Konfiguroitavat tuotteet — Suomalaisen teollisuuden ongelma vai kilpailuetu?

Timo Soininen ja Juha Tiihonen

Teknillinen Korkeakoulu
TAI Tutkimuslaitos ja Tietojenkäsittelyopin laboratorio

Otakaari 1, 02150, Espoo

Email: Timo.Soininen@hut.fi

21. maaliskuuta 1997

Konfiguroitavat tuotteet ovat perinteisistä massa- tai yksittäistuotteista poikkeava tuotteiden tyyppi, joiden muunneltavuus ja toimitusprosessin keveys ovat kompromisseja massa- ja yksittäistuotteiden ominaisuuksista. Useat suomalaiset yritykset ovat muuttaneet tuotevalikoimansa konfiguroitaviin tuotteisiin saavuttaakseen paremman asiakastarpeiden peiton, pienemmät läpimenoajat tilaus-toimitusprosessissa sekä parantaakseen tuotannon ohjattavuutta. Esimerkkeinä konfiguroitavista tuotteista voidaan mainita hissit, potilasvalvontalaitteet, dieselmoottorit ja kuorma-autot. Tässä artikkelissa kerrotaan, mitä konfiguroitavat tuotteet ovat ja minkälaisia ominaisuuksia niillä on verrattuna massa- tai yksittäistuotteisiin. Lisäksi artikkelissa kerrotaan Teknillisen Korkeakoulun Tuotetiedonhallintaryhmän tutkimuksesta, joka tähtää konfiguroitavien tuotteiden kehitys- ja toimitusprosessien tehostamiseen prosessien kehittämisellä ja luomalla tietojärjestelmätyökaluja näiden prosessien tueksi. Erityisesti selostetaan kymmenen suomalaista konfiguroitavia tuotteita toimittavaa yritystä kattavaa kartoitusta ja sen tuloksia.

1 Konfiguroitavat tuotteet

1.1 Miksi konfiguroitavia tuotteita?

Monen merkittävän suomalaisen teollisuusyrityksen menestys perustuu asiakaskohtaisesti muunneltavien tuotteiden joustavaan valmistukseen ja nopeaan toimitukseen. Tämäntyyppisen tuotannon merkitys Suomen kappaletavarateollisuudessa tulee edelleen kasvamaan voimakkaasti.

Teollisuusyritysten toimintaympäristössä on tapahtunut tai tapahtumassa lukuisia oleellisia muutoksia, joilla on suurta merkitystä tuotetiedonhallinnalle. Tärkeimpiä trendejä ovat tuotesukupolvien eliniän laskeminen, jatkuvasti lyhyempiä toimitusaikoja vaativat asiakkaat, tuotteiden yhä kasvava monimutkaisuus sekä

tuotteiden varianttien kasvava määrä. Lisäksi asiakkaat haluavat vaatimustensa entistä parempaa huomioimista tilaamissaan tuotteissa.

Yksi tapa vastata toimintaympäristön muutoksiin on ollut kehittää konfiguroitavia tuotteita. Tämäntyyppisillä tuotteilla pyritään hallitsemaan suuret määrät variantteja ja huomiomaan asiakkaiden erityistarpeet jokaista yksittäistä tuoteyksilöä määriteltäessä. Samalla pyritään pitämään asiakaskohtainen tuotteen muuntelu helppona, taloudellisena, sujuvana ja hallittavana sekä toimitusajat lyhyinä. Toisin sanoen konfiguroitavalla tuotteella pyritään yhdistämään massatuotteiden ja projektitoimitusten etuja. Joskus tällaista toimintatapaa kutsutaan massaräätälöinniksi.

1.2 Perusominaisuudet

Konfiguroitavilla tuotteilla on ryhmämme käyttämän määritelmään mukaan seuraavat perusominaisuudet:

- Tuotteet ovat asiakaskohtaisesti muunneltavia, eli asiakkaalle toimitettava tuoteyksilö sovitetaan asiakkaan yksilöllisiä tarpeita vastaavaksi.
- Tuotteet ovat esisuunniteltuja siten, että ne pystyvät täyttämään joukon samankaltaisia, mutta toisistaan eroavia asiakastarpeita.
- Tuote kootaan ainakin pääosin etukäteen suunnitelluista komponenteista. Uusien komponenttien suunnittelua ei siis enää tarvitse tehdä toimitusprosessissa vaan tuotteen suunnittelussa on huolehdittu tarvittavien komponenttien olemassaolosta.
- Konfiguroitavilla tuotteilla on etukäteen suunniteltu tuoterakenne tai arkkitehtuuri tai joukko vaihtoehtoisia tuoterakenteita tai arkkitehtuureja.
- Tuotteen yksittäisen asiakastoimituksen yhteydessä selvitään rutiininomaisella muunteluprosessilla. “Aitoa” luovaa tai innovatiivista suunnittelua ei siis tarvita.

Määritelmän piiriin mahtuu hyvin suuri ja vaihteleva joukko erilaisia tuotteita. Esimerkkejä konfiguroitavista tuotteista ovat kalliihkot investointihyödykkeet kuten esim. hissit, potilasvalvontalaitteet, puhelinkeskukset, suuret dieselmoottorit, kuorma-autot ja tietokoneet. Saamamme palautteen mukaan määritelmä vastaa hyvin ainakin kappaletavarateollisuuden yritysten käsitystä konfiguroitavien tuotteiden ominaisuuksista.

1.3 Konfiguroitavien tuotteiden kehittäminen, toimittaminen ja hallinta

Konfiguroitavien tuotteiden tuotekehitysprosessi on erotettu asiakastoimitusprosessista. Tuotekehityksen tehtävänä on kehittää uusia komponentteja ja uusia tapoja koota käytettävissä olevista komponenteista asiakkaiden tarpeita tyydyttäviä konfiguroitavia tuotteita.

Kehitettyjä tuotteita ja erityisesti niiden muuntelumahdollisuuksia ja rajoituksia kuvataan *konfigurointimalleilla*. Yksi konfigurointimalli kuvaa useita, usein miljoonia, erilaisia tuotteita. Konfigurointimalleja voi olla useita konfiguroinnin eri vaiheita varten, esim. myynnille ja logistiikkakeskukselle. Ne kuvaavat sallittujen tuotteiden joukon sopivalla abstraktiotasolla.

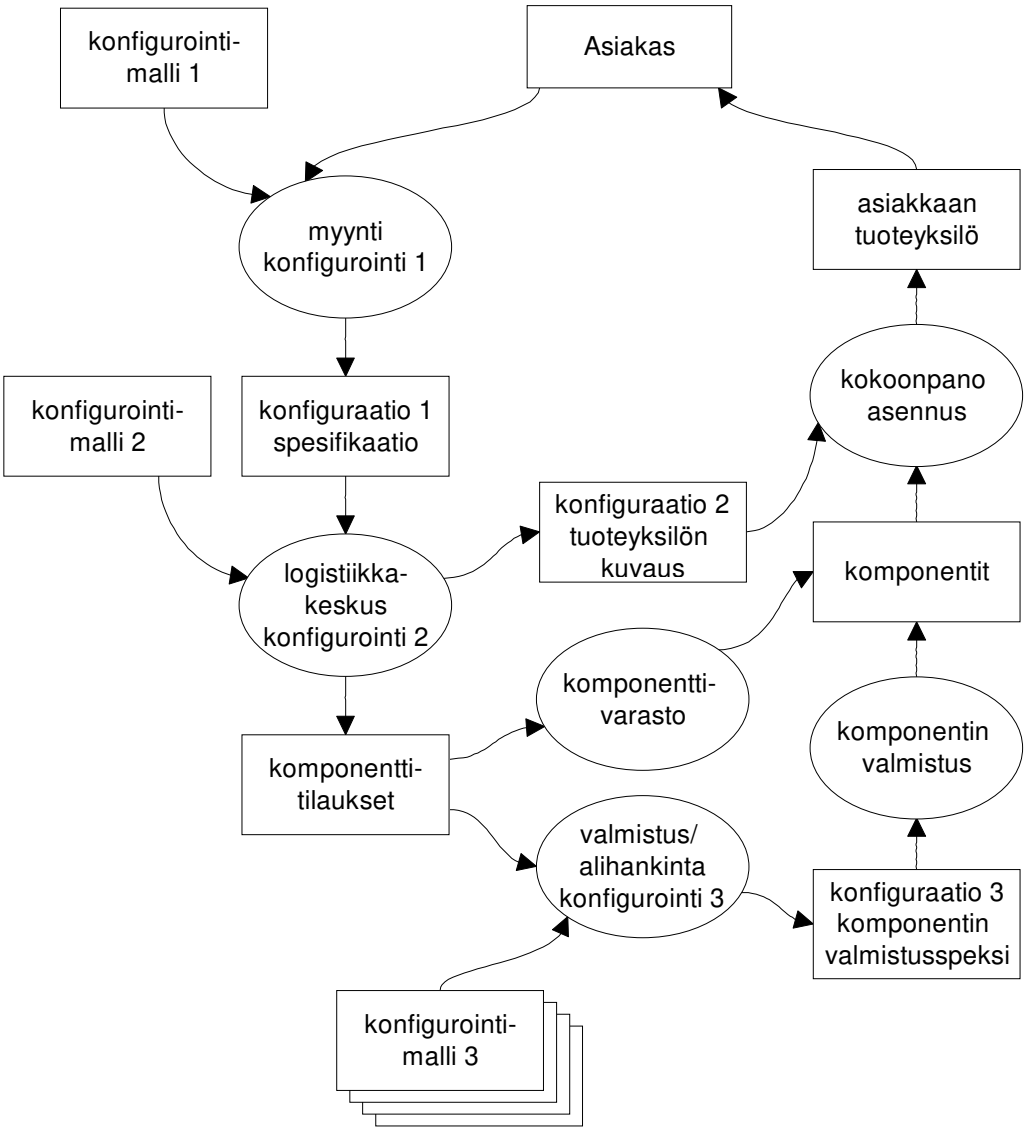
Konfigurointimallit sisältävät paljon tietoa tuotteesta, koska mallissa on esitettävä mm. tuotteen rakenne muuntelumahdollisuuksineen, käytettävät komponentit asiaankuuluvine ominaisuuksineen sekä konfiguraatioiden oikeellisuuden varmistamiseen riittävät säännöt. Käytännössä esiintyvien konfigurointimallien sisältö, systemaattisuus, ymmärrettävyys ja muut ominaisuudet vaihtelevat suuresti ja ovat melko usein epätyydyttäviä.

Esisuunnitellun tuotteen asiakaskohtainen muuntelu eli *tuotekonfigurointi,* lyhyemmin *konfigurointi* liittyy yksittäiseen asiakastoimitukseen. Yksittäinen asiakastilaus (tai jo tarjouspyyntö) käynnistää toimitusprosessin, jonka tuotekonfigurointiin liittyvä osa on *tuotekonfigurointiprosessi*. Prosessin lähtötietona ovat asiakkaan tuotteelle asettamat vaatimukset ja tuotteen konfigurointimalli. Tuote konfiguroidaan konfigurointimallin mukaisesti, jolloin raskasta suunnitteluprosessia ei tarvitse toistaa toimituskohtaisesti. Tarvittava muuntelu on rutiinisuunnittelua. Tuotekonfigurointiprosessi jakautuu usein eri vaiheisiin: esimerkiksi myynnin konfigurointi ja ns. logistiikkakeskustason konfigurointi. Konfiguroitavan tuotteen toimitusprosessia havainnollistaa kuva 1.

Tuotekonfigurointiprosessi tuottaa *konfiguraation*. Konfiguraatio on riittävän yksityiskohtainen, ristiriidaton ja täydellinen kuvaus tuoteyksilöstä, joka täyttää asiakkaan vaatimukset ottaen huomioon konfigurointimallin asettamat reunaehdot. Konfiguraation perusteella tilataan tai valmistetaan komponentit, joista kootaan lopullinen asiakkaalle toimitettava tuote. Konfiguroitaessa on asiakkaan vaatimusten täyttämiseksi valittava sopiva perustuote ja siihen keskenään yhteensopivat *komponentit* eli konfiguroinnille merkitykselliset tuotteen osat. Usein on myös määritettävä komponenttien parametrien arvoja, suunniteltava tuotteen asiakaskohtainen layout, suunniteltava joitakin komponenttien kytkentöjä, määritettävä hinta ja toimitusaika, tehtävä tarjous sekä varmistuttava suunnitelman oikeellisuudesta ja täydellisyydestä. Usein myyntivaiheessa tuotetaan myyntispesifikaatio (konfiguraatio 1), joka myöhemmin tarkennetaan lopulliseksi konfiguraatioksi (konfiguraatio 2).

Koska tuotteet muuttuvat ajan myötä, täytyy myös konfigurointimalleja muuttaa. Tähän konfigurointimallien ylläpitoon liittyy kaksi osaongelmaa. Toisaalta konfigurointitietämystä kuvaavia konfigurointimalleja on pystyttävä ylläpitämään ajantasaisten tuotekuvausten ylläpitämiseksi. Lisäksi toimitettujen tuoteyksilöiden ylläpidon myötä muuttunutta tuoteyksilöä kuvaavaa konfiguraatiota (as-maintained) tarvitaan tuotteiden huoltotoiminnassa ja mahdollisissa tuotteiden modernisoinneissa.

Monella konfiguroitavia tuotteita valmistavalla yrityksellä on tarve lisätä uutta toiminnallisuutta tai muuten modernisoida asiakkaalla jo olevia tuotteita. Kutsumme tätä toimintaa *uudelleenkonfiguroinniksi*. Koska tuotteiden evoluutio on nopeaa, joudutaan usein vanhaan tuotteeseen soveltamaan uudempia osia. Tuotteen konfigurointisäännöt ja näitä kuvaavat konfigurointimallit ovat voineet

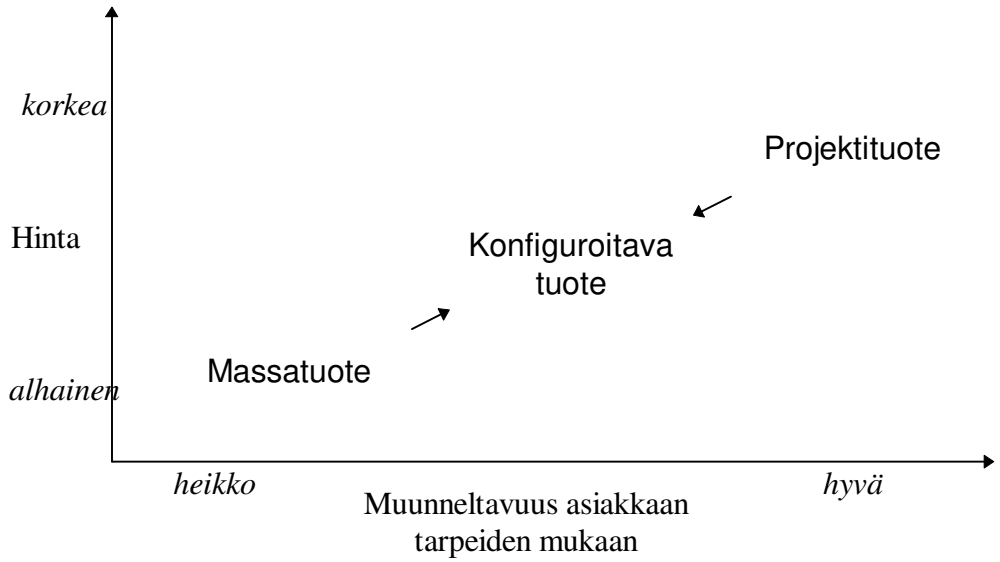


Kuva 1: Periaatteellinen konfiguroitavan tuotteen toimitusprosessi.

muuttua moneen kertaan. Tällöin on vaikea tietää uusien ja vanhojen komponenttien yhteensopivuuksia ja muita uudelleenkonfigurointiin liittyviä sääntöjä.

1.4 Konfiguroitavien tuotteiden soveltuvuus yritykselle, etuja ja ongelmia

Edellä esitetyistä ominaisuuksista seuraa konfiguroitavien tuotteiden kevyempi toimitusprosessi ja lyhyempi toimitusaika verrattuna projektitoimituksena räätälöitäviin tuotteisiin. Monet yritykset ovatkin muuttaneet toimintatapaansa aidoista projektitoimituksista konfiguroitavien tuotteiden toimituksiin keventääkseen ja nopeuttaakseen asiakaskohtaisen muuntelua ja uudelleenkäyttääkseen suunnittelu-

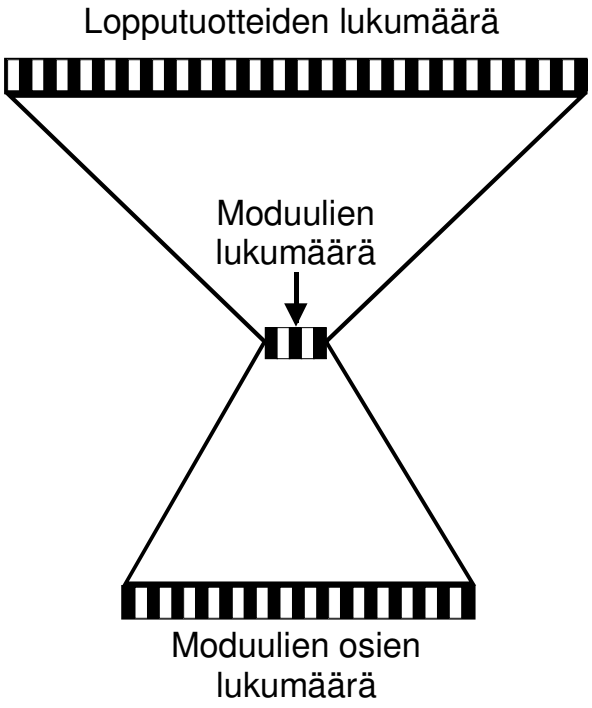


Kuva 2. Massatuotteiden, konfiguroitavien tuotteiden ja projektituotteiden ominaisuuksia: hinta ja muunneltavuus asiakastarpeen mukaan.

tietoa (kuva 2). Tällöin yrityksen on löydettävä vaihtoehdot, joita asiakkaat yleensä haluavat ja suunniteltava tuotteensa sellaisiksi, että erilaisia vaihtoehtoja voidaan yhdistellä suhteellisen vapaasti. Tämä voi edellyttää merkittävää tuotekehitys-panostusta, tuotteiden moduloimista ja tuotetiedon systematisointia. Investointi konfiguroitavien tuotteiden kehittämiseen ei siis kannata, jos toimitettavat volyymit eivät ole tarpeeksi suuria. Hyvin halpoja tai massatuotteenomaisia tuotteita ei yleensä kannata tehdä konfiguroitaviksi, koska asiakaskohtainen muuntelu tulisi liian kalliiksi. Kokonaan tuotekantaa ei ehkä aina voidakaan tehdä konfiguroita-viksi, sillä joillain markkina-alueilla halutaan säilyttää mahdollisuus myydä aidosti asiakkaalle kehitettyjä tuotteita. Riittävän suuri toimitusvolyymi riippuu tietysti aina yrityksestä, mutta tyypillisesti tarvittava toimitusten määrä on suuruusluokaltaan satoja tai enemmän.

Edellä kuvattiin siirtymistä projektituotteista konfiguroitaviin tuotteisiin. Kuten kuvasta 2 nähdään, konfiguroitaviin tuotteisiin voidaan tulla myös massatuotteiden suunnasta. Monet aikaisemmin vakiotuotteita toimittaneet yritykset ovat joutuneet siirtymään konfiguroitaviin tuotteisiin pystyäkseen tarjoamaan riittävän valikoiman asiakkaiden vaatimuksia vastaavia tuotteita. Haittapuolena yritykselle on asiakas-kohtaisen muuntelun ilmestyminen toimitusprosessin. Tilaukselle valmistaminen tai kokoaminen pidentää toimitusaikaa vakiotuotteisiin verrattuna.

Konfiguroitava tuote voidaan valmistaa tilaukselle tai koota tilaukselle aiemmin varastoon valmistetuista komponenteista. Konfiguroitavien tuotteiden tuotannon-ohjaus on helpompaa kuin yksittäistuotteiden. Tuotannossa voidaan ohjata pientä määrää moduuleita, joista tuotteet kootaan, eikä suurta määrää lopputuotteita (kuva 3). Varastoon ei konfiguroitavia tuotteita oikeastaan ole järkevää valmistaa, sillä asiakas ei todennäköisesti tilaa juuri sillä hetkellä varastossa olevia tuotteita, jolloin näitä jouduttaisiin muuntamaan jälkikäteen.



Kuva 3. Konfiguroitavien tuotteiden ohjattavuus.

Organisaation toimintatavan muuttaminen konfiguroitavien tuotteiden toimittamiseen tuo mukanaan ongelmia. Sekä konfigurointimallien kehittäminen ja ylläpitäminen tuotekehitysprosessissa että konfigurointi toimitusprosessissa vaatii systemaattista toimintaa ja systemaattista tuotteeseen liittyvän tiedon dokumentointia. Ilman näitä tekijöitä myyjät eivät tiedä mitä myydä ja tilaavat sen vuoksi mahdottomia tuotteita. Toisaalta, jos myyjät eivät toimi systemaattisesti olemassa olevan konfigurointimallin pohjalta, logistiikkakeskukseen tai tuotantoon saapuvat tilaukset ovat virheellisiä tai puutteellisia. Näistä aiheutuu ongelmia toimitusprosessin loppupäälle, sitä enemmän, mitä myöhemmin virheet tai puutteet huomataan. Useissa tapauksissa 50-80%:ssa myyjiltä saapuvista tilauksista on puutteellisia tietoja. Toisaalta tilaukset ovat myös usein virheellisiä. Kaiken kaikkiaan nimenomaan toimitusprosessin alun, tarjous-tuotantotilaus-ketjun, virheettömän ja nopean toiminnan merkitys kasvaa konfiguroitavien tuotteiden myötä. Erityisesti konfiguroijien tuoteosaaminen ja sen tukeminen tulevat kriittisiksi tekijöiksi.

Ongelmat konfigurointimallin tuottamisessa tuotekehityksessä ja kommunikoinnissa myynnille ja toisaalta konfiguroinnissa myynnissä ja logistiikkakeskuksessa johtuvat paljolti siitä, että sujuvan toiminnan eteen tehtävä työ kohdistuu niihin funktioihin, jotka eivät itse näe suoraan systemaattisen ja tarkemman toiminnan ja dokumentoinnin hyötyjä. Tuotekehitys ei välttämättä näe niitä ongelmia, joita myynnille ja tuotannolle koituu epätäydellisistä tai virheellisistä konfigurointimalleista, ja toisaalta myynti ei välttämättä näe tuotannolle epätäydellisistä tai virheellisistä tilauksista aiheutuvia ongelmia. Tällöin on tärkeää jollain keinolla saada kaikki organisaation jäsenet näkemään systemaattisen toiminnan ja dokumentoinnin merkitys. Joskus tällaisen kulttuurin luominen on suuri organisatorinen haaste.

1.5 Konfiguroitavat tuotteet ja tietojärjestelmätuki

Tietotekniikasta voi olla suurta apua konfiguroitavien tuotteiden hallinnassa. Konfiguroitavien tuotteiden toimitusprosessiin sisältyy vain rutiininomaista suunnittelua ja niissä käytetään etukäteen suunniteltuja komponentteja etukäteen suunnitellussa tuoterakenteessa. Tällaisella hyvin määritellyllä ongelma-alueella on konfigurointia aktiivisesti tukevien tietojärjestelmien eli *konfiguraattorien* kehittämiselle olemassa edellytyksiä. Konfiguraattorit voivat vähentää konfiguroinnissa tapahtuvia virheitä merkittävästi ja ne mahdollistavat reaaliaikaisen tarjouksen, tilauksen ja tuotantotilauksen siirron toimitusprosessin seuraaville lenkeille. Kuitenkaan tämä ei ole ongelmatonta. Konfiguraattorin on pystyttävä esittämään ja käyttämään konfigurointimalleja tuoteasiantuntijalle ymmärrettävästi sekä mahdollistettava muuttuvien mallien tehokas ja helppo ylläpito.

Suuret konfiguroitavia tuotteita toimittavat yritykset ovat kehittäneet omaan käyttöönsä jo yli kymmenen vuoden ajan konfiguroinnin tukijärjestelmiä vaihtelevalla menestyksellä. Lisäksi viimeisten viiden vuoden aikana on markkinoille tullut joukko ohjelmia, jotka pyrkivät olemaan yleiskäyttöisempiä. Ne soveltuvat eri yritysten erilaisten tuotteiden konfigurointimallien määrittelemiseen ja niiden perusteella tehtävään konfigurointiin. Nämä tukijärjestelmät ovat eräänlaisia tekoälyn sovelluksia rajoitetulle ongelma-alueelle. Nimenomaan konfiguraattoreista on tullut tekoälyn ensimmäinen todellinen todella laajaa käyttöä ja menestystä saavuttanut sovellus. Ensimmäiset tekoälymultimiljonäärit ovat keränneet omaisuutensa myymällä Yhdysvalloissa kovaan hintaan konfiguraattoreita erittäin suurille yrityksille, kuten esim. IBM:lle.

Kilpailu konfiguraattorimarkkinoilla on selvästi kiristynyt parina viime vuonna useiden eri toimittajien tuotua markkinoille omat tuotteensa. Jo tällä hetkellä on tarjolla suomalaisittain suurille ja keskisuurille yrityksille soveltuvassa hintaluokassa olevia tuotteita, ja lähivuosina hinnat pudonnevat keskisuurten ja pientenkin yritystenkin ulottuville. On kuitenkin huomattava, että konfiguraattorit on suunniteltu tiettyihin tarpeisiin; mikään markkinoilla oleva järjestelmä ei kata kaikkia mahdollisia konfigurointitehtäviä.

Konfiguraattoreilla on potentiaalisesti mahdollista saavuttaa erittäin merkittäviä säästöjä ja laadukkaampaa toimintaa virheiden ja "sählääämisen" vähentyessä. Eräs oleellisimmista, ellei oleellisin, syy konfigurointijärjestelmien käyttöönottoon on halu eliminoida konfigurointivirheitä, sisäisistä syistä aiheutuvia muutoksia ja epätäydellisistä spesifikaatioista johtuvaa ylimääräistä työtä. Tähän onkin hyviä perusteita. TAI-tutkimuslaitoksen LOGIPRO-projektin mukaan asiakaskohtaisesti muunneltavia tuotteita toimittavat yritykset hukkaavat jopa 10-15% liikevaihdostaan tehottoman toimitusprosessin takia.

Useimpien markkinoilla olevien konfiguraattoreiden konfigurointimallit ovat vaikeasti ylläpidettäviä. Pidämme tätä konfiguraattorien vaikeimmin ratkaistavana osaongelmana. Yhtä tuotetta tukevan konfiguraattorin saa nykyisillä työkaluilla melko helposti aikaan, mutta tuotteen muuttumisen jälkeen alkavat ylläpito-ongelmat ovat joskus ylitsepääsemättömiä. Erityisesti uudelleenkonfigurointi vaatii konfiguraattorilta oleellisesti tarkempaa tuotetietoa kuin uusien tuotteiden konfigurointi. Uudelleenkonfiguroinnin tietotekninen tukeminen on siten erityisen vaikeaa.

2 Tuotetiedonhallintaryhmän tutkimus

2.1 Yleistä tutkimuksesta

TKK:n tuotetiedonhallintaryhmä (PDMG) on tutkinut tuotetiedonhallintaa ja konfiguroitavien tuotteiden hallintaa professori Reijo Sulosen johdolla vuodesta 1990 lähtien. PDMG:n toiminnan tuloksena on syntynyt yrityksissä tuotantokäytössä oleva dokumenttienhallintajärjestelmä EDMS/DOME. Konfiguroitavien tuotteiden tutkimuksessa on toteutettu kokeellinen, yhteen sovellukseen tarkoitettu tuotekonfiguraattori ja kehitetty oliopohjaista mallia tuotekonfigurointimallien esittämiseen ja pitkäaikaishallinnan tukemiseen.

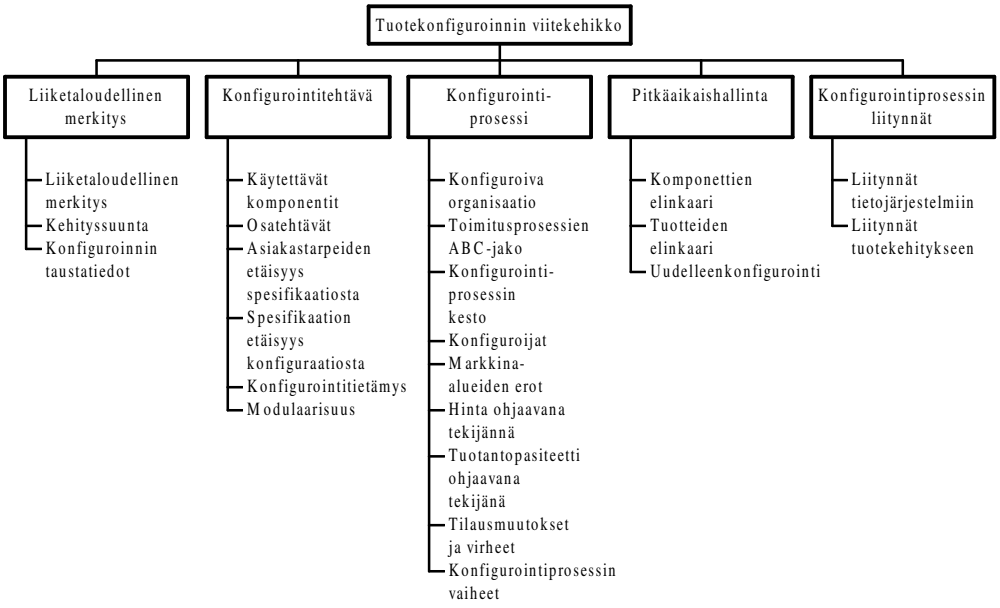
Ryhmän pitkän aikavälin tavoitteena on kehittää menetelmiä ja työkaluja konfiguroitavien tuotteiden hallintaan. Ensimmäinen tavoitteemme on kehittää luonteva konfiguroitavien tuotteiden esitystapa ja mahdollisesti sitä tukeva prototyyppijärjestelmä. Esitystavassa voidaan kuvata konfiguroitavia tuotteita tuotesuunnittelijan kielellä, jolloin erillistä ATK-ammattilaista ei tarvita koodaamaan tuotteiden kuvauksia tietokoneen ymmärtämään muotoon. Toinen oleellinen pitkän aikavälin tavoite on kehittää menetelmiä ja työkaluja konfigurointimallien ja konfiguraattorien ylläpitoon ja pitkäaikaishallintaan.

Kolmas pidemmän aikavälin tavoite on kehittää menetelmiä ja tukijärjestelmiä tuotteiden suunnittelemiselle siten, että konfiguroitavuus otetaan huomioon jo tuotesuunnittelussa. Kokemuksemme tuotekonfiguroinnista osoittavat, että suurin hyöty konfiguraattoreista saavutetaan vain, jos tuotteet on suunniteltu helppoa konfiguroitavuutta silmällä pitäen. Tästä periaatteesta käytetään nimitystä ”Design for Configurability” tai konfigurointiystävällinen suunnittelu.

Tällä hetkellä PDMG tutkii tuotetiedonhallintaa TEKESin tavoitetutkimusprojektissa, johon osallistuu kuusi teollisuuspartneria. Lisäksi PDMG on yhteistyössä TTKK:n Koneensuunnittelun kanssa käynnistämässä TEKES-projektia, jossa pyritään tehostamaan helposti konfiguroitavien tuotteiden suunnittelua. Tähän vaikuttaa oleellisesti tuotteiden modulaarisuuden parantaminen, millä tullee olemaan merkittävä osa projektissa.

2.2 Kansallinen Konfigurointikartoitus

Yhteistyössämme eri yritysten kanssa havaitsimme, että yritysten konfigurointitehtävät ja -prosessit ovat erilaisia yhdistelmiä samoista elementeistä. Tämä johti ajatukseen tuotekonfigurointiongelmia luonnehtivasta viitekehyksestä ja tämän viitekehyksen avulla tehtävästä kartoituksesta suomalaisissa konfiguroitavia tuotteita toimittavissa yrityksissä. Keväällä 1995 käynnistyi Kansallinen tuoteKonfigurointiKartoitus (KKK). Siinä oli mukana kymmenen merkittävää konfiguroitavia tuotteita valmistavaa yritystä. Kartoituksella oli neljä osatavoitetta: tuotekonfiguroinnin viitekehikon laatiminen, yritysten konfigurointiongelman perusteellinen kartoittaminen, yrityskohtaisten ja kansallisten kehityskohteiden tunnistaminen viitekehikon avulla sekä ryhmämme tuotekonfigurointiin liittyvien ongelmien ja käytännöllisten prosessien ymmärryksen vahvistaminen. Saamamme tiedot



Kuva 4. Viitekehikon rakenne.

ohjaavat tulevaa tutkimustamme teollisuudelle oleellisiin ja tieteellisesti merkittäviin tuotekonfiguroinnin ongelmiin.

Tuotekonfiguroinnin viitekehikolla on useita sovellusmahdollisuuksia:

- tuotekonfigurointiongelmien määrällinen ja laadullinen luonnehdinta
- yritysten ongelmien analysointi ja vertailu
- yritykselle oleellisimpien tekijöiden ja kehityskohteiden tunnistus
- tuotekonfiguraattoriteknologian (yksittäisen konfiguraattorin tai yleensä tietojärjestelmätuen) soveltuvuuden arviointi yrityksessä
- käyttö mallien, ratkaisujen ja työkalujen arvioinnin muistilistana

Viitekehikko koostuu *alueista*, jotka edelleen koostuvat *tekijöistä* (kuva 4). Tekijä luonnehtii jotakin alueeseen liittyvää näkökohtaa. Kaikilla alueilla ja niihin liittyvillä tekijöillä on vaikutusta konfiguroinnin luonteeseen ja sitä tukeviin tietojärjestelmiin. Viitekehikon alueisiin kuuluvia tekijöitä kartoitetaan joukolla niihin liittyviä kysymyksiä.

2.3 Tuloksia konfigurointikartoituksesta

Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että konfiguroitavien tuotteet ovat hyvin tärkeitä lähes kaikille kartoitukseen osallistuneille yrityksille. Melkein kaikki yritykset tuottivat liikevaihdostaan yli 70% konfiguroitavilla tuotteilla. Yritykset hallitsevat konfiguroitavat tuotteensa ja niiden toimitusprosessit melko hyvin. Joukosta erottuu muutaman yrityksen kärki, joiden toiminta on huomattavasti systemaattisempaa kuin muilla. Nämäkään yritykset eivät kuitenkaan hallitse tuotteitaan todella hyvin. Enemmänkin voitaisiin sanoa, että jokaiselle viitekehikon yksittäiselle alueelle löytyy yritys, joka hallitsee sen hyvin, mutta yksikään yritys ei hallitse kaikkia alueita

kunnolla. Toisin sanoen kaikilla yrityksillä oli vielä kehittämistä vaativia kohteita toiminnassaan. Tyypillisesti tällaisia olivat asiakkaiden tarpeiden selvittäminen ja kirjaaminen, konfigurointimallien systemaattinen luominen ja niiden hyödyntäminen toimitusprosessissa, pitkät läpimenoajat ja suuri virheiden määrä suhteessa työmääriin välillä tarjous-tuotantotilaus, sekä ongelmat tuotteiden muutosten hallinnassa.

Yleisinä havaintoina voidaan todeta, että tuotteet tulisi suunnitella konfiguroitaviksi. On erittäin vaikeata tehostaa sellaisen tuotteen konfigurointia, jota ei ole suunniteltu konfiguroitavuutta ajatellen. Useimmissa yrityksissä konfiguroitavan tuotteen ympärille suunniteltiin uusia osia, mutta tuotteen konfiguroitava ydin mahdollisti nopean suurimman osan tuotteen kustannuksista sitovan suunnittelun.

Tuotteeseen liittyvän tiedon systemaattinen dokumentointi, kattavuus, virheettömyys ja ajan tasaisuus ovat edellytys toimitusprosessin, erityisesti konfigurointiprosessin, sujuvalle toiminnalle. Esimerkiksi kaikki tarpeelliset asiat määrittelevä tilauslomake ja sen systemaattinen käyttö näyttivät parantavan merkittävästi yrityksen prosesseja. Konfigurointimallien muutosten kurinalainen käyttöönotto ja niistä tiedottaminen ovat toinen esimerkki suositeltavasta systemaattisesta toiminnasta. Tuotekonfiguraattorin tuominen prosessiin, jossa tuotetieto ei ole systemaattisella tavalla dokumentoitua, ei ole kannattavaa. Sekä tuotteiden, konfigurointitietämyksen että konfigurointiprosessin osalta pätee ohje “Rationalisoi, systematisoi, automatisoi”, nimenomaan tässä järjestyksessä.

3 Ongelma vai kilpailuetu?

Kaikilla teollisuuden aloilla ja markkinasektoreilla kokonaan konfiguroitavat tuotteet eivät ole ratkaisu. Usein kuitenkin tuotteesta löytyy suuria osia, jotka voidaan tehdä konfiguroitaviksi ja täten tehostaa toimitusprosessia ja tuotetiedon uudelleenkäyttöä. Ratkaisevaa on, onko yrityksen tuotevalikoimassa riittävästi toistuvuutta ja tyytyvätkö asiakkaat tiettyyn vaihtoehtojoukkoon, vai vaativatko he aina täysin uusia asiakaskohtaisia muunnoksia. Usein myynti toivoisi vapaita käsiä tuotetta myydessään, vaikka todellisuudessa asiakkaat tyytyisivät suppeampaan valikoimaan, mikäli saisivat tuotteensa nopeammin ja edullisemmin.

Kartoituksen ja muiden PDMG:n yrityspartnereiden kokemusten perustella näyttää siltä, että konfiguroitavien tuotteiden suunnittelu ja toimittaminen vaativat yrityksen organisaation systemaattisen toimintakyvyn nostoa uudelle tasolle. Tämän vuoksi siirtyminen konfiguroitaviin tuotteisiin massa- tai yksittäistuotteista saattaa olla tietynlainen riski. Mikäli yrityksen organisaatio toimii jo systemaattisesti tai se oppii uuden tavan toimia riittävän nopeasti, ovat konfiguroitavat tuotteet ja niiden mahdollistama nopea tarjouksen ja tilauksen tekeminen monella alalla selkeä kilpailuetu. Mikäli kaksi yritystä toimittaa samanlaisia tuotteita, ja toisen tuotteet suunnitellaan alusta asti ja toisen konfiguroidaan kevyellä prosessilla, saattavat toimitusaikaerot olla erittäin huomattavia, jopa kymmenkertaisia.