



## Konfiguroitavien tuotteiden tiedonhallinta yrityksessä

Massaräätälöitävien eli konfiguroitavien tuotteiden tehokas hallinta tarjoaa tällaisia tuotteita valmistaville yrityksille ylivoimaisen kilpailuedun, jota on toistaiseksi käytetty hyväksi varsin rajoitetusti. Syitä on useita. Vaikka konfiguraattoriteknologiaa on tutkittu perusteellisesti jo kauan, menestystarinat ovat harvassa. Alkuvaiheen projektit ovat yleensä keskittyneet tuotteiden mallinnukseen ohjelmoimalla. Tuotteiden konfigurointimallit ovat olleet epähavainnollisia, liian suuria ja vaikeasti ylläpidettäviä, mikä lopulta on johtanut koko hankkeen hylkäämiseen. Tässä artikkelissa kuvaamme Variantumin tapaa ratkaista konfiguroituvien tuotteiden tiedonhallintaa yrityksessä.

**K**onfiguroituvien tuotteiden tiedonhallinta on yrityksissä usein hyvin pirstaloitunutta moneen eri järjestelmään. Syitä on monia. Tuotetiedonhallintajärjestelmät (*Product Data Management*, PDM) ovat lähtökohtaisesti suunniteltu sarjatuotannon tuotekehitystä ja valmistusta varten. Myynti ei hyödynnä suunnittelun aikaista tuotetietoa vaan pyrkii tekemään tarjouksensa asiakkuudenhallintajärjestelmässä (*Customer Relationship Management*, CRM) hyödyntäen erillistä räätälöityä myyntikonfiguraattoria. Valmistus nojaa toiminnanohjausjärjestelmän tietoihin (*Enterprise Resource planning*, ERP) ja tuotantokonfiguraattoriin. Lisäksi huollolla on omat järjestelmänsä hallita varaosia ja työkeikkoja konfiguroiden huoltotarjouksia, jotka koostuvat palveluista ja toimituskohtaisista varaosista.

Tästä seuraa se, että yrityksellä on monia järjestelmiä, jotka käyttä-

vät tietoa päällekkäin. Ne eivät ole synkronoituja keskenään, joten tuotemallien, tai tuoteperheiden, konfigurointisääntöjen hallinta ei ole selkeää eikä riittävän monipuolista. Näyttääkin siltä, että ydintiedonhallintastrategiaan (*Master Data Management*, MDM) ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota.

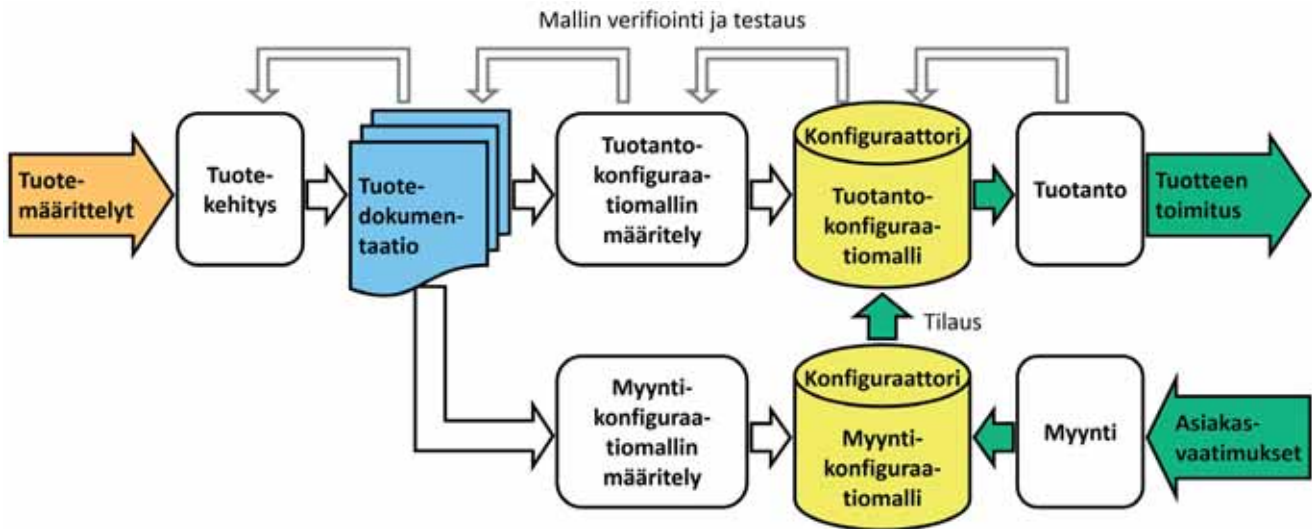
### Havainnollisuus helpottaa ylläpitoa

Usein räätälöidyt tai itse kehitetyt konfiguraattorit myynnissä ja tuotannossa ovat kalliita ylläpitää. Tyypillisesti muutoksia pystyy tekemään vain yksi henkilö tai yhteistyökumppani, koska asia on pyritty ratkaisemaan yrityksen sisällä. Tähän on johtanut osaltaan se, että markkinoilla on ollut vähän kaupallisia tuotteita, joilla konfigurointi olisi mahdollista tehdä riittävän monipuolisesti.

Konfigurointimallien ylläpito on yritykselle haastava prosessi. On tyypillistä,

että yrityksen pätevin henkilökunta on kohdennettu uusien tuotteiden kehittämiseen, jolloin vanhojen konfigurointimallien ylläpito jää helposti vähemmälle huomiolle. Julkaistujen konfiguraattoriprojektien suurin kompastuskivi onkin ollut mallien ylläpidettävyydessä. Konfiguraattorin valmistuessa siihen ohjelmoitu tuoteperherakenne on kyllä vastannut sen hetkistä tuotetta, mutta tuotteen muuttuessa konfiguraattoria ei ole päivitetty, koska muutokset olisi pystynyt tekemään vain konfiguraattorin rakentanut ohjelmoija. Tämän seurauksena konfiguraattori on jäänyt nopeasti käyttökelvottomaksi. Pahimmassa tapauksessa tuote on ehtinyt muuttua konfiguraattorin rakentamisen aikana niin paljon, että konfiguraattori on jo valmistuessaan vanhentunut. Näin ollen konfigurointimallien havainnollisuus ja ymmärrettävyys ovat äärimmäisen tärkeitä.

Variantumilla on yrityksen perustami-



Perinteinen mallinnustapa.

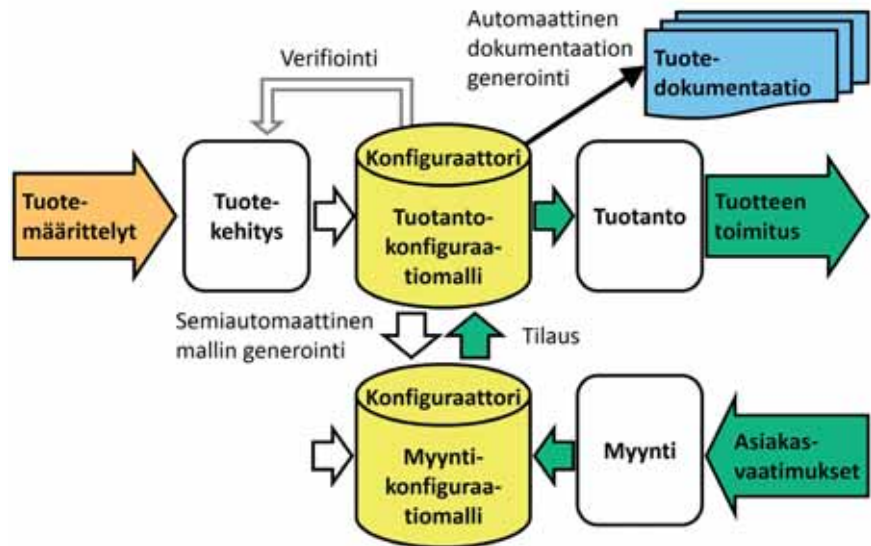
sesta lähtien, jo yli 15 vuotta, kehitetty PDM:ään pohjautuvaa järjestelmää, jolla yritykset pystyvät hallinnoimaan konfiguroituvia tuoteperheitä tuotekehityksen, myynnin, valmistuksen ja huollon välillä läpinäkyvästi hyödyntäen samaa tietomallia. Konfigurointisääntöjä pystytään hallinnoimaan selkokielellä, mikä helpottaa ylläpitoa. Tämä tehostaa yritysten toimintaa tuotekehityksen, myynnin ja tuotannon välillä helpottaen kehitysprosesseja, lyhentäen läpimenoaikoja, vähentäen virheitä ja huolehtien että tuotemallit pysyvät synkronoituna myynnissä ja tuotannossa.

Variantum tuotteet ovat: VariPDM tuotetiedonhallinta, VariSales CPQ (Configure-Price-Quote) myyntikonfiguraattori, VariProd tuotantokonfiguraattori sekä VariTrace tuoteyksilönseuranta.

Vaikka Variantumin-tuoteperhe hyödyntää samaa tietokantaa, voi moduuleja hankkia erikseen, jolloin voidaan askel askeleelta parantaa prosesseja vaikkapa myynnissä tai tuotannossa ja laajentaa järjestelmää vuosien saatossa. Vaikka yrityksellä olisikin jo PDM-järjestelmä, nimikkeet ja tuotemallien hallinta voidaan integroida PDM:n ja tuotemallienhallintatietokannan kesken. Tällöin puhutaan konfiguraatiomallinhallinnasta (Configuration Model Management, bi-modal PDM).

### Tuotekonfigurointi

Kun tuotekehitys kehittää uusia nimikkeitä, voi suunnittelija valita ja lisätä tuotekohtaiset parametrit, valintasäännöt ja rajoitteet samalla vaikkapa CAD-suunnittelun yhteydessä. Tuotekonfigurointisäännöt ovat helposti omaksuttavissa eivätkä ne vaadi ohjelmointikokemusta. Tällöin



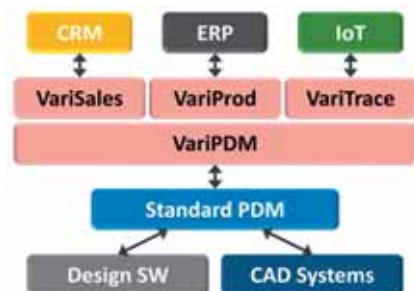
Vaihtoehtoinen mallinnustapa käyttäen VariPDM:ää.

tuotteen tekninen kyvykkyys ja reunaehdot tulee määritettyä sekä varmistetaan tuotteen valmistettavuus. Tällöin säästetään kustannuksia ja läpimenoaika, kun ei tarvita erillistä tuotemallirakentelua suunnittelun valmistuttua. Tuote- tai konfigurointisääntömuutokset ovat myös nopeita toteuttaa, jolloin muutoksen hinta on alhainen (cost-of-change). Tuote- ja konfigurointimuutokset ovat versio- ja muutosprosessihallittuja siten, että samaa konfigurointi parametria voidaan käyttää useammassa tuotteessa tai tuoterevisiossa hyödyntäen tuote- tai revisiokohtaisia rajoitteita tai sääntöjä.

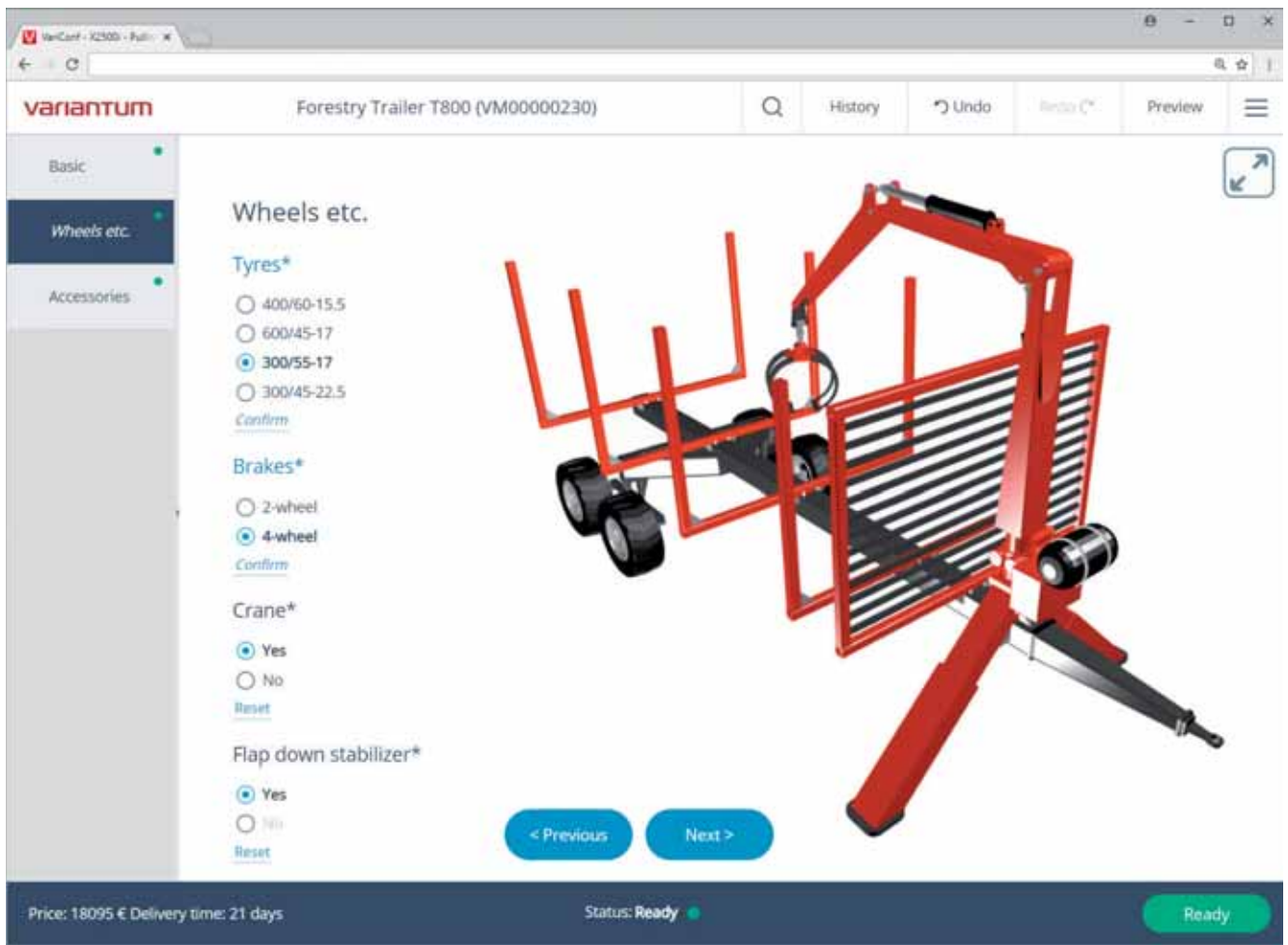
### Myyntikonfiguraattori

Myyntin tarpeina on yleensä tarjosten nopea tuottaminen, tuotteen visualisointi ja tilauksen purku val-

mistukseen. Jotta sellainen voidaan tehdä, tarvitsee myyntiin määrittää tarjooma- ja hintasäännöt. Näiden avulla kerrotaan, miten tuotteita ja tuoteperheitä halutaan tarjota eri markkina-alueille ja miten hinta muodostuu sekä millaiset tarjous-/tilausdokumentit halutaan tuottaa.



Variantumin tuoteperhe bi-modal PDM arkkitehtuurilla.



VariSales myyntikonfiguraattorin käyttöliittymä. Dynaaminen 3D-malli muuttuu konfiguroinnin yhteydessä reaaliaikaisesti.

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että myynti voi tehdä omia lisäasäntöjä tuotemalliin, rajata tuoteominaisuuksia tai hallita tarjousdokumenttien ulkoasua.

Tyypillisesti myyntikonfiguraattori on integroituna myös yrityksen CRM:ään. Kun asiakas tilaa tuotteen, tarjous merkitään tilatuksi, jolloin automaattisesti tilaus puretaan valmistuksen järjestelmään (ERP) hyödyntäen tuotantokonfiguraattoria. Myyntikonfiguraattorin avulla voidaan varmistua siitä, että myynti voi tarjota vain teknisesti ja valmistuksellisesti mahdollisia kombinaatioita, josta on suuri apu uusille käyttäjille. Käyttöliittymä toimii siten, että jokaisen valinnan jälkeen tekoälyanalysoi jäljellä olevat vaihtoehdot ja harmauttaa sopimattomat valinnat. Käyttöliittymä toimii mobiililaitteissa ja web-selaimessa myös *off-line*-tilassa.

### Tuotantokonfiguraattori

Kun tuotantokonfigurointi suoritetaan tilauksen jälkeen, syntyy samalla tuoteyksilö sarjanumeroineen, tuoterakenteineen ja valit-

tuine komponentteineen ja tämä siirretään tuontannonohjaus- tai tarvelaskentajärjestelmään (ERP tai *Material Requirements Planning*, MRP). Jos tuotteessa on CAD-säätöjä, ajetaan samalla CAD-konfiguraattori, joka määrää geometrisia mittamuutoksia valmistuspiirustuksiin tai piirilevykaavioihin.

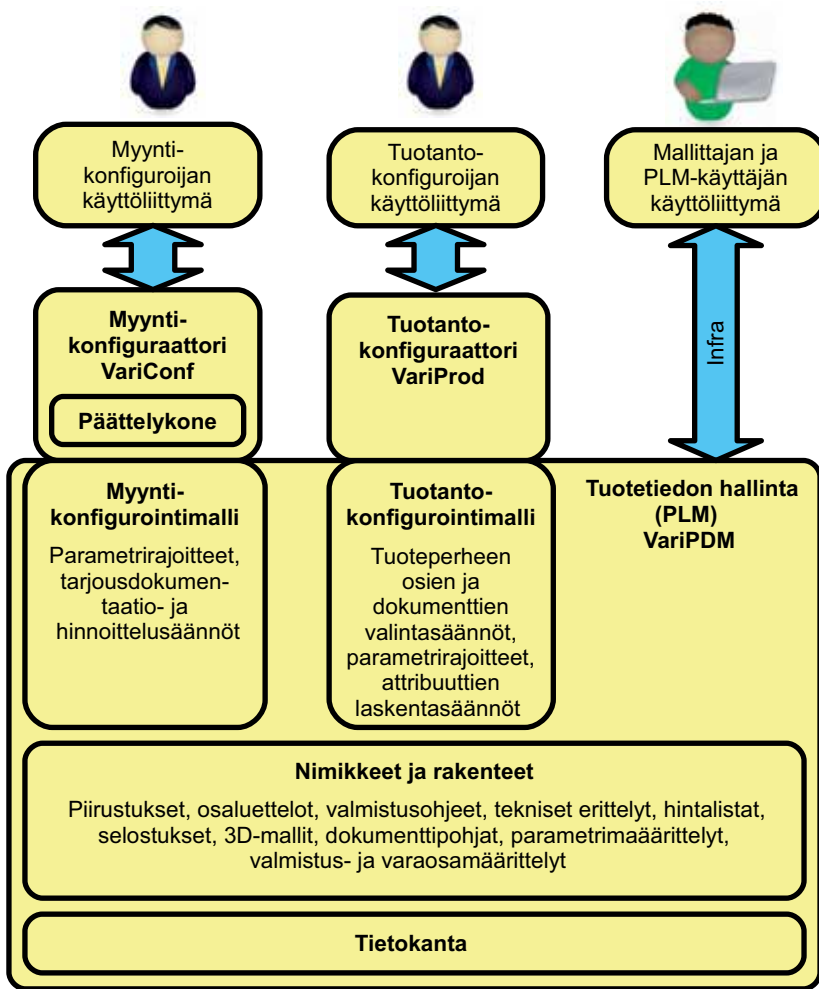
Tuotekonfiguroinnin lopputulos on samalla lähtötieto huollon yksilötietokannalle, jossa jokaiselle toimitetulle tuotteelle löytyy tieto, mistä osista se on valmistushetkellä koostunut. Lisäksi on tiedossa, millä parametreilla se on tilattu ja valmistettu ja mitkä komponentit konfiguroitiin uusiksi tilauskohtaisiksi nimikkeiksi sekä millä revisioilla nimikkeet ovat syntyneet tuoterakenteeseen. Varsinkin mittamuuttuvien ja CAD-konfiguroitujen osien seuranta on ongelmantonta, sillä muuten niitä voisi olla vaikeaa löytää tai etsiä, miksi joku osa valittiin tai miten se eroaa muista tilauksista. Samalla tiedetään huolto- ja myynnin jälkeisiä palveluja kiinnostavat asiat: huoltorakenne, varaosat sekä huol-

lossa tehtävät muutokset tuotteen elinkaaren aikana. Jos yrityksessä on käytössä teollinen internet (*Internet of Things, IoT*), voidaan tuoteyksilöt integroida IoT-järjestelmän kanssa.

Tätä kokonaisprosessia myynnistä toimitukseen ja huoltoon kuvataan termillä digitaalinen säie (*Digital Thread*). Digitaalinen säie on tuotteen elinkaaren läpi kulkeva digitaalinen yhteys, jossa tuotteen ydintieto pysyy yhtenäisenä. Syntyvää tuoteyksilöä kutsutaan digitaaliseksi kaksoseksi (*Digital Twin*). Digitaalinen kaksonen on nimensä mukaisesti tosielämän laitteen tai järjestelmän digitaalinen kopio, joka sisältää toimitetun laitteen tai palvelun tiedot toimitushetkellä ja myöhemmin myös huollossa. Digitaalinen kaksonen yhdistettynä IoT-järjestelmään kertoo, mikä laiteyksilö on kyseessä kerättävälle IoT-tiedolle.

### Parametrien hallinta

Jotta yrityksen konfigurointiprosessit saataisiin toimiviksi ja pa-



**Teemu Kaattari**

DI Teemu Kaattari on toiminut yli 20 vuotta eri PDM/PLM ja 3D CAD -järjestelmien, toimittajien ja yritysten kanssa konsultina, projektipäällikönä sekä myyntivastuullisena. Tunnetuimmat yritykset ovat mm. Kone, ABB, Nokia, Valmet. Nykyisin kirjoittaja toimii Variantum:lla Customer Success Directorina.

PDM:ään integroitu konfigurointiarkkitehtuuri.

parametrit olisivat hallinnassa, pitää konfigurointiparametreja hallita kuten muutakin tuotetietoa: miten yhdistää tekniset-, myynti- ja palveluparametrit ja miten hallita niiden kehitystä, muutoksia ja riippuvuuksia. Tätä varten tulee kehittää prosessit ja käyttöoikeudet varmistaen, ettei samaa ominaisuutta voida ilmaista päällekkäisillä parametreilla. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että on nimetyt vastuuhenkilöt, jotka

arvioivat uusien parametrien tarvetta, määrittävät ohjeet miten niitä tulisi käyttää. Jos tätä ei tehdä, on suuri riski, että yrityksellä on useita samaa tarkoittavia parametreja, jolloin niiden hallinta on mahdotonta.

#### **Dynaaminen mallinnus**

Variantum ratkaisut sisältävät dynaamisen mallinnuksen, joka tarkoittaa sitä, että tietomallimuutokset

on helppoja tehdä dynaamisesti ja että yritykset itse voivat ylläpitää tai muuttaa omaa järjestelmäänsä. Tuotemallit ja säännöt perustuvat dataan tietokannassa, sitä ylläpitävät suunnittelijat, tuotepäälliköt ja myynnin tuotevastaavat. Tämä ei vaadi ohjelmointiosaamista. ■

Variantum Oy on kasvava yli 20 hengen yritys, jonka taustat on yliopiston tuotetiedon ja konfiguroinnin tutkimuksessa. Suurin referenssiyritys on KONE OYJ, jossa Variantumin tuotteilla hallitaan tuotetiedonhallinta ja konfiguroitavuus globaalisti tuotekehityksestä toimitukseen ja ylläpitoon ollen yksi maailman suurimmista tiedonhallintaympäristöistä. Muita erikokoisia referenssejä on mm. Chiller, Abloy, Elematic, Forcit, INTOConcept, Stera ja Auramarine.

Variantum tekee myös konsultointia kehittäen ja parantaen eri yritysten konfiguroitavien tuotteiden tiedonhallinnan prosesseja. **Asko Martio** Variantumilta on kirjoittanut kirjan "Tuotekonfigurointi ja tuotetiedon hallinta", jota voi ostaa kirjakaupasta tai tilata suoraan Variantumilta. Siinä käsitellään käytännön läheisesti konfiguroitavien tuotteiden haasteista ja ratkaisuista yrityksissä ja mitä konfiguroitavassa tuotteessa tulee ottaa huomioon, jotta tiedonhallinta olisi tehokasta.