Perhejäseneksi voi liittyä, mikäli samassa taloudessa asuva henkilö on jo Tietotekniikan liitto ry:n henkilö-/opiskelijajäsen. Perhejäsenyyteen ei sisälly lehti-/vuosikirjaetuja.    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Jäsenetulehtipaketti</b><br>Valitse vain yksi lehtipaketti (x)<br><br>*) ITviikko ja Taloussanomien torstaisin                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> ITviikko*)<br><input type="checkbox"/> ITviikko*) + Tietokone<br><input type="checkbox"/> ITviikko*) + Prosessori<br><input type="checkbox"/> ITviikko*) + Turvallisuus<br><input type="checkbox"/> ITviikko*) + Hifi<br><input type="checkbox"/> ITviikko*) + Pelit<br><input type="checkbox"/> ITviikko*) + Tiede |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Jäsenetulehdet alkavat ilmestyä noin 2 - 3 viikon kuluessa liittymisestä.<br><br>Kesken vuotta liittyville toimitamme loppuvuoden lehdet.                                             |                                                     | <b>Tietojen luovutus</b><br>Tietojani<br><input type="checkbox"/> saa luovuttaa markkinointiin<br><input type="checkbox"/> ei saa luovuttaa markkinointiin<br><input type="checkbox"/> ei saa laittaa esille vuosikirjaan v.2005 |          |
| <b>Jäsenyhdistyksen valinta</b><br>Jäsenmaksuun sisältyy yhden yhdistyksen jäsenmaksu. Merkitse valintasi sarakkeeseen A.<br><br>Maksamalla lisämaksun voit kuulua useampaan yhdistykseen. Merkitse haluamasi lisäyhdistykset sarakkeeseen B. | <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Opiskelijayhdistykset</b><br><input type="checkbox"/> Asteriski ry - Turun yliopisto<br><input type="checkbox"/> Blanko ry - Oulun yliopisto<br><input type="checkbox"/> TiTOL(Tietotekniikan opiskelijoiden liitto ry)                                                                         | <b>B</b>                                                                                                                                                                              | <b>A</b>                                            | <b>Alueyhdistykset</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>B</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                               | <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Teemayhdistykset</b><br><input type="checkbox"/> PC-Käyttäjät ry<br><input type="checkbox"/> Tietojenkäsittelytieteen Seura ry<br><input type="checkbox"/> Tietoturva ry<br><input checked="" type="checkbox"/> Systemityöyhdistys ry – SYTYKE ry<br><input type="checkbox"/> IT-kouluttajat ry | <b>B</b>                                                                                                                                                                              |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Jäsenmaksut vuonna 2004</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| Jäsenmaksut laskutetaan kuukausiperusteisesti (kun liittyy maaliskuussa, veloitamme jäsenmaksua 10 kuukaudelta).                                                                                                                              | <b>Henkilöjäsen</b><br>ITviikko + 1 ammatti/harrastelehti<br>Vain ITviikko                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>68 €</b><br><b>48 €</b>                                                                                                                                                            |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| <b>Lisätietoja:</b><br>puh. (09) 4765 8530<br>sähköposti: jasanasiat@ttlry.fi                                                                                                                                                                 | <b>Opiskelijajäsen</b><br>ITviikko + 1 ammatti/harrastelehti<br>Vain ITviikko                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>46 €</b><br><b>30 €</b>                                                                                                                                                            | <b>Päiväys ja jäseneksi liittyvän allekirjoitus</b> |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
| Jäsenmaksun laskutamme                                                                                                                                                                                                                        | <b>Perhe-/Lisäjäsenyys</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>10 €</b>                                                                                                                                                                           |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |
|                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Seniorijäsen</b><br>Ennen vuotta 1941 syntyneet<br>ITviikko + 1 ammatti/harrastelehti                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>58 €</b>                                                                                                                                                                           |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |          |