

# "Työvälineet" alkavat olla kunnossa

Tampereen teknillisessä yliopistossa on kehitetty todennäköisyypohjaista suunnittelumetodiikkaa ja simulointi- ja laskentaohjelmistoa, joiden avulla tuotteiden ja tuotantoprosessien käyttövarmuutta ja kunnossapitoa voidaan suunnitella ja kehittää niiden elinjakson eri vaiheissa (kuva 1). Kehitystyötä on tehty yhteistyössä suomalaisten metalli-, energia-, prosessi- ja elektroniikkateollisuutta edustavien yritysten kanssa.



Seppo Virtanen

professori  
Tampereen teknillinen yliopisto  
seppo.virtanen@tut.fi

**Projekti** kesti lähes kymmenen vuotta ja siitä valmistui tutkimussuunnitelman mukaisesti vuoden 2005 alussa seuraavat ohjelmistot:

- Tapahtumalogiikan mallintaminen ja analysointi (ELMAS)
- Varaosavaraston suunnittelu (StockOptim)
- Käyttövarmuusvaatimusten määrittely ja allokointi (RAMAlloc)
- Käyttövarmuuden ja kunnossapitokustannusten optimointi (RAMOptim).

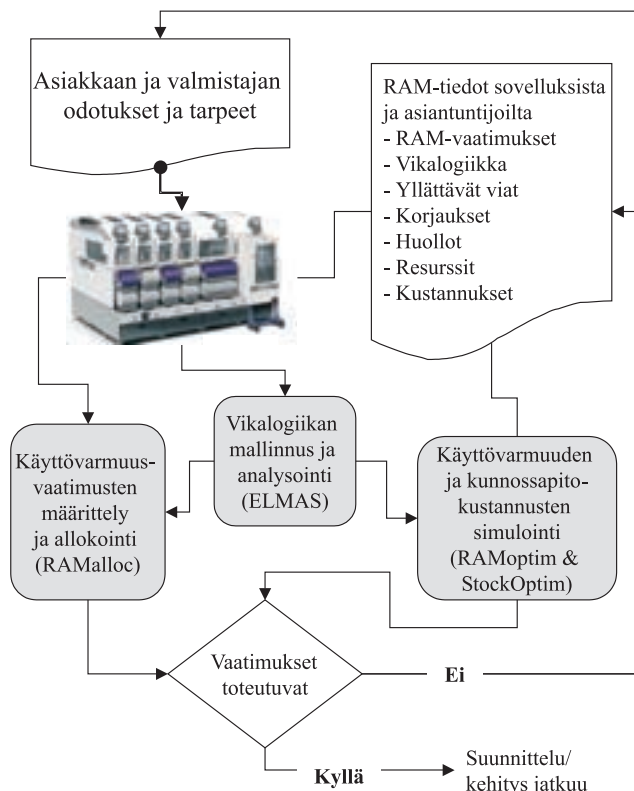
Yksittäiset ohjelmat ovat hyvin monipuolisia ja muodostavat käyttövarmuuden ja kunnossapidon sektorilla merkittävän ohjelmistokokonaisuuden. Tärkeintä on se, että niiden tehokkaan soveltamisen myötä yrityksillä on mahdollisuus saada merkittävää lisäarvoa tuotteiden ja järjestelmien turvallisuuteen, luotettavuuteen ja kunnossapitoon, jon-

ka myötä yrityksen kilpailukyky paranee markkinoilla.

Yritysjohdo päättää, missä vaiheessa ja kuinka paljon luotettavuuteen ja kunnossapitoon panostetaan!

Asiakkaiden ja viranomaisten ymmärrys suunnittelumenetelmien, laskentamallien ja teknologian tarjoami-

en mahdollisuuksien vaikutuksesta käyttövarmuuden hallintaan jo suunnitteluvaiheessa on kasvanut ja kasvaa koko ajan. Syystä tai toisesta niiden soveltaminen teollisuudessa on kuitenkin vielä hyvin vähäistä. Tilanne tulee kyllä muuttumaan, koska asiakkaat eivät hyväksy yllättäviä häiriöitä ja vikoja niin



Kuva 1. Käyttövarmuuden suunnittelu ja kunnossapito.

helposti kuin ennen eivätkä sitä, että laitteiden, valmistusprosessien ja palveluiden suunnitteluvirheitä korjataan niiden käytön aikana. Myöskään viranomaiset eivät hyväksy vakavan tapahtuman syyksi inhimillistä virhettä enää niin helposti kuin ennen.

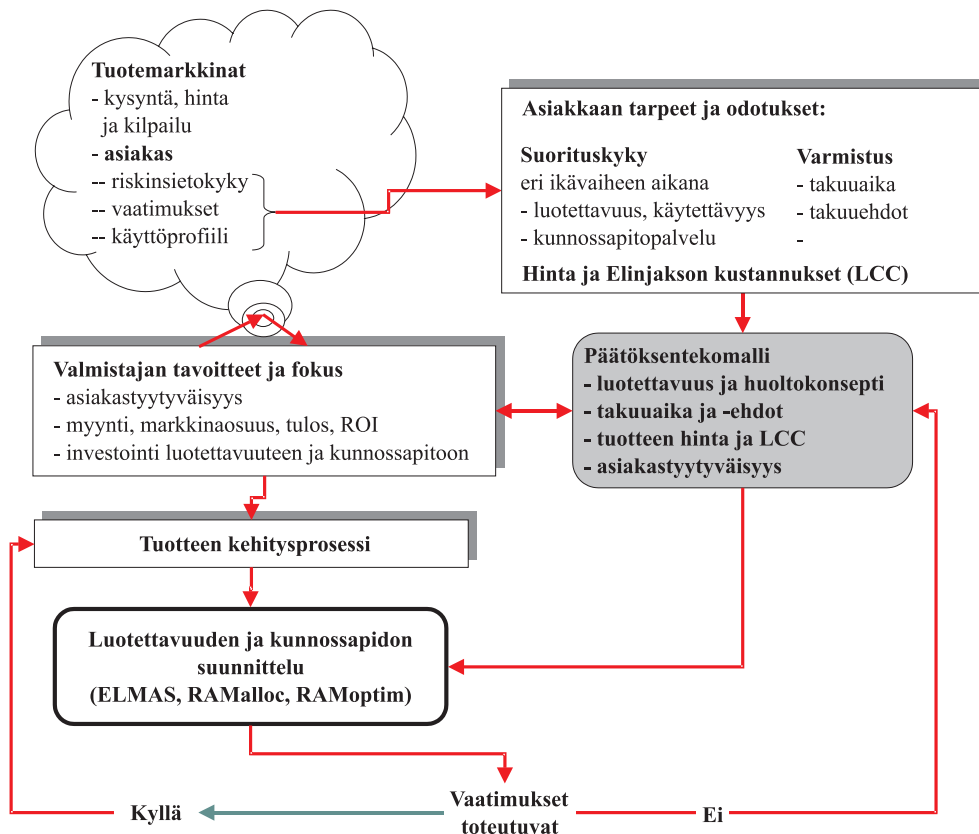
Viimeisten vuosien aikana on ollut helppo huomata, että mitä selkeämmin yrityksen johto on kokenut käyttövarmuuden merkityksen kilpailutekijänä, sitä enemmän yritys on alkanut panostaa seikkaperäiseen käyttövarmuussuunnitteluun.

Näistä lähtökohdista on käynnistynyt myös TEKESin rahoittama BRED-tutkimushanke. Hankkeen tavoitteena on kehittää päätöksentekomalli, jonka avulla yritysjohdolla on mahdollisuus tunnistaa ja ymmärtää asiakastytyväisyyden, tuotteen luotettavuuden ja kunnossapito-palvelun laadun sekä yrityksen business tavoitteiden väliset yhteydet ja keskinäiset riippuvuus-suhteet (kuva 2).

Hanke toteutetaan yhteistyössä TTY:n, VTT:n, University of Queensland (prof. Murthy) ja viiden suomalaisen teollisuusyrityksen kanssa. Professori Murthy (UQ) on maailmalla tunnettu asiantuntija liittyen tuotteiden luotettavuuteen, takuisiin, huoltosopimuksiin ja asiakastytyväisyyteen. Hanketta koordinoi elektroniikan tutkimuksen ja kehityksen yhteistyöelin KOTEL ry, joka on elektroniikka-alan yritysten ja valtion laitosten muodostama yleishyödyllinen yhdistys. Hanke kestää noin kaksi vuotta ja se päättyy huhtikuun loppuun 2007 mennessä.

On selvää, että laitevalmistajien panostaminen käyttövarmuuden hallintaan suunnitteluvaiheessa vaikuttaa resurssien siirtymiseen vikojen korjauksista ennakoivien toimenpiteiden suunnitteluun ja toteuttamiseen, mutta ei välttämättä kokonaisresurssien määrän vähenemiseen. Tärkeintä on ymmärtää, että asiakkaat saavat "samalla rahalla" käyttövarmempia järjestelmiä ja laitteita, jolloin myös heidän tyytyväisyytensä kasvaa. Tutkimustyön keskeistä sisältöä onkin laatia simulointimalli, jonka avulla voidaan osoittaa miten investointi luotettavuuden ja huollettavuuden suunnitteluun vaikuttaa:

- tuotteen luotettavuuteen, kunnossapitosopimuksiin ja -kustannuksiin



Kuva 2. Päätöksentekomalli osana luotettavuuden johtamista.

- tuotteelle annettavaan takuuajan pituuteen ja kustannuksiin
- tuotteen hintaan ja elinjakson kustannuksiin
- asiakastytyväisyyteen, myyntiin ja tulokseen.

Simulointimallin avulla tulee toki olla mahdollisuus arvioida myös em. tekijöiden keskinäisiä riippuvuuksia ja syy-seuraussuhteita. Esimerkiksi, miten tuotteen luotettavuus vaikuttaa takuuajan pituuteen ja kustannuksiin, miten takuuajan pituus vaikuttaa tuotteen hintaan ja myyntiin, jne.

Yritysten panostaminen käyttövarmuuden hallinnan kannalta ennakoivaan suunnitteluun edellyttää luotettavuusteknisen osaamisen lisäämistä yrityksissä. Osaamisen lisääminen edellyttää sekä luotettavuusinsinöörin rekrytointia yrityksiin että nykyisten asiantuntijoiden koulutusta. Näihin haasteisiin vastaaminen edellyttää vastaavasti voimakasta panostamista käyttövarmuuden ja kunnossapidon tutkimukseen ja koulutusohjelmien kehittämiseen yliopistoissa ja korkeakouluissa. ■

**LOCTITE**

**Huoltoon ja kunnossapitoon**

Putkikierteisiin  
Loctite® 577 ja 243,  
sekä Loctite® 55  
tiivistenauha  
käsienpesuun  
Loctite® 7850

**Henkel**

Lisätietoja: Henkel Norden Oy, Loctite divisioona  
Äyritie 12 A, 01510 Vantaa, Puh. 0201 22 311, Fax. 0201 22 3541, www.loctite.fi