

SOLIDI

CADWORKS

CADWORKS OY:N ASIAKASLEHTI NRO 12



**SUUNNITTELIJOIDEN
VASTAKKAINASETTELUN
AIKA ON OHI.**

*Myyntipäällikkö löysi
iskevän harrastuksen.*

**TOSITARINOITA
SUOMALAISINNOVAATIOIDEN
MENESTYKSESTÄ MAAILMALLA.**

PÄÄKIRJOITUS

KOHTI PAREMPIA TUOTTEITA



Niinhän sitä sanotaan, todellisuus on usein tarua ihmeellisempää. Kun kuuntelin keksijä Matti Pappisen värikästä kertomusta elämänvaiheistaan alkoi tuntua, että tarinassa olisi ainesta kirjaan jos toiseenkin. Aikoinaan karjakkona toiminut savolaismies on parhaillaan patentoimassa maailman puhtainta polttoprosessia, joka uhkaa poistaa voimaloista savupiiput kokonaan? Pappisen mielenkiintoisen tarinan löydät kokonaisuudessaan jäljempänä tästä lehdestä.

Kekseliään innovoinnin lisäksi tuotteita voidaan kehittää entistä paremmiksi hyödyntämällä virtuaalista testausta. Tämän numeron asiantuntija-artikkelissa Tampereen teknillisen yliopiston tutkijat kertovat, kuinka simulointiprosessia voidaan automatisoida. Käytännössä kyse on optimoinnista, jossa kone laitetaan laskemaan esimerkiksi komponentin paras mahdollinen kestävyys ja painon yhdistelmä antamalla simulointiohjelman muuttamalla haluttuja parametreja ja toistaa laskentaa niin kauan kunnes haluttu ratkaisu on löytynyt.

Toisin kuin perinteisesti on toimittu, simulointityökalujen käytön tulisi painottaa koko suunnitteluprosessin alkupäähän. On syytä jo unohtaa ajatusmalli, jossa testaaminen suunnittelun loppumetreillä varmistaisi tuotteen toimivuuden ja kestävyys. Todellinen hyöty tulee siitä, että heti projektin konseptivaiheessa voidaan ideoida ja kokeilla nopeilla 3D-mallinnuksilla erilaisia vaihtoehtoja ja vertailla niiden paremmuutta. Näin todennäköisyys sille, että luodaan oikeasti jotain aivan uutta, kasvaa merkittävästi.

Tuotesuunnittelun alkuvaiheen innovointiin panostaminen lisää paineita sille, että simulointityökalujen käyttö tuodaan yrityksen sisälle jokaisen suunnittelijan työkalupakkiin sen sijaan, että laskentaa ostetaan alihankintana ulkoa. Jo yli kolmasosalla asiakasyrityksistämme on SOLIDWORKS:n Simulation-työkalut ainakin kokoonpanorakenteiden staattisen lujuusanalyysin tekemiseen. Kasvava joukko kone- ja laiterakentajista hyödyntää jo SOLIDWORKS:n simulaatiotyökalujen seuraavaa tasoa: lisätään tutkittavia vauriomekanismeja käyttämällä väsymisanalyysia, lämmönhallintaa, värähtelyjen hallintaa ja edellä mainittua optimointia.

Suomi tarvitsee nyt kipeästi innovatiivisia menestystuotteita, jotka käyvät kaupaksi maailmalla. Yli kaksikymmentä vuotta ohjelmistotoimittajan näkövinkkelistä alaa seuranneena voin sanoa, että simuloinnin tuominen osaksi tuotekehitysprosessia on yksi parhaista konkreettisista keinoista, joka auttaa kehittämään parempia tuotteita tänä päivänä. Pyörä on siis keksitty, aletaan polkea eteenpäin!

Esko Simpanen
päätoimittaja

Kannen kuvassa tuotesuunnittelijat Henri Kaarre ja Teemu Nietula TactoTekiltä



Esko Hekkala löysi historiallisesta miekkailusta vastapainoa myyntityölleen, sivu 8.



SOLIDWORKS 2016:n uusia ominaisuuksia esitellään sivulla 10.



Oululaisessa Specimissä yhdistyy usean alan huippuosaaminen, sivu 16.

SISÄLLYS

- 2 Pääkirjoitus
- 3 Lehden sisälllys
- 4 Case: Medikro
- 8 Ruudun takaa: Esko Hekkala
- 10 SOLIDWORKS 2016
- 11 Totuus pilvipalveluista
- 12 Case: Alamarin-Jet
- 14 Keksijä Matti Pappinen
- 16 Case: Specim
- 19 Tuotedokumentoinnin tila
- 20 Case: TactoTek
- 23 Tuottavuutta optimoinnilla

PERHEYRITYS KUOPIOSTA OTTAA MITTAA ISOMMISTAAN MAAILMALLA

Spirometri edustaa tuotemaailmassa eksoottista ja äärimmilleen erikoistunutta lajia. Sana tulee kreikan kielen sanoista hengittää (spiro) ja mitata (metor). Kyseessä on siis lääketieteellinen mittalaite, jota käytetään keuhkojen hengityskapasiteetin mittaamiseen keuhkosairauksien diagnosoinnissa ja hoidon seurannassa. Spirometrin kanssa joutuu tekemisiin esimerkiksi astman ja keuhkohtaumasairauksien kohdalla. Laitteen käyttö on kivutonta ja helppoa: suukappaleeseen tehdään muutamia hitaita ja voimakkaita ulos- ja sisäänhengityksiä, jonka jälkeen laitteisto tuottaa diagnostista tietoa muun muassa keuhkojen tilavuudesta ja hengitysteiden avoimuudesta. Medikron ansiosta Kuopio on vahvasti maailmankartalla näiden huipputarkkojen mittaustaitteiden kehittämisessä.



Silloin kun kyseessä on ihmisten terveys, laitteelta vaaditaan täydellistä virheettömyyttä. Siksi Medikrolla on virheiden suhteen nollatoleranssi. Samalla on kyettävä kehittämään tuotetta vastaamaan uusiin käyttötarpeisiin. Spirometrien käyttö on laajentunut monien muiden lääketieteellisten mittalaitteiden tapaan perusterveydenhuoltoon, jolloin helpolle käyttöliittymälle ja liikuteltavuudelle on uutta tilausta. Aiemmin käytössä olleet "peltilaatikot" eivät enää riitä. Medikron mekaniikan suunnittelupäällikkö **Mika Lipponen** rinnastaa spirometrin muotoilutarpeita kuluttajaelektronikan tuotteisiin: "Tänä päivänä spirometreihin tehdään vähemmän toiminnallisia muutoksia mutta niitä suunnitellaan eri tarkoituksiin. Vähän samaan tyyliin kuin tehdään "mummokännyköitä" mobiilipuolella. Teemme esimerkiksi kotikäyttöön soveltuvia laitteita ja räätälöimme ulkonäköä vaihdettavilla kuorilla."

Medikron perustaja, toimitusjohtaja ja pääomistaja **Mikko Eloranta** on nähnyt, kuinka valtavasti tietotekniikan mullistus on muuttanut suunnittelutyötä viimeisten vuosikymmenten aikana: "Kun tuotekehitystä tehtiin 70-luvun lopulla, PC:tä ei vielä ollut olemassakaan. Käytössä oli ainoastaan Basic-ohjelmoitavia pöytätielokoneita. Pari sukupolvea meidän oli tehtävä enemmän tai vähemmän kokonaan itse myös laitteeseen liittyvä tietokone, jonka sisään saatiin integroitua mittauselektronikka. PC:en tullessa pyrittiin eroon tietokoneesta ja laite muutettiin sarjalinjavälitteiseksi. Nykyisin ohjelmisto toimii USB-portin kautta ja kehitys on menossa kovaa vauhtia langattomak-

si. Siten spirometrin päätelaitteena voi toimia mikä tahansa, vaikka älypuhelin. Toimialalla on ollut matkan varrella riittämiin haasteita, mutta nyt meillä on oleva langattomuuden aikakausi voi hyvinkin olla niistä suurin koko yrityksen historiassa."

Kova tekijä Kuopiosta

Vaikka vastassa on kansainvälisiä yritysjohtajia, Medikro on onnistunut kaappaamaan kunnioitettavan viiden prosentin markkinaosuuden spirometrien maailmanmarkkinoista. Vientimaista suurin on USA ja Kiina on kirinyt toiseksi. Myynti hoidetaan jälleenmyyjäverkoston avulla, joka kattaa tällä hetkellä 25 maata eri puolilla maailmaa. Lisäksi OEM-kumppaniensa (Original Equipment Manufacturer) kautta Medikron teknologiaa on myynnissä globaalisti kaikilla mantereilla.

Suomi on ollut hallussa jo vuosikymmeniä, ja muun muassa Islannin pienet markkinat täytettiin käytännössä yhdellä kaupalla. Vaikka liikevaihdosta valtaosa tulee viennistä, Elorannan mukaan kotimarkkinat ovat kuitenkin tärkeä tukipilari ja perusliiketoiminnan kannalta eräänlainen henkivakuutus. Lääketieteellisten laitteiden kysyntää eivät suhdanteet juuri heiluttele. Terveydenhuollossa on aina tarve tutkia ihmisiä kaikissa olosuhteissa, olipa sitten lama tai nousukausi. Eloranta näkee jopa hienoista kasvua kokonaismarkkinoissa: "Laiteteknologia maailmalla kasvaa. Lisäksi terveydenhuollon kustannusten riistäytyminen käsistä on keskeinen ongelma kaikkialla. Siksi toimintaa pyritään



Mika Lipponen (vasemalla) hoitaa itsenäisesti mekaniikkasuunnittelun Mikko Elorannan luotsaamassa Medikrossa.

tehostamaan teknologian avulla säästöjen luomiseksi." Medikron tähtäimessä on markkinaosuuden tuplaaminen tulevina vuosina. Mika Lipposelle se tietää kiireitä jatkossakin varsinkin, kun yrityksen koko mekaaninen tuotesuunnittelu on käytännössä hänen käsissään.

Yhden miehen orkesteri

Kuopiossa syntyneen Mika Lipposen siirtyminen Medikrolla vuonna 2009 oli hänen sanojensa mukaan "henkilökohtaisesti helppoa". Konetekniikan opintojen jälkeen vuonna 2001 töitä löytyi mukavasti erilaisissa kone- ja laitesuunnittelutehtävissä muualta Suomesta, mutta halu palata kotiseudulle säilyi mielessä. Suunnittelutyö Medikrolla oli sinänsä tuttua, mutta mittakaava entisiin työpaikkoihin verrattuna oli tyystin toinen: "Tuotteiden elinkaaret ovat hyvin pitkiä verrattuna kuluttajaelektroniikkaan, ja valmistus tapahtuu aivan eri vauhdilla. Määrät ovat hyvin pieniä, puhutaan lähinnä muutamista tuhansista järjestelmistä. Uskon kuitenkin, että aiemmasta kokemuksestani oli hyötyä, koska pystyin tuomaan soveltuvien osien massavalmistuksen osaamisen hyötyjä tänne."

Myös Mikan toimenkuva on omaa luokkaansa. "Pyöritän käytännössä yhden miehen orkesteria. Koko tuotekehitys syntyy noin kymmenen henkilön toimesta." Medikrolla keskitytään vahvasti laitteiden ja ohjelmistojen suunnitteluun. Myös markkinointi, huolto ja lopputestaus tapahtuvat Kuopion toimipisteessä. Valmistuksessa käytetään alihankkijoita, ja Mikan työhön

kuuluu suunnittelun lisäksi oikeiden yhteistyökumppanien löytäminen. "Etsin sopivia kandidaatteja Suomesta ja Aasiasta, valvon laatua ja toimituksia sekä teen tilaukset. Olen tiiviisti myös tuotannon rajapinnassa mukana. Työnkuva on huomattavasti laajempi kuin mihin olin tottunut. Ja koska kollegoja ei ole, saa yksikseen selvittää asioita ja kantaa vastuuta. Toisaalta se on hyvin mielenkiintoista. On rikkaus päästä näkemään toimintaa laidasta laitaan alkaen konseptista ja suunnittelusta päättyen aina tuotantoon ja asiakkaan kommentteihin asti. Ja on sanottava, että kommunikointi muotoilijan ja suunnittelijan välillä on saumatonta, kun puhuu itse itselleen", Mika naurahtaa.

Isoveli valvoo

Spirometrejä valvotaan, kuten koko lääkintäpuolta, jatkuvasti yhä tiukemmin. Mikko Eloranta kertoo millaista on tehdä bisnestä viranomaisvalvonnan puristuksessa: "Pienenä valmistajana ei ole varaa tehdä isoja virheitä. Pitää ymmärtää, mitä viranomaiset vaativat. Tuotteille on omat luokituksensa, ja niille täytyy saada hyväksynnät ennen markkinoille pääsyä. USA on lääkinnällisten laitteiden valvojana tiukimpia koko maailmassa. Valvova viranomainen on FDA eli Food and Drug Administration, jonka luokituksia arvostetaan myös muualla maailmassa. Toisaalta myös muilla mailla, esimerkiksi Kiinalla, jonka kiinnostavuus markkinana on kovassa nousussa, on omat vaatimuksensa. EU-alue on hieman helpompi, koska täällä sääntely on keskitettyä. Uusille markkinoille meno ei ole todellakaan helppoa. Usein täytyy ensiksi hankkia



maan sisältä jokin taho, joka pystyy hoitamaan asioita kyseisen maan tavalla. Onneksi me olemme jo saavuttaneet laajalti tunnettavuutta juuri FDA hyväksynnän kautta. Lisäksi olemme kotoisin oikeasta maasta, sillä Suomen terveydenhuolto on erittäin korkeatasoista. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että suomalaisia asiantuntijoita istuu paljon kansainvälisissä raadeissa, joissa esimerkiksi päätetään standardoinneista."

Ohjelmistot avuksi

Mika toi aikanaan SOLIDWORKS:n Medikroon. "Kun tulin taloon, Mikko antoi ensimmäiseksi tehtäväksi nostaa mekaniikkasuunnittelu uudelle tasolle. Minulla oli kokemusta monista 3D-ohjelmista, ja yhdeltä työharjoitteluajalta oli jäänyt mieleen SOLIDWORKS:n kevytkäyttöisyys. Kyllä kai Solikan valinta oli käytännössä aika selvä peli. Yksi meille tärkeimmistä ominaisuuksista on saada jokaisesta mekaanisesta mallista myös 2D-piirustus. Syynä on se, että tuotteen speksien pitää olla selvillä jo ennen tarjousten pyytämistä alihankkijoilta vaikkapa ruiskuvalumuotista. Etenkin Aasiassa toimivissa tarkat dokumentit ovat todella tärkeitä. Lisäksi tarvitsemme mittaraportit hyvin aikaisin, toisin sanoen heti kun kappale on syntynyt."

Viimeisin hankinta SOLIDWORKS Inspection otettiin Medikrossa käyttöön vuoden 2015 alussa. Kyseessä on työkalu tarkastusasiakirjojen tuottamisen automatisoimiseksi. Perinteisesti tarkastuspiirustukset ja -pöytäkirjat joudutaan tekemään manuaalisesti. Mikon hektiseen työpäivään Inspection on tuonut kaivattua helpotusta: "Nyt pystyn numeroimaan mitat ja eri toleranssialueet automaattisesti. Dokumentaatio vie työajastani jopa neljäsosan, joten Inspection on säästänyt minulle merkittävästi aikaa. Lisäksi virheriski vähenee, mikä on jatkuvasti yhä tärkeämpää. Maailma menee koko ajan tiukempaan suuntaan, ja valmistajien täytyy pystyä todistamaan, että jokainen käytettävä materiaalieräkin on asianmukaisesti testattu."

Testauksessa Medikro käyttää apuna SOLIDWORKS Plastics -ohjelmaa, jolla tarkastellaan muovikomponenttien valmistettavuutta. Mikon mukaan ohjelmiston tuottama tieto on lisännyt mahdollisuutta osallistua tuotantoprosessia koskeviin päätöksiin jo varhaisessa vaiheessa: "Keskustelu valmistajien kanssa on Plasticsin myötä vilkastunut. Koska ymmärrän paljon ruiskuvaluvoimin valmistuksesta, pystyn testitulosten ansiosta haastamaan muotintuotantajan vaikkapa ehdottamalla sopivaa syöttöaukon paikkaa muotissa", Mika kertoo.

Mielessä Flow

Seuraavaksi Mikon toiveissa on saada ohjelmistoista apua virtaustekniikan simulointiin. Tällä hetkellä se tehdään käytännön mittauksilla ja prototyypeillä. Käytössä ovat toimialan testauslaboratorioiden kanssa yhteismitalliset virtausgeneraattorit. Spirometreissä virtausanturi on yksi laitteen kriittisimmistä osista; mittaustulokseen kun ei luonnollisesti saa vaikuttaa se, kuka on kulloinkin puhaltamassa suukappaleeseen. Toisin sanoen painesignaalin tulee syntyä samalla tavalla virtauksen kulkiessa anturin mekaanisen muodon läpi. Geometriset ja suunnitteluvirheet voivat aiheuttaa merkittäviä poikkeamia, joiden todentaminen mekaniikalla on vaikeaa. SOLIDWORKS:n Flow Simulation poistaisi tai ainakin vähentäisi merkittävästi prototyyppien tarvetta virtaussimuloinnissa, koska kaasun – tässä tapauksessa keuhkoista tulevan ilman – virtausta voidaan analysoida helposti ja tarkasti jo 3D-mallissa. Ohjelmiston hankinta on ollut pöydällä jo jonkin aikaa. Medikron toimintaperiaatteena on hankkia yritykseen parhaat ihmiset ja voimavarojen puitteissa heille parhaat mahdolliset työkalut. Toimitusjohtajan mukaan toiminnan kovat kustannukset ovat kuitenkin jarruna periaatteen käytäntöönpanossa. "Välillä tuntuu, että pienet pajat otetaan hengiltä. Pitää tehdä todella kovaa tulosta, että saa hankittua kaikki tarvittava", Eloranta kuittaa. Softa ei kuitenkaan koskaan mene ihmisen edelle, hän muistuttaa: "Yleisesti luodaan helposti sellainen illuusio, että ohjelmistot mahdollistavat kaiken. Hyöty jää kuitenkin vähäiseksi, ellei niitä ole käyttämässä ihmiset, joilla on ymmärrys ja käytännön kokemus tuotteen koko elinkaaresta suunnittelusta tuotannon vaatimuksiin ja käyttäjien tarpeisiin." ✕

KUKA MIKÄ?

- Medikro Oy on kuopiolainen vuonna 1977 perustettu teknologia-yritys päätuotteenaan keuhkosairauksissa käytettävät mittalaitteet, spirometrit.
 - Yrityksessä työskentelee 30 henkilöä, ja sen liikevaihto on noin 3 miljoonaa euroa.
 - Viennin osuus toimitusmäärästä on noin 90 %.
 - Kotimaan markkinoista Medikro kattaa noin 80 %.
 - Yritys on kokonaan perustajan perheen ja yrityksen avainhenkilöiden omistuksessa.
- www.medikro.fi



SolidWorks turbovaihteelle uuden sukupolven Dell Precision-tehotyöasemilla – enemmän tehoa, vähemmän odottelua.

Dell Precision -tehotyöasemat ovat suunniteltu alusta alkaen raskaaseen työkäyttöön SolidWorksin kanssa. ISV-sertifioinnin ja optimoinnin lisäksi hyödyt Dell Precisionista:

1. etu – Vältä muistivirheistä johtuvat kaatumiset: Dell Reliable Memory Technology
2. etu – Lisää suorituskykyä nappia painamalla: Dell Precision Performance Optimizer
3. etu – Unohda tiedonsiirron pullonkaulat: Dell Precisioneille yksinoikeudella Intel CAS-W

Erikoistarjous: Dell Precision T1700 tehotyöasema -
Hintalaatusuhteeltaan maailman tehokkain sertifioitu
SolidWorks tehotyöasema.

1749€ alv 0%

Pyydä tarjous myynti@locotech.fi tai erikoistarjousta jälleenmyyjältäsi!

Ominaisuudet: i7-4790/16GB/256GB+2TB/K2200/3v ProSupport NBD Onsite takuu

Lue lisää: dellprecisionguides.com/SolidWorks





ESKO HEKKALAN MOTTO
"GOOD DECISIONS COME FROM EXPERIENCE, AND
EXPERIENCE COMES FROM BAD DECISIONS."
~AUTHOR UNKNOWN

Ruudun takaa -sarjassa esitellään tuttuja cadworksiläisiä ja heidän vähemmän tunnettuja puoliaan.

Myyntipäässälikön rinnassa sykkii soturin Sydän

Tärkeimmät speksisi?

Nimi on Esko Hekkala. Olen neljän lapsen isä, CadWorksin aluemyyntipäällikkö, 45-vuotias, koulutukseltani koneenrakennusteknikko, harrastuksena juoksu ja pitkämiekkailu. Asun itse rakentamassani omakotitalossa Vantaan Korsossa vaimon ja kahden lapsen kanssa. Kaksi vanhempaa lasta ovat jo muuttaneet omilleen.

Kuinka päädyit aikanaan koneenrakennuksesta suunnitteluohjelmistojen pariin?

Ennen nykyistä IT-uraani olin aikoinani myös oikeissa töissä, kaikkiaan 14 vuotta, laivanrakennuspuolella tuotannossa sekä suunnittelussa ja kyllä ne laivat vielä kelluvat mitä olin tekemässä.

Mutta jo silloin minua kiinnosti 3D-mallintaminen ja ennen kaikkea se, miten ohjelmat toimivat. Ennen myyntityötä toimin CAD-konsulttina erilaisissa CAD-ohjelmiin liittyvissä it-projekteissa. CadWorksilte päädyin kun entinen kollegani houkutteli minut tänne ohjelmistotaloon, myyntipuolelle viitisen vuotta sitten. Muodonmuutos teknisestä nörtistä myyjäksi vaati aikamoista ajatusmallin muutosta ja ennen kaikkea ymmärrystä että, myyminen on samanlainen projekti ja prosessi kuin valmistaminen ja suunnittelu ovat, eikä hyvä tuote pelkästään myy. Viihdyn hyvin tässä roolissa, jossa voin hyödyntää kokemustani auttaa asiakkaita ratkaisemaan ongelmia osana 15 hengen tiimiä.

CadWorksilillä on hienoa se, että asiakassuhteet ovat pitkiä ja suurin osa on ymmärtänyt, että ohjelmistohankinta on muutakin kuin pelkkä CAD. Haluan päästä "sisään asiakkuuteen" ja ymmärtää pitkällä tähtäimellä asiakasryitysten tarpeita.

Kuvassa poseeraat vaikuttavan näköisen miekan kanssa tamineissa, joista tulee lähinnä keski-ikäinen ritari mieleen. Kerro vähän tästä epätavallisesta miekkailuharrastuksestasi.

Nuorempana olen harrastanut budolajeja sekä muita kamppailulajeja, kunnes noin vuosi sitten löysin tämän historiallisen miekkailun, ja innostuin siitä heti. Tyylejä on monta, mutta seurassamme keskitymme lähinnä kahteen: Saksalaiseen pitkämiekkiaan ja Bolognalaiseen tyyliin, joista minä harrastan Saksalaista. Noudatamme Mayerin koulukunnan oppeja, jonka juuret ulottuvat keskiajan lopulle. Alun alkaen pitkät miekat kuuluivat palkkasotureille, jotka opettelivan kilvetöntä miekkailua paremman palkan toivossa. Olen Espoon Historiallisen Miekkailun Seuran eli EHMS -jäsen. Seurassa on nelisenkymmentä aktiivijäsentä ja harjoituksia pidetään 1-4 kertaa viikossa.

Vuositain järjestetään useita kisatapahtumia. Itse pääsin osallistumaan ensimmäisiin kisoihini viime keväänä Suomessa. Päjäsin kohtalaisen hyvin ensikertalaiseksi saavutuksena 4 sija, mutta tähtäin on osallistua kisoihin myös ulkomailla, jossa taso on paljon kovempi.

Miekkailu-urheilusta tulee yleensä ensimmäisenä mieleen kaksi valkoiisiin pukeutunutta kamppailijaa, jotka napsivat sulavin liikkein pisteitä kapeilla floreteilla. Näinkö teilläkin kilpailaana?

Meillä homma näyttää kyllä hyvin hyvin toisenlaiselta. Kyseessä on full contact -laji, jossa lähes kaikki muu on sallittua paitsi taiveisiin tai nivusiin osuminen. Jopa painitekniikoita saa käyttää. Jyhkeistä suojavarusteista huolimatta, joihin kuuluvat mm. maski, rintapansari, kyyner- ja polvisuojat, erityishanskat sekä iskunkestävä kaulasuojat, krop-

pa on aina mustelmilla ottelun tai kontaktiharjoituksen jälkeen. Miekkia on noin 1200 - 1500 mm pitkä ja painaa noin 1,2 - 2 kg, se on suhteellisen jäykkä mutta joustavaa terästä, ja terän pää on joko taivutettu tai siinä on suoja vakavampien haavereiden välttämiseksi.

Kisoissa ottelut käydään halkaisijaltaan noin yhdeksän metrisessä kehässä. Ottelussa on kaksi joko kahden tai kolmen minuutin erää osallistujien kokemuksesta riippuen. Kolme kehätuomaria näyttävät osumat lippumerkein ja eniten pisteitä saanut voittaa. Yhden päivän aikana samalla kilpailijalla saattaa olla jopa kymmenen ottelua.

Kuulostaa rankalta. Kumpi on tärkeämpää, kunto vai tekniikka?

Varmasti molemmat on yhtä tärkeitä, mutta minun kohdallani tässä iässä saattaisi pärjätä nuoremmille paremmin hyvällä tekniikalla kuin fyysikalla. Otteluissa ei ole paino- eikä ikäsarjoja

Mikä miekan heiluttamisessa on palkitsevinta?

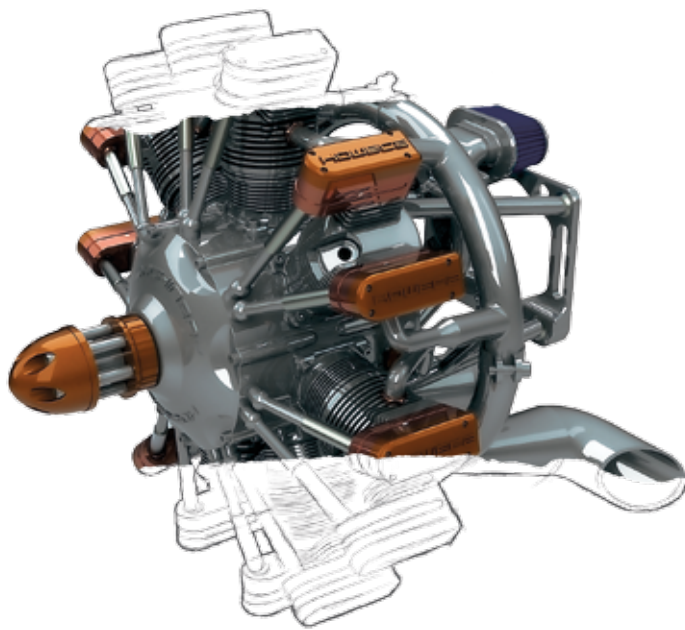
Minulle on tärkeää pitää kunto hyvänä ja elämä hallinnassa. Haluan elää terveenä myös tulevat 45 vuotta. Tämä on monipuolinen laji, joka kehittää kuntoa, kestävyyttä ja reagoitokykyä. Samalla saan tyydytettyä aika vahvaa kilpailuviihtäni. Häviäminen harmittaa aina, mikä motivoi pyrkimään koko ajan paremmaksi. Kisoihin mennään voittamaan! Lisäksi miekkailu on hyvää vaihtelua juoksulenkeihin, joita teen edelleen kolmesti viikossa ja juoksen ainakin yhden puolimaratonin vuositain. Parasta on ehkä kuitenkin se tunne, kun ottelun aikana adrenaliini virtaa suonissa eikä päähän mahdu yhtään muuta ajatusta. ✕

SOLIDWORKS 2016

OLENNAISISTA OLENNAISIMMAT



Kohdista huomiosi suunniteltavaan tuotteeseen, älä ohjelmistoon. Tämä periaate mielessä SOLIDWORKS 2016 on saanut yli 200 uudistusta, joista valtaosa perustuu tuttuun tapaan suoraan käyttäjiltä saatuun palautteeseen. Katsotaanpa muutamia niistä tarkemmin.



Käyttöliittymä

SOLIDWORKS 2016 tarjoaa päivitetyn, nykyaikaisen käyttöliittymän. Esimerkkeinä uudistuksista ovat parempi tuki korkearesoluutioisille näytöille ja uudelleen suunnitellut ikonit, joissa on huomioitu myös värisokeiden tarpeet. Uutta on myös grafiikka-alueelta tehtyyn valintaan perustuva näkymä. Se näyttää esimerkiksi kokoonpanossa valitun pinnan perusteella kaikki kyseiseen osaan tehdyt kiinnitykset (mate). Samasta näkymästä pääsee myös kohdistamaan komentoja vaikkapa siihen alikokoonpanoon, mihin valittuna oleva osa kuuluu. Näiden tekeminen on aiemmin edellyttänyt piirrepuussa kahlaamista.

Sketsaus ja osamallinnus

Uudella segment-työkalulla voi jakaa viivan, kaaren tai ympyrän haluttuun määrään samanpituisia elementtejä. Style spline -käyrien astelukua voidaan muuttaa, minkä ansiosta muotojen hallinta on entistä kontrolloidumpaa. Nyt voi tehdä kaarevuusjatkuvan pyöristyksen valitsemalla särmän, aiemmin se onnistui vain valittujen pintojen välille. Sweep-työkalussa käytettävän profiilin ei tarvitse olla polun päässä, koska sweep voidaan tehdä yhden suunnan lisäksi myös kahteen suuntaan yhdellä kertaa. Ympyrä-profiilia käytettäessä ei sitä tarvitse edes erikseen piirtää, koska sweepin asetuksissa voi suoraan valita halutun kokosen ympyrän.

Kokoonpanot

Valintatyökalun uudella vaihtoehdolla voit valita kerralla kaikki samanlaiset osat. Osien muuttuessa käy joskus väistämättä niin, että kiinnitykset menevät "rikki" ja piirrepuu loistaa punaisena. Kun korjaa yhtä rikkiäistä kiinnitystä, saa samalla kertaa korjattua hukkuneen referenssin kaikkiin muihin kiinnityksiin.

Piirustukset

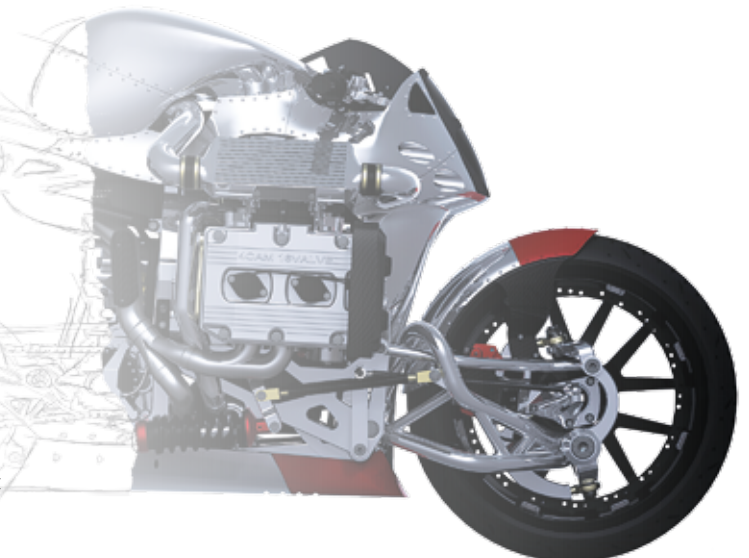
Lineaarisen mitan voi lyhentää esimerkiksi tilanteessa, jossa piirustuskuvantoa on rajattu (crop view) ja mitan toinen pää on rajatun alueen ulkopuolella. Pinotun osanumeroinnin (stacked balloon) järjestystä voi muuttaa jälkeinpäin.

Tiedonhallinta

Nykyinen SOLIDWORKS Enterprise PDM on nimetty uudelleen ja on nyt SOLIDWORKS PDM Professional. Samalla julkaistaan SOLIDWORKS PDM Standard nykyisen Workgroup PDM:n tilalle. Tämän hetkisen tiedon mukaan Workgroup PDM jää pois versiosta 2018 lähtien, joten siirtymäaika on runsaasti. Uuden PDM-tuotteen ominaisuudet ovat rajatummalla verrattuna isoveljeensä. Tarpeiden kasvaessa on päivitys ylöspäin kuitenkin helppoa, koska molemmat PDM-tuotteet pohjautuvat samaan tekniikkaan.

Eikö osunut kohdalle?

Kun nyt tiedät noin 5 % uuden version uusista asioista, tule kuulemaan ja näkemään loput 95 % versioseminaareihimme. Niitä järjestetään syksyn aikana kahdeksalla paikkakunnalla.



Katso kaikki koulutukset ja seminaarit osoitteesta cadworks.fi/kurssikalenteri

TEKSTI: ESKO HEKKALA / KUVA: HANNU AALTONEN

TULEVAISUUS ON PILVESSÄ!

Ovatko pilvipalvelut jo arkipäivää, emme vain ole huanneet sitä? Tämänkin jutun kirjoittamisessa hyödynnän pilvipalvelua, tosin tietoisesti. Mutta mitä pilvipalvelulla itse asiassa tarkoitetaan ja mitä hyötyä niistä oikein on?

Lhyhen määritelmän mukaan pilvipalvelu tarkoittaa tietokoneelaskennan siirtämistä verkkoon. Ajatus ei sinällään ole uusi, mutta tähän asti pahimpina pullonkauloina ovat olleet verkkoyhteydet ja pilvilaskenta on voitu tehdä vain sisäverkossa. Pilvipalvelussa toteutuu jo aikoinaan IBM:n lanseeraama ajatus emotietokoneesta "Mainframe", jota käytetään terminaaleilla eli päätelaitteilla. Toinen mielestäni tärkeä määritelmä on se, että normaalin käyttäjän ei tarvitse välittää tiedon sijainnista, tieto vain on aina käytettävissä riippumatta laitteesta!

Tiedon suunta on muuttumassa

PC:n eli henkilökohtaisen tietokoneen tulo markkinoille muutti tietotekniikan suuntaa vuosikymmeniksi, ja vasta nyt "terminaalikoneet" ovat tulossa takaisin myös kuluttajille ja pienemmille yrityksille. Näistä äärimmäisenä esimerkkinä on opiskelijoille suunnattu Google Cromebook -niminen tietokone, jossa ei ole sisäistä tallennustilaa kuin nimeksi ja kaikki ohjelmat ovat selaimessa toimivia pilvisovelluksia. Cromebook antaa mielestäni esimakua tulevasta, vaikka ei oikeaan tehokäyttöön ehkä soveltuisikaan.

Mitä etuja pilvilaskenta sitten tuo? Raskaissa sovelluksissa, kuten simuloinnissa, voidaan laskennan tehontarvetta siirtää palvelimelle skaalautuvasti, jolloin käyttäjä ei tarvitse itse huippukalliita laitteita vaan laskenta-aikaa ja -tehoa ostetaan palvelimelta. Tällöin ohjelmien käytössä riittää hyvin kevyempi laite ja teoriassa laskenta voidaan tehdä mistä päin maailmaa tahansa. Ratkaisu on tosin riippuvainen mobiiliverkkoyhteydestä mutta ei tarvitse sen enempää kaistatilaa kuin elokuvien katselu suoratoistona.

Periaatteessa päätelaite tarvitsee nopean verkkoyhteyden, grafiikkasuorittimen ja nopeaa käyttömuistia, mutta mitään suuria kovalevytiloja ei tarvita. Työaseman ei myöskään tarvitse olla kovin tehokas vaan voidaan panostaa esimerkiksi akunkestoon. Ehkäpä jo muutaman vuoden päästä voisi jokin mobiililaitte ulkoisella näytöllä, hiiri/näppäimistöllä tai 3D-laseilla ja eleet tunnistavalla datahanskalla täydennettynä olla suunnittelijan ainoa työkalu. Pilvipalveluiden käyttö alustariippumattomasti on varmasti yksi asia, joka aiheuttaa keskustelua puolesta ja vastaan riippuen näkökulmasta. Toisaalta se antaa myös enemmän valinnanvapautta verkostoille, jotka eivät ole samaa organisaatiota ja toimivat globaalisti. Tietohallinnon näkökulmasta katsottuna tuntuu usein siltä, että suunnittelu on se osasto, joka ei tahdo taipua yrityksen yleiseen standardiin vaan vaatii aina vaan tehokkaampia työkaluja.

Samalla seinällä nopeammin markkinoille

Pilvipalvelu tuo mukanaan myös automaattisesti tiedonhallinnan. Koska kaikki tapahtuu verkossa, voidaan tähän verkkoon kytkeytyä mistä tahansa. Käyttäjien roolit määritellään käyttöoikeuksilla, kuten nykyisissäkin PDM-järjestelmissäkin tapahtuu. Kun pilveen yhdistetään vielä projektienkiloille yhteinen viestintäjärjestelmä ja "seinä", jossa eri sidosryhmät voivat tavata sekä keskustella, ollaan jo hyvin lähellä ajasta ja paikasta riippumattomaa organisaatiota. Keitä sitten voisivat olla ne sidosryhmät, jotka tapaisivat seinällä?

Esimerkiksi tuotekehitysprojekteissa projektiryhmä koostuu monen erikoisalan osaajista. Ryhmään saattaa kuulua henkilöitä, jotka eivät ole edes saman yrityksen palveluksessa. Projektiryhmä saattaa koostua muotoilijoista, markkinointihenkilöistä, mekaniikkasuunnittelijoista, sähkö- ja elektroniikk-



kasuunnittelijoista, lujuuslaskijoista jne... ja joista jokaisella on vieläpä oman erikoisalan ohjelmistot käytössään. Kun tähän sopivassa määrin sitoutetaan mukaan vielä asiakas, voi tuotekehitysprojektin lopputuloksena olla prototyyppin sijaan jo lähes valmis laite kaikkineen ohjekirjoineen ja viranomais-hyväksymisineen. Merkittävänä erona nykyiseen käytäntöön on, että kaikki, joita asia koskee löytävät viimeisimmän tiedon tai oikean henkilön aina samasta paikasta projektin "seinältä" riippumatta omasta sähköpostin organisoituvuudesta.

Turhaa pelkoa

Tietoturvakysymykset ovat myös olleet yksi pilven hyödyntämisen estäjä tekijä, mutta näihinkin kysymyksiin löytyy jo ratkaisunsa. Lukijalle tulee varmaan ensimmäisenä mieleen USA:ssa ollut kohu NSA:n suorittamasta tietoverkkotiedustelusta, joka ei kuitenkaan tullut varmaan kenellekään yllätyksenä. Sinällään pilvipalvelu ei ole sen turvattomampaa kuin palvelintilan ostaminen operaattoreilta. Ja vaikka tieto liikkuu päätelaitteen ja palvelimen välillä internetin kautta, on bittivirta käytännössä vain bittivirtaa eikä se sisällä esim. nykyisten sähköpostin välityksellä jaettavia tiedostoja, jotka voisivat joutua vääriin käsiin. Kysymyksiä on myös herännyt siitä, kuka omistaa datan, jos sen käyttämiseen tarvitaan kyseistä pilvipalvelua. Kyse on kuitenkin ehkä enemmänkin siitä, kuinka kauan ja missä muodossa materiaali pitää säilyttää ennen kuin se vanhenee. Ei nykyisilläkään järjestelmillä tietoa pystytä säilömään alkuperäisessä muodossaan ellei sitä museoida vanhalle tietokoneelle, joka on irti verkosta eikä sen käyttöjärjestelmää päivitetä. Tosin tällöin tiedon jakaminen ja hyödyntäminen olisi äärimmäisen hankalaa.

Pilvi on tullut jäädäkseen

Myyjänä olen yhä useammin törmännyt yrityksiin, jotka jo nyt hyödyntävät pilvipalveluita monella tapaa käyttämällä esimerkiksi Dropbox:in ja Google Driven tyyppisiä tiedonjakokanavia. Yhä useammalla yrityksellä ei ole myöskään käytössä omia palvelimiaan, vaan palvelu ostetaan suurista palvelinfarmeista. Yhä useammat myös hankkivat PDM-järjestelmän, joka usein virheellisesti mielletään vain suurten yritysten tarvitsemaksi järjestelmäksi, vaikka tosiasiaa kaikki tarvitsevat tiedonhallintaa. PDM tuo mukanaan ominaisuuksia, joita liitetään myös pilvipalveluihin. Tämän jutun määritelmän mukaan näin ei asia edes ole, vaikka PDM antaakin mahdollisuuden säilöä ja jakaa tietoa kontrolloidusti.

Uskon vahvasti, että tulevina vuosina ne, jotka ovat ketterämpiä uusien innovaatioiden tuomisessa markkinoille ovat myös niitä, joiden kurssikehitys ylittää uutiskynnyksen. Tässä pilvi tulee olemaan suuressa roolissa ja, ainakin tuotekehityksen näkökulmasta, vähintään yhtä suuri hyppäys kun 2D-piirtämisestä 3D-virtuaalimalleihin.

Niin, se pilvipalvelu, jonka tämän jutun alussa mainitsin on Dropbox-tili, joka minulla on ollut vuosia. Se kulkee aina mukani ja on parin klikkauksen päässä käytettävissäni, vaikka iPad-tabletilla laiturin nokassa istuskelllessani.

Hyvää alkanutta syksyä vanhoille ja uusille yhteistyökumppaneille. Toivotaan, että teidänkin pilvessäne on kultaiset reunat. ✕

Kirjoittaja toimii CadWorkssillä aluemyyntipäällikkönä.

SUURIN OSA MAAILMAN NOPEISTA PELASTUSVENEISTÄ KULKEE HÄRMÄLÄISEN JETIN VOIMALLA



Pohjanmaalta on totuttu löytämään monenlaisia yrityksiä, mutta veneilyyn liittyvän yritystoiminnan pyörittäminen sisämaassa on pienoinen yllätys. Härmässä sijaitsevassa Alamarin-Jetissä kehitetään vesisuihkupropulsioita eli jettejä ammattivenekäyttöön kaikkialle maailmassa.

Lakeuksilta laineille. Tuotekehityspäällikkö Hannu Rantala kertoo, kuinka Alamarin-Jet sai alkunsa lähes neljäkymmentä vuotta sitten: "Tarina on todellakin näillä seuduilla aika erikoinen. Jussi Mäntylä oli innokas urheilukalastaja 70-luvulla ja hän tuskastui potkurien rikkoutumiseen Merenkurkun kivisessä vesistössä. Niinpä hän suunnitteli ja rakensi itselleen jettikäyttöisen veneen, josta kaveripiirikin kiinnostui nopeasti. Pian yrityksellä oli jo merkittävästi omaa vene- ja jettituotantoa. Vaikka nykyisin keskitymme pelkästään jettien suunnitteluun, näkee Alamarin-merkkisiä lasikuituveineitä edelleen paljon liikkeellä."

Kansan suussa jetillä tarkoitetaan usein vesiskootteria, mutta Alamarin-Jetin tapauksessa kyseessä on moottoriveneeseen liitettävä propulsiolaitte. Yritys on erikoistunut nimenomaan ammattivenepuoleen ja viranomaiskäyttöön. Jetin avulla venettä voidaan ajaa matalissakin vesissä turvallisesti, mikä on tärkeää esimerkiksi pelastusveneissä ja yhteysaluksissa. Jetin monipuoliset ominaisuudet ja hyvä suorituskyky kiinnostavat yhä enemmän myös huviveneilijöitä. Jettejä käytetään esimerkiksi superjahtien rantautumisveneissä, jotka toimittavat samalla myös pelastusveneen virkaa. Alamarin-Jetin kansainvälinen menestys nojaa kuitenkin edelleen ammattikäyttöön, ja yrityksellä on johtava asema maailmassa nopeisiin pelastusveneisiin asennettavissa vesijeteissä. "Meidän jeteillä ajellaan kaikkialla Alaskasta Uuteen-Seelantiin", Hannu kertoo.

Virtaa ja virtauksia

Hannu Rantala jäi jettien pariin heti valmistuttuaan insinööriksi, tai itse asiassa jo hieman ennen sitä. "Tulin Alamarin-Jettiin työharjoittelijaksi vuoden 2004 alussa ja opiskelujen päätyttyä tehtiin työsopimus pysyvistä työsuh-

teesta. Alussa hoitelin suunnittelun lisäksi tuotantohommia, sittemmin olen keskittynyt tuotekehitykseen, josta sain vetovastuun 2008. Meillä toimii suunnittelun parissa kolme omaa työntekijää, lisäksi käytämme ulkopuolisia muun muassa valujen suunnittelussa. Vesijeteille on tyypillistä, että kehitysprojeekteja tehdään pitkäjänteisesti ja ne vievät paljon aikaa, jopa 2-3 vuotta. Tavoitteena on lyhentää läpimenoaika noin vuoteen", Hannu kertoo. Tähän ovat tulleet avuksi uudet suunnittelu- ja valmistusmenetelmät. Käytännön testaustarve on vähentynyt, koska simuloinnit ruudulla ovat entistä luotettavampia. Ohjelmistojen kehittyminen on myös virtaviivaistanut mallinnustoimintaa. HT Laser, jonka osana yritys nykyisin on, käyttää Alamarin-Jetin tapaan SOLIDWORKSiä, joten ohjelmistojen käyttöä ja lisenssikäytäntöjä ollaan saatu yhtenäistettyä tehokkaasti.

Hannun mukaan parhaistakaan ohjelmista ei kuitenkaan saada täysiä tehoja irti ilman koulutusta. Hän pyrkii laittamaan uudet työntekijät mahdollisimman varhaisessa vaiheessa kursseille. Kokeneempikin käyttäjä saattaa koulutuksen myötä löytää tutusta ohjelmistosta ominaisuuksia, joita siinä ei tiennyt olevankaan. Ja mitä monipuolisemmiksi ohjelmistot käyvät, sitä vaikeampaa on itse kokeilemalla löytää kaikkia niiden tuomia etuja. Hannu korostaa myös käyttötuen merkitystä nykyisessä kiivaassa työtahdissa: "On erittäin tärkeää, että ongelman sattuessa saadaan heti yhteys tukeen ja päästään jatkamaan töitä. CadWorksin kanssa yhteistyö sujuu näiltäkin osin mallikkaasti."

Viime vuosina myös 3D-printtaus on tullut osaksi valmistusmenetelmiä. Alamarin-Jet teettää alihankintana esimerkiksi valumuotin osia printtaamalla hiekasta. Näin voidaan jättää kaksikin työvaihetta väliin aikaisempaan verrattuna.



"Jokaisen toimituksemme tulee olla virheetön ja suositus seuraavalle tilaukselle"

Vesijetin osat ovat tuttu näky Hannu Rantalan työpöydällä.

Tuotesuunnittelijan kannalta vesijetti on yhtä aikaa yksinkertainen ja äärimmäisen mutkikas laite. Hannu selittää: "Tuote on mekaanisesti suhteellisen simppelempi mutta hydraulisesti haastava. On huomioitava esimerkiksi virtaus-suunnat, muodon hallinta vedessä, korrosio ja osien vaikutus toisiinsa. Yhteisvaikutus pitää olla hanskassa, ei riitä, että palaset räiskäistään kokoon. Avainasia on suorituskyky, joka sekin koostuu monesta seikasta, eikä sen mitaaminen ole todellakaan yksiselitteistä. Esimerkiksi jos saadaan aikaan huipponopeuksia, kiihtyvyys alemmissa nopeuksissa saattaa kärsiä."

Pelastus- ja viranomaisveneiden kohdalla myös turvallisuus ja standardit ovat luonnollisesti tärkeitä. Alamarin-Jetin toimintaa säätelevät muun muassa työvenesäännöstö ja SOLAS-tyyppihyväksyntä (safety of life at sea).

Suuremmille vesille

Alamarin-Jet navigoi määrätietoisesti maailmanmarkkinoilla. Kansainvälistyminen alkoi toden teolla Hannu Teiskosen ostaessa yrityksen vuonna 2002. Tulevaisuuden suunnitelmissa on kasvattaa laitekokoja ja lisätä markkinaosuutta. Tällä hetkellä yritys on vahvoilla alle 500 hv:n kokoluokassa, mutta myynnin lisäystä haetaan myös suuremmissa 750 hv:n jeteissä. Pienelle suomalaisyritykselle kasvuhaaste on kova. Kilpailijoita on tullut leikkiin mukaan yhä enemmän ja niitä löytyy yhä lähempää. Pahimmat kilpailijat ovat Uudessa-Seelannissa ja Euroopassa.

Pienuus on samalla kuitenkin myös Alamarin-Jetin kilpailuetu. "Pystymme toimimaan joustavasti, ja asiakas kokee, että saa yhteyden ihmisiin kasvotoman organisaation sijaan. After-sales pitää hoitaa hyvin. Saamme usein palautetta, että senkin puolesta olemme huippuluokkaa. Ongelmia tulee harvoin, mutta kun niitä osuu kohdalle, tilanteet hoidetaan heti pois alta. Toinen

etumme on tekninen osaaminen, jota näiden pienempien jettien osalta on muualla rajoitetusti. Olemme tuoneet markkinoille lukuisia uusia innovaatioita, joilla laitteen suorituskykyä on saatu parannettua. Viimeisin patentti myönnettiin runkoratkaisusta, joka mahdollistaa vetolaitteen asentamisen kahdella eri tavalla", Rantala kertoo.

Keväällä 2015 Alamarin-Jetille myönnettiin suomalaisen valimoteollisuuden myöntämä Vuoden valunkäyttäjät -titteli. Aikaisemmin yritys on saanut Pohjanmaan Kauppakamarin "läpi harmaan kiven" -nimityksen tunnustukseksi pienen yrityksen sitkeydestä kansainvälistyä ja kasvaa. ✕

KUKA MIKÄ?

- Alamarin-Jet Oy:n yritystoiminta alkoi vuonna 1976 Alahärmässä.
 - Nykyinen henkilöstömäärä on 18 ja liikevaihto noin 5 milj. euroa.
 - Yritys suunnittelee ja markkinoi alle 550 hv:n vesisuihkupropulsioita pääasiassa pelastusveneisiin ja viranomaiskäyttöön.
 - Tuotteita myydään maailmanlaajuisesti jälleenmyyjien kautta.
 - Alamarin-Jet Oy kuuluu HT LASER Oy -yritysryhmään osana Teiskonen-konsernia. Yrityksen pääkonttori ja päätoiminnot sijaitsevat Etelä-Pohjanmaalla.
- www.alamarin-jet.com

KEKSIJÄ PAPPISEN IHMEELLINEN ELÄMÄ

Kuinka nuoresta keinosiementäjistä tuli pellettipolttimen kehittäjä? Miksi polvijärveläiselle pientilalle virtaa ulkomaisia delegaatioita? Miten 5,6 keskiarvolla ensimmäiset luokat räm-pinyt savolaispoika kasvoi mieheksi, jolle uuden oppiminen on elämänmittainen savotta? Matti Pappisen elämäntarina on kuin suoraan romaanista.

Matti Pappinen huomasi jo varhain, että hänellä on 3D-näkö. Ei tarvita kuin yksi vilkaisu laitteeseen ja sen toiminta on päivänselvää. Jälkikäteen siitä voi sitten vaikka huvikseen rakennella vähän paremman version. Ilman piirustuksia. Laskupäätä sen sijaan ei Matille ole hänen omien sanojensa mukaan siunaantunut. Numerot paperilla eivät ole kiinnostavia, laite pitää nähdä ja tuntea kourissaan. Juuri ehtymätön uteliaisuus ja itse kokeilemisen vimma ovat syitä siihen, että kansakoulussa 60-luvulla ehdot saaneesta liperiläisnassikasta kasvoi kansainvälisten patenttien haltija.

Matka karjakosta keksijäksi

Matti Pappisessa on asunut pieni insinööri pienestä pitäen. Alussa homma ei silti mennyt aivan putkeen. Tuotekehittelyn hän aloitti jo 7-vuotiaana vääntämällä puusta mekaanisen pyssyn. Poika erehtyi viemään tekeleensä kouluun, missä sitä ei katsottu hyvällä, joten arestiahan siitä seurasi. Liperinsalon kansakoulussa eivät siis Matin kyvyt oikein päässeet esille. Synnynnäinen vasenkätisyys vaikeutti asioita entisestään, koska tuohon aikaan oikeakätisyys oli normi ja vasenkätiset pyrittiin "parantamaan" pakottamalla oikean käden käyttöön. Tästä seuranneiden heikkojen kirjallisten suoritusten vastapainoksi Matti loisti kädentaidoissa. Aikanaan, kun Matti sai opiskelusta kiinni "myöhäisherännäisenä", kuten hän itse asian ilmaisee, hän kyllä kouluttautui sitäkin ahkerammin. Keski koulu vei vajaat kaksi vuotta, Suensaaren lukioista valmistuttiin yksityisoppilaana Torniossa ja Wärtsilän teknillisen opiston ovet avautuivat vuonna 1987. Opiskelun lomassa tehtiin töitä, mentiin naimisiin ja hankittiin pari lasta, itse asiassa seitsemän. Samoin muutettiin muutamaan otteeseen sekä perustettiin oma yritys. Mutta palataan vielä hieman ajassa takaisin.

Matin ensimmäinen ammatti löytyi, jälkikäteen ajateltuna ehkä hieman yllättäen, karjan parista. "Minusta tuli nauta-alan ihminen, karjakko, tarkkailukarjakko ja keinosiementäjä. Ajelin 70-luvulla Volkkarilla pitkin poikin Suomenmaata. Siinä tuli nähtyä omin silmin se valtava murros, jota maatalous tuohon aikaan kävi läpi", Matti kuvailee.

Jouduttuaan naisen pauloihin opiskelu aloitettiin yhdessä morsmaikon kanssa ruotsinsuomalaisessa kansankorkeakoulussa Haaparannalla. Ja iltaisin käytiin Torniossa yksityisesti lukion kursseja. Naimisiinmenon jälkeen oma asunto järjestyi Tornion Kivirannalta ja työpaikka Tornion Optiikasta, jossa omistaja halusi alkaa valmistaa kotimaisia silmälasikehyksiä. Keksijä oli elementissään voidessaan kehittää valmistuksessa tarvittavia koneita ja laitteita. "Silloin tuli tehtyä sangat Markku Veijalaiselle ja monelle muulle suomalaisjulkikselle", Matti muistele. Vuonna 1980 Matti kirjoitti ylioppilaaksi Torniossa Suensaaren lukiossa. Valmistumista oli juhlimassa vaimon lisäksi jo kaksi lasta.

Konepajaoppia Matti sai kassakaappimestari Aarne Vartijan verstaalla. Mes-tari oli tokaissut noviisille, että tokkopa tämä osaa pajalla kävelläkään! Oppia kuitenkin kertyi kassakaappien ja pankkiholvien rakentamisesta. Holvin

lukkomekanismit ja räjähdysvalvat jäivät tuolta ajalta erityisesti mieleen. Torniossa sarjatuotannoksi sittemmin jämähtänyt työ ei enää innostanut entiseen tapaan, joten kun kotitilalla tarvittiin jatkajaa niin ipanat vaan tarakalle ja muuttokuorma kohti Pohjois-Karjalaa.

Pappisen värikkääseen työhistoriaan kuuluu myös kehitysysteistyötä Afrikassa. Eräässä Finnveran rahoittamassa projektissa Matti kehitti kenialaisille "aasinvetoisen" monitoimikoneen, joka toimii vesipumpuna, ruohonleikkurina ja elefanttiruohon silppurina. Kehitysmaaprojektit ovat hänelle edelleen tärkeitä: "Pitää osata miettiä käytännöllisesti, mitä siellä oikeasti tarvitaan. Hyvä tarkoitus ei itsessään riitä. Kerrankin suomalaiset rakensivat Afrikkaan huippuhienon meijerin, mutta mitenpä sinne maito saataisiin, kun tiet ovat mitä ovat ja lehmät tuottavat litran, pari maitoa päivässä. Muistan kun, korjasin Kaavilla aikoinaan silppurikoneita Keniassa käytettäväksi. Niissä on portaaton säätönopeus ja kaikki hienoudet ja ovat taatusti käytössä tänäkin päivänä", Matti kertoo. Hän on myös ollut priimusmoottorina hankkeessa, jossa nyttemmin on mukana satoja vapaaehtoisia ympäri maata. Kehitysmaissa on erityisen tärkeää, että toimintamalli ylläpitää itse itseään. Uusia ideoita mm. eroosion vähentämiseksi ja metsänkasvun lisäämiseksi on jo valmiiksi kehitettynä. Ne vain odottavat sopivaa tilaisuutta toteutuakseen.

Yrittäjyys tuli aikaisin Pappisen kuvioihin mukaan. Ensimmäinen oma yritys, Kaavin Metallin ja Korjaamo ky pistettiin pystyyn vuonna 1981. Polvijärvelle muuton yhteydessä 1984 yrityksen nimi vaihtui Konepaja M. Pappinen ky:ksi. Osakeyhtiönä yritys on ollut pitkälti yli kymmenen vuotta. Mikko-poika työskentelee yrityksessä täysipäiväisesti, Jaakko-poika, esikoinen Ruut ja it-guru Veli-Matti avustavat kausiluontoisesti it-asioissa ja käännöstyössä. Pappisen Konepaja keskittyy uusien tuoteinnovaatioiden ja prototyyppien tekoon. Muu tekeminen, kuten laserosien valmistus, ostetaan alihankintana.

Keksintöjä maailmalle

Tuotekehitys Pappisen pajalla kiinnostaa tällä hetkellä asiakkaita idästä länteen. Hyvänä esimerkkinä tästä on se, että haastatteluajankohtaa edeltävillä viikoilla Polvijärvelle saatiin vieraita Kiinasta asti. Kehitystyön kohteena ovat lämpötekniikkaan ja biopolttoaineisiin liittyvät tuotteet. Rima on nostettu todella korkealle: "Tarkoituksena on saada poltto niin puhtaaksi, ettei laitoksiin tarvitse enää kohta rakentaa piippuja lainkaan", Matti naurahtaa. Kevyestä sävystä huolimatta Pappisen pajassa ollaan tosissaan etsimässä puhtaampia tapoja tuottaa energiaa uusiutuvista luonnonvaroista. Patentteja polttotekniikalle on haussa mm. Euroopassa, Kiinassa, USA:ssa ja Venäjällä. Polttimen ja kattilan lisäksi monet muutkin osat polttoprosessista ovat lähtöisin Pappisen päästä. Esimerkiksi hakemurskain, joka joutui tosistehtiin kiinalaisten asiakaskandidaattien kanssa, kun he tivasivat laitteen kestävyyyttä kivihiilen käsittelyssä. Eihän siinä auttanut muu kuin kokeilla. Matti lennätti erän kivihiiltä Hel-singistä Polvijärvelle ja testi saattoi alkaa. Hyvin selvsi puulle kehitetty laite myös kivihiilestä.



Matti Pappinen on elementissään omalla pajallaan.

Pappisen nerokkaat ideat on noteerattu toki aikaisemminkin. Jo vuonna 1996 yritys sai patentin määrän hakkeen polttolaitokselle, mistä uutisoitiin laajasti. Keksintö oli merkittävä siksi, että se mahdollisti tuoreen puun käytön poltossa myös pienessä kokoluokassa. Prosessissa saatiin aikaan tuhannen asteen lämpötila puun lähtökosteuden ollessa 66 prosenttia. Maakunnallinen InnoSuomi-kunniamaininta myönnettiin yritykselle vuonna 2011, mutta parhaiten Matin mieleen on jäänyt Pohjois-Karjalan kulttuurirahaston myöntämä 50 000 markan stipendi: "Olin silloin jo insinööri, opistosta valmistunut, ja menossa olivat ensimmäiset bioenergiajutut. Tiesin, että jotain on tulossa, mutta en ollut koskaan kuvitellut saavani noin suurta rahaa. Olin varautunut vain 5000 markan kiitospuheeseen, joten sanat taisivat kerrankin loppua suulaalta savolaiselta kesken."

Parantaa kuin sika juoksuaan

Tietotekniikan tuomat uudet mahdollisuudet on keksijä-Pappinen aina ottanut ilolla vastaan. "Ostin ensimmäisen suunnitteluohjelman jo 1987 ja SOLIDWORKSinkin jo vuonna 2004. Useimmat minun ikäluokani miehet ovat perinteisiä "lautamiehiä" mutta minulla on halu olla tekniikan kärjessä niin pitkälle kuin pörssi noteeraa."

Tuotekehityksen kaari on Pappisen pajalla harvinaisen suora: "Ensin suunnittellaan, sitten sorvataan proto." Työnjako menee karkeasti ottaen siten, että poika Mikko koneistaa ja tekee kokoonpanot ja isä Matti tekee hankintoja ja esittelee tuotteita. Matti pitää itseään hyvänä ostajana mutta surkeana myyntimiehenä. Osasyynä jälkimmäiseen taitaa olla elämänkatsomus, jota Matti itse kuvaa näin: "Ajatukset kumpuavat tarpeesta tehdä ja ratkaista ongelmia, minä en oikein siitä rahasta välitä. Tarjouksia tehdessä tahdon aina mennä asiak-

kaan puolelle ja surkutella, että miten se nyt enempi voisi tästä maksaakaan. Aina kun hinnasta on puhe, tunnen olevani yksi ryöstäjä. Niinpä on aika tavalla tullut oppirahoja iän myötä maksettua. Olisi se kyllä hyvä osata omalle työlelle vähän arvoakin laskea, protoilla kun on vähän hankala maksaa laskuja."

Jos taloudellista voittoa ei Pappisen pajalla aina osatakaan tahkoa, uusia ideoita ja prototyyppisiä sen sijaan syntyy kasvavalla vauhdilla. Matin mukaan juoksua parannetaan tällä hetkellä myös talousmielessä. Referenssikohteita on jo vaikuttava määrä ja kiinnostusta on saatu herätettyä maailmalla. Kiinan suurilta markkinoilta mahdollisesti löytyvien sijoittajien ja lisenssimyynnin myötä Matti uskoo, että pajalla päästään kehittämään jatkossa entistäkin parempia tuotteita ja saadaa suunnitteluohjelmia entistä laajemmin käyttöön.

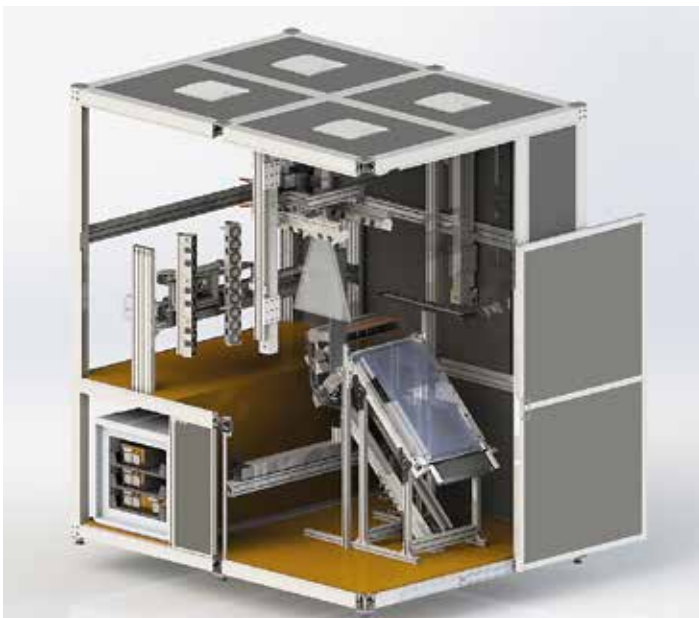
Kanalan kautta pajalle

Matti Pappisen maailma on avara. Siihen mahtuu tuotekehittelyn lisäksi paljon muutakin. Tärkeimpänä perhe, joka asustaa samaa pihaa peräti neljässä sukupolvessa. Aamuisin pajalle mennään kanalan kautta. Siellä maataisrotuiset kana ja kukot tuottavat röykkiöittäin munia, joita ilolla laitetaan lasten matkaan ja viedään tuliaisina. Vapaan kanan elämä voi olla onnellista mutta voi myös päättyä äkillisesti vaikkapa lähistöllä vaanivien kettujen myötä. Aiemmin tilalla on ollut myös lampaita ja vuohia sekä Mimosa-lehmä ja tämän maidolla mahdollisesti kasvanut poika Onni-sonni. Matin vapaa-aika kuluu kanojen hoidon lisäksi omilla tiluksilla kasvatettavien omenapuiden jalostuksessa, ruispelloilla ja viulunsoiton parissa. Omavaraisuus, kotimaisuus ja ekologisuus ovat Matin moottoreita: "Kun ruoka ja energia tuotetaan itse, niin tietääpä mitä syöpi eikä haittaa, jos sähkö katkeaa", Matti hymähtää. ✕



KAMERAN LÄPITUNKEVA KATSE

Elettiin 90-luvun alkua. Oulun VTT:n tutkijat Esko Herrala, Jukka Okkonen ja Timo Hyvärinen tutkivat keinoja soveltaa tietoliikennetekniikassa kehitettyjä holografisia optisia komponentteja teollisuuden mittauksiin. Vajaat neljännesvuosisata myöhemmin kaikki kolme ovat omistajina yrityksessä, jonka laitteet tekevät näkymättömän näkyväksi. Niillä voi kuvata esimerkiksi mineraaleja kairasydämistä tai sokeripitoisuutta omenasta. Ja tämä on vasta alkua.

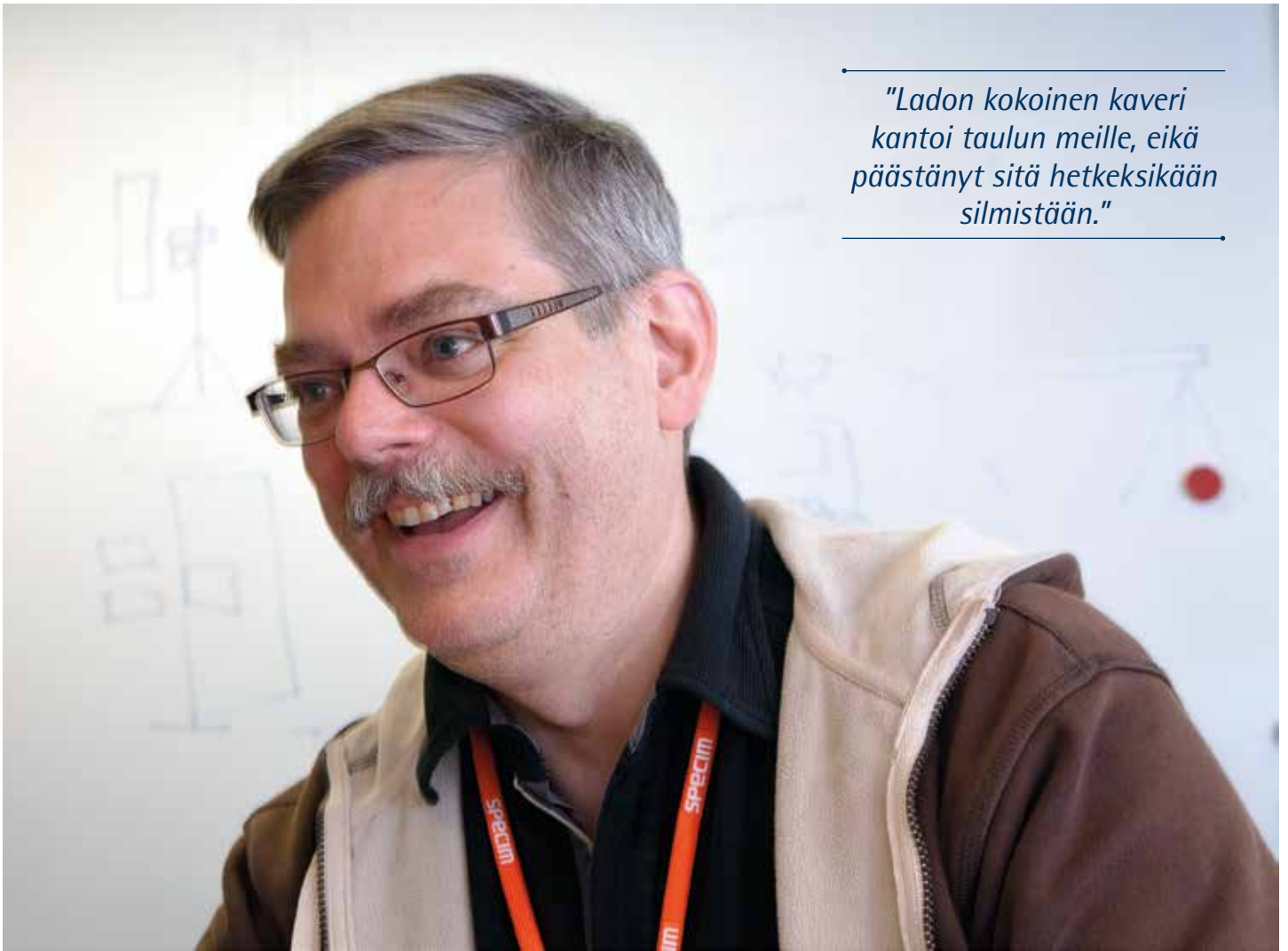


Esko Herrala ottaa rennon asennon tuolissaan palaveripöydän ympärillä. Olemme Specimin uudessa toimistossa Oulun Technopoliksen tiloissa Linnanmaan yrityskylässä. Vuodesta toiseen jatkunut kasvu ajoi Specimin väljempiin tiloihin. Eikä yhtään liian aikaisin. Edellisessä osoitteessa ehtivät jo käytävätkin täyttyä tavaroista eikä kaikilla työntekijöillä ollut edes omaa istumapaikkaa. Yhtenä yrityksen perustajista Herrala on kokenut omaoikeuksien kautta Specimin koko kehityskaaren.

Oikealla aallonpituudella

Herrala kertoo, kuinka VTT:llä alkunsa saanut optisiin mittalaitteisiin keskittynyt tutkimus johti nopeasti haluun hyödyntää saatuja tuloksia spektrometrissä, valon spektrejä havaitsevassa laitteessa. Herrala, Okkonen ja Hyvärinen yhdistivät ajatuksensa, ja idea lähti kunnolla lentoon. Viimeisen sysäyksen antoi NASAlta Suomeen vaihtotutkijaksi tullut John Bolton vuonna 1991. Hän uskoi ensimmäisenä, että Suomessa on sekä optiikan, elektronikan että optomekaniikan kehitystaso niin korkealla, että uudenlainen kaukokartoituslaite voitaisiin kehittää juuri täällä.

Kysyntää kuvantavan spektrometrin tuottamalle tiedolle oli maailmalla paljon, mutta yhteistyötahoa laitteen kaupallistamiseksi ei siitä huolimatta tahtonut löytyä. Ainoa mahdollisuus edetä asiassa oli perustaa oma yritys. Kaikki kolme tutkijaa lähtivät leikkiin mukaan ja työskentelevät yritykses-



"Ladon kokoinen kaveri kantoi taulun meille, eikä päästänyt sitä hetkeksikään silmistään."

Esko Herrala

sä edelleenkin. Herralan mieleen on jäänyt yksi heidän aikoinaan saamansa kommentti: "Professori Myllylä tuumasi, että jos me vielä kolmen vuoden jälkeen puhumme toisillemme, yrityksellä saattaa olla mahdollisuuksia. Koska me vielä 20 vuoden jälkeenkin ainakin murhellaan jotain toisillemme törmätesämme käytävillä, ilmeisesti mahdollisuuksia on edelleenkin."

Specimin kasvu on ollut alusta lähtien Herralan sanoin "tappavan tasaista". Henkilömäärässä se tietää muutaman ihmisen lisäystä joka vuosi, ja liikevaihdossa puhutaan 10-20 %:n noususta vuosittain. Yhtään tappiollista vuotta ei yrityksen olemassaolon aikana ole nähty. Ulkopuolisten pääomasijoittajien avulla kasvuvauhti olisi varmasti ollut tätäkin nopeampaa. Perustajat ovat kuitenkin halunneet pitää ohjat kokonaan omassa käsissään, ja kasvu on saatu aikaan yrityksen omalla tulorahoituksella.

Specimin markkinat ovat vahvasti maailmalla, vain muutama prosentti tuotteista myydään kotimaahan. Vientitoimintaa on ainakin neljässäkymmenessä eri maassa, ja tälläkin hetkellä koulutetaan uusia edustajia 12 maassa. Mekaniikkasuunnittelija Jarkko Puusaari konkretisoi toiminnan laajuutta seuraavasti: "Minun suunnittelemani tavaraa on käytetty joka mantereella Etelämannerta myöten".

Miljoonien taulupaljastus

Yksi erikoisimmista Specimissä sattuneista tilanteista on tietävästi Suomen ainoan aidon Claude Monet'n taulun paljastuminen. Jyväskylän yliopistossa oli meneillään vanhan taiteen tutkimusprojekti. Siihen liittyen erälle taululle tehtiin infrapunakuvaus Specimin spektrometrillä, ja maalikerrosten alta löytyi täysin yllättäen Claude Monet'n signeeraus. Aitouden varmistamisen jälkeen teoksen arvo hypäsi muutamasta kymmenestä tuhannesta miljooniin

euroihin. Specimiin oli jo aiemminkin tuotu arvotaulu tutkittavaksi, Italiasta saakka. "Ladon kokoinen kaveri kantoi taulun meille, eikä päästänyt sitä hetkeksikään silmistään. Päivä tehtiin mittauksia, jonka jälkeen taulu jatkoi matkaa Lappeenrantaan restauroitavaksi", Herrala muistelee.

Tavallisimmin optisen kuvauksen kohteeksi pääsevät kuitenkin maanläheisemmät kohteet. Rypäleen kypsyyden, perunan tärkkelyspitoisuuden, kasvitaudit ja maa-aineksen erilaiset pitoisuudet ovat asioita, joita voidaan selvittää Specimin laitteilla perinteisiä menetelmiä tarkemmin, nopeammin ja edullisemmin. Ilmakuvauksilla saadaan selville esimerkiksi tarvitseeko pelto lannoitteita, onko vesistöissä epäpuhtauksia tai mihin kaivuu tulee keskittää kaivoksilla. Viimeksi mainitussa tapauksessa kairasydänlaatikot kuvataan millimilliltä, spektrometri kertoo etsittävän mineraalin pitoisuudet ja tuloksista tehdään 3D-mallit. Näin säästyy miljoonia dollareita – tai euroja – koska hukkaavauksien sijaan tiedetään heti, mihin toiminta kannattaa kohdentaa. Periaatteessa mikä tahansa teollisuuden ala voi käyttää Specimin kehittämää kemiallista kuvantamismenetelmää hyväkseen. Tutkimuslaitokset ovat yksi merkittävimmistä asiakaskunnista. Aika on tutkimusprojekteissa kullaa, ja spektrometri voi jouduttaa prosesseja olennaisesti. Specimin tutkimus- ja tuotekehityksestä vastaavan Jukka Leinosen mukaan näihin tapauksiin liittyy aina paljon kustomointia, koska niissä on usein tarvetta liittää mittauslaitteeseen omia, räätälöityjä osia. Tämä tietää tietysti lisähaasteita tuotesuunnittelijoille.

Data hallintaan

Specimissä tehdään 13 hengen suunnittelutiimissä niin mekaniikka-, optiikka-, elektroniikka- kuin softasuunnitteluakin. Kun mittakaavana on valon aallonpituus, mittatarkkuuden on oltava aivan omaa luokkaansa. Lait-



Jarkko Puusaari

teet kootaan lasista ja metallista, jotka yleisesti mielletään kovaksi, mutta ovat itse asiassa tässä mittakaavassa hyytelömäisiä. Siksi niissäkin tapahtuu lämpötilan vaihtelun vaikutuksesta muutoksia, jotka pitää eliminoida mikrometriä tarkkuudella.

Tarkkuuden ohella toinen erityispiirre Specimin tuotteissa on datan hallinta. Käsiteltävää tietoa syntyy valtavasti, joten datan pakkaaminen on tärkeää. Yksi lentolinja kuvattua aineistoa voi sisältää kymmenen gigaa tiedostoja, joten voi vain kuvitella, minkälaista laskentakapasiteettia tarvitaan esimerkiksi kahdenkymmenen kilometrin mittausmatkalla. Prosessoitu tieto pitää lisäksi saattaa kaikkien asianosaisten ulottuville.

Myös suunnitteluosaston tuottaman dokumentaation hallintaan on satsattu viime aikoina. Vajaa kuukausi ennen haastattelua Specimissä oli otettu käyttöön SOLIDWORKS PDM Professional. Sen avulla vältetään tupladokumentit, tarvittavat PDF:t saadaan jo palaverien aikana kyseisen projektin alle ja tuotanto pääsee ajantasaisiin 3D-malleihin käsiin. Jukka Leinosen mukaan käyttöönotto on mennyt mutkattomasti ja vaatii enää vain pientä viilausta. SOLIDWORKS on työkaluna tuttu. Sitä käytetään Specimissä laajasti mekaniikka- ja sähkösuunnittelun eri vaiheissa. Rungas vuosi sitten hankittu SOLIDWORKS Electricalin myötä myös dokumentaatio alkaa siltä osin olla kunnossa.

Ei ainoastaan rahasta

Esko Herralan kertoessa yrityksestään rivien välistä voi nopeasti lukea, ettei viivan alle jäävä voitto ole suinkaan ainoa eteenpäin vievä voima Specimissä. Ympäristön suojelemiseksi tehdyt ja luonnonvaroja säästävät toimenpiteet nousevat usein Herralan puheissa esiin: "Meidän laitteilla kartoitettiin esimerkiksi vuoden 2010 Meksikonlahden öljyvuotoa. Öljylautta laskeutui osaksi pinnan alle, mutta ei päässyt meiltä piiloon. Yritykset ja tutkimuslaitokset käyttävät meiltä hankittuja laitteita normaalioloissakin ympäristövaikutusten kartoittamiseen. Näin voidaan seurata vaikkapa hiilidioksidin kier-



Jukka Leinonen

toa ekosysteemissä. Aina kun päätöksiä voidaan tehdä entistä tarkemman tiedon pohjalta, ympäristövahinkoja voidaan minimoida paremmin. Maanviljelyyn saadaan puolestaan tehokkuutta vaikkapa selvittämällä kasvien stressaantumista ilmasta käsin. Aiemmin ainoa vaihtoehto oli viedä näytteitä laboratorioon tutkittavaksi. Meillä on esimerkki Saksasta, jossa kasvitauti voitiin havaita viisi päivää ennen kuin se oli nähtävissä ihmissilmällä. Olemme toimittaneet kaukokuvantamislaitteita myös USA:n ja Meksikon huumeidenvastaiseen taisteluun. Huumeviljelmien peittäminen ei auta, koska kasveilla ja niiden peitteeksi laitetuilla materiaaleilla on eri aallonpituudet, mikä saadaan spektrometrillämme näkyviin. Jopa ihmiskehoa voidaan kuvata optisesti. Esimerkiksi melanooman kaltaisissa sairauksissa on mahdollista nähdä pesäkkeet spektrien erilaisena jakaantumisenä ennen kuin niistä on näkyviä merkkejä."

Herralan toiveena on, että mahdollisimman moni pääsisi hyötymään Specimin teknologiasta: "Emme pyri yksittäisiin erikoistuotteisiin vaikka toki niitäkin teemme paljon. Näemme paremminkin, että kyseessä on arjen instrumentti, jota ammattilaiset voivat käyttää prosessien tehostamiseksi. Se johtaa tulevaisuudessa esimerkiksi ruoantuotannon kehittymiseen, teollisuuden pienempään energiantarpeeseen, vähäisempään hävikkiin ja turvallisempaan ympäristöön", Herrala visioi. ✕

KUKA MIKÄ?

- Specim Oy on perustettu 1995.
 - Specim Oy on maailman johtava yritys kemiallisessa kaukokuvantamisessa.
 - Yrityksen liikevaihto on 6.65 milj.euroa ja henkilöstömäärä 42.
 - Specimin pääkonttori sijaitsee Oulussa. Yritys on yksityisessä suomalaisomistuksessa.
- www.specim.fi

TEKSTI: JUKKA-PEKKA RAPINOJA, METSTA | KUVA: METSTA

TUOTEDOKUMENTOINNIN SEURAAVA SUURI HARPPAUS 2D-PIIRUSTUKSET PIEN HISTORIAA?

Digitaalisuus muuttaa maailmaa kiihtyvästi. Palveluita ja liiketoimintamalleja digitalisoidaan vauhdilla, ja kohta autotkin kulkevat automaattisesti. Sama on tapahtumassa myös tuotetiedon hallinnan alueella: mallinnusohjelmistojen ja standardien kehitys mahdollistaa nyt tuotetiedon täydellisen esittämisen ja hyödyntämisen elinkaaren eri vaiheissa digitaalisen 3D-tuotemallin avulla ilman 2D-piirustuksia. Läntiset teollisuusmaat ovat pikku hiljaa siirtymässä uuteen menettelytapaan. Kannattaisiko suomalaistenkin yritysten jo herätä?



Jukka-Pekka Rapinaja, asiantuntija, DI METSTA

Tavanomaiseen mallinnustapaan on tähän asti liittynyt 3D-mallin lisäksi täydellisesti mitoitettu 2D-piirustus, jossa tuotetta koskevat tekniset vaatimukset on esitetty. 2D-piirustus ei sinänsä tuo mitään lisäarvoa tuotesuunnitteluun, vaan sen voi ajatella toimivan pelkkänä alustana vaatimusten esittämiseen. Perinteisen koneenpiirustuksen voi nähdä tavallaan jäänteinä vanhasta suunnittelutavasta.

Suunnittelijalla on nykyään mahdollisuus tehdä täydellinen tuotemääritys suoraan 3D-tuotemalliin. Määrittelyyn kuuluu nimellisgeometrian lisäksi mitoitus ja tolerointi sekä muut annotaatiot. Annotaatioita ovat mm. materiaalispesifikaatiot, yleistoleranssimerkinnät, pintakäsittelymerkinnät sekä muut tuotetta kuvaavat spesifikaatiot. Piirustuksen laadintaan on arvioitu kuluvan 1/3 suunnittelijan käyttämästä ajasta. Tämä aika voidaan säästää tai käyttää hyödyllisemmin tuotemallin laadinnassa.

Suunnittelijan tekemää täydellistä digitaalista tuotemallia voidaan hyödyntää sellaisenaan muissa yrityksen prosesseissa (esim. tuotannosuunnittelu, tuotanto, laadunhallinta, mittaus, alihankinta, myynti, tarjouslaskenta, koulutus, dokumentointi). Tuotemalli voidaan siirtää eri toimijoille CAD-ohjelman natiiiviformaatissa tai geneerisessä muodossa. Tällainen geneerinen tiedostomuoto on esimerkiksi 3D PDF, johon on saatavana ilmaisia katselusuovelluksia.

Mitä hyötyjä voidaan saavuttaa?

Piirustusten laadintaan kuluvan ajansäästön lisäksi etuja saavutetaan mm. vähentämällä virheitä, joita piirustusten laadintaan ja niiden tulkintaan liittyy. Monimutkaisten kappaleiden piirustukset ovat monesti harjaantumattomalle lukijalle hankalia. 3D-mallista jokainen saa paremmin käsityksen kappaleen muodosta ja ominaisuuksista.

Suunnittelija voi keskittyä paremmin toleroimaan työkaluista toiminnallisuuden kannalta. Joillakin CAD-ohjelmilla voi myös analysoida kuinka täydellisesti kappale on mitoitettu ja toleroitu. Tämä on selkeä etu piirustuksiin nähden. Valmistus voi hyödyntää mitoitettua ja toleroitua mallia työstörajojen ohjelmointiin ym. työnsuunnitteluun. 3D-malleja voidaan hyödyntää myös erilaisissa tietokoneohjatuissa mittauslaitteissa. Yleisellä tasolla koko organisaatiolla on käytössä yhteinen master-malli. Pääallekkäisiä (ja mahdollisesti ei ajantasaisia) malleja ei parhaassa tapauksessa tarvita. Tällöin puhutaan mallipohjaisesta yrityksestä (MBE, Model-based Enterprise).

Osaamista olisi päivitettävä

Siirtyminen mallipohjaiseen yritykseen vaatii luonnollisesti kaikilta toimijoilta muutoksia totuttuihin tapoihin. Suunnittelijoiden on mallinnettava osat kurinalaisella tavalla siten, että mallia voidaan hyödyntää tehokkaasti yrityksen eri prosesseissa. Mallin on heijastettava mahdollisimman todenmukaisesti todellisen kappaleen ominaisuuksia. Esimerkiksi kierrekehäryhmä on mallinnettava reikäryhmänä, jonka ominaisuutena/parametrina on tietty kierre. Tällöin esimerkiksi reikäryhmän mitoitus ja tolerointi helpottuu ja automati-

soituu, koska reikäpiirteiden luonne on määritelty yksiselitteisesti. Annoitettua 3D-tuotemallia on myös pystyttävä lukemaan. Tämä vaatii tulkitsijalta uudenlaista asennoitumista, koska piirustusta ei ole. Pienen tututun jälkeen 3D-mallin tarkastelu sujuu kuten piirustusten luku aiemmin. Käsitys kappaleen geometriasta hahmotuu luultavasti paljon nopeammin ja tarkemmin 3D-mallin avulla. Oikealla tavalla annotoidusta 3D-mallista on myös mahdollisuus tuottaa vähällä vaivalla piirustuksia, jos niitä jostain syystä vielä tarvittaisiin (esim. siirtymävaiheessa).

Oikeat menettelytavat käyttöön heti alussa

3D-mallin annotointi on tehtävä kurinalaisella tavalla. Muutoin tuloksena on eri suuntiin osoittavien merkintöjen "risukasa". Yritys voi luoda parhaat käytännöt tukeutumalla esim. järjestelmätoimittajan ohjeisiin. Yhdysvalloissa on menossa NISTin (National Institute for Standards and Technology) vetämä annotoitujen 3D-mallien validointiprojekti, jossa mallinnettujen ja täydellisesti annoitettujen testikappaleiden tiedonsiirron kyvykkyyttä voidaan testata (<http://www.nist.gov/el/msid/infotest/mbe-pmi-validation.cfm>). Vapaasti ladattavilla mallikappaleilla jokainen yritys voi testata 3D-menetelmiä.

Merkintöjen oikeellisuus perustuu suurelta osin suunnittelijan osaamiseen mitoittamisessa ja toleroinnissa. ISO GPS-toleranssijärjestelmän käyttö edellyttää perusteiden tuntemusta esim. geometrisesta toleroinnista. 3D-mallin tolerointi sujuu samoilla perussäännöillä kuin 2D-piirustusten tolerointi, vaikkakin standardeissa esitellään joitakin uusia menetelmiä 3D-malleille. Ongelmia suunnittelijoille tuntuvat tuottavat esim. järkevien toleranssiarvojen asettaminen, peruselementtien riittävä ja oikea käyttö sekä geometristen toleranssien soveltaminen.

3D-menetelmien standardisoinnin tilanne

Nykyiset teknisen tuotedokumentoinnin ja toleroinnin ISO-standardit tukevat myös 3D-menetelmiä. 3D-mallin annotoinnin standardisoidut menetelmät esitetään standardissa SFS-ISO 16792, Tekninen tuotedokumentointi. Digitaalista tuotemääritystietoa koskevat käytännöt. Tämä standardi on perusteos kaikille yrityksille, jotka ovat siirtymässä mallipohjaiseksi yritys-

ISO GPS-toleranssistandardien uusimpiin painoksiin on lisätty työkalut malleja varten. Geometrisen toleroinnin perusstandardi SFS-EN ISO 1101 tukee mallipohjaista menettelyä. Peruselementtejä koskeva standardi SFS-EN ISO 5459 on parhaillaan uusittavana. Seuraavassa painoksessa mallipohjaisuus on huomioitu. Hitsausmerkkejä koskeva juuri uusittu standardi SFS-EN ISO 2553 Hitsaus ja niiden lähiprosessit. Merkinnät piirustuksiin sisältää myös ohjeita ja menetelmiä 3D-malleja varten.

Pohjois-Amerikassa ASME-standardeilla on vankka jalansija. Siellä edellä mainittuja ISO-standardeja vastaavat standardit ovat ASME Y14.41 ja ASME Y14.5. Ne poikkeavat joiltain osin merkittävästi ISO-järjestelmästä ja niiden käyttöä Suomessa ja EU-alueella kannattaa harkita tarkkaan. ✕

MARKKINA-ALUEENA KOKO MAAILMA HUIPPUTEKNOLOGIA PUSERTUU KAHDEN MILLIN KAPPALEESEEN

TactoTek sijaitsee Oulun kupeessa Kempeleen teollisuusalueella. Siellä on kehitetty valmistustekniikka, jolla integroidaan lukuisia toimintoja ja komponentteja muutaman millin paksuiseen muovikappaleeseen. Tämä mahdollistaa huikeat käyttömahdollisuudet maailmanlaajuisesti monilla teollisuudenaloilla. Autoteollisuus on yksi TactoTekin lupaavimmista asiakassegmenteistä. Itse kukin meistä voi tulla käyttäneeksi lähitulevaisuudessa TactoTekin keksintöä esimerkiksi auton kojelaudassa kosketuskytkinten ja älykkään valaistuksen muodossa.



Taustatutkimustyö, joka johti TactoTekin syntyyn 2011, alkoi jo vuosittain vaihteessa VTT:llä. Alunperin kyseessä oli näyttötekniikkaan liittyvä tuoteidea, mutta pian kehitys lähtikin toisaalle, valmistustekniikkaan. Ensimmäiset nykyiseen sovelluskohteeseen johtaneet demot tehtiin 2007–2008. Uuden valmistusteknologian tuomat edut teollisuudelle olivat nopeasti nähtävissä, ja kaupallistuminen lähti kunnolla vauhtiin. Tällä hetkellä TactoTekin päämarkkinat löytyvät kansainvälisestä autoteollisuudesta, asioiden internetistä sekä puettavasta teknologiasta. On kuitenkin helppo kuvitella, kuinka moneen muuhunkin käyttöön muutaman millimetrin ohuinen 3D-muotoiltu, toiminnallinen muoviosa voisi sopia.

Uutta termejä myöten

TactoTekin käyttämä valmistusmenetelmä "Injection-Molded Structural Electronics" on niin uusi ja ainutlaatuinen, ettei sille tahdo löytyä kunnollista suomenkielistä vastinetta. TactoTekin Head of Product Creation Miikka Kärnä puhuu rakenteellisesta elektroniikasta. Yksinkertaistettuna voidaan

sanoa, että menetelmässä integroidaan ruiskuvalettuun IML-kalvoon erilaisia komponentteja ja toiminnallisuuksia, kuten hipaisunäppäimiä ja led-valoja. VTT:n tiedotteessa* vastaavanlaista asiaa kuvaillaan hybridisysteeminä, kokonaisuutena, joka perustuu kalvomaisten piirilevyjen hyödyntämiseen ja jatkojalostukseen. Termillä tarkoitetaan komponentteja ja systeemejä, joissa yhdistetään painettuja toiminnallisuksia perinteisiin elektroniikkakomponentteihin ja alikokoonpanoihin.

Termejä tärkeämpiä ovat kuitenkin menetelmän tuottamat hyödyt. 3D-muotoiltavuus, mahdollisuus integroida elektroniikkaa suoraan tuotteiden muovirakenteisiin ja rakenteen kestävyys mahdollistavat elektroniikan hyödyntämisen uudella tavalla monilla sovellusalueilla. TactoTekissä on haettu tuotteen rajoja monin eri testein. Ruiskuvalettu IML-kalvo on mm. upotettu jäähän, sitä on keitetty tunnin ajan kiehuvaan vedessä, sen päälle on pudotettu yli seitsemän kiloinen miesten kuula, ja kaiken tämän jälkeenkin muovin integroidut valot vilkkuvat iloisesti edelleen ja hipaisukytkimet toimivat.

(*Lähde: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2547.pdf>)



Henri Kaarre (vasemmalla), Teemu Nietula ja TactoTekin muut suunnittelijat tekevät tiivistä yhteistyötä tuotekehityksessä.

Etenkin lämpötilavaihteluiden kesto tietää hyvää erilaisia käyttökohteita ajeltaessa, ja materiaalin muovattavuus, ohuus ja keveys antavat paljon pelivaraa muotoilun suhteen. Kokeissa on havaittu, että muodot saattavat sisältää hyvinkin teräviä kulmia ja taivutuksia toimivuuden kärsimättä, mikä ei olisi mahdollista perinteisin valmistusmenetelmin. "Meidän tekniikallamme osan paksuus saadaan puristettua 2-3 millimetriin, kun se vastaaviin käyttöihin tarkoitetuissa tuotteissa on 35-55 mm. Lisäksi säästytään manuaaliselta kokoonpanolta ja monimutkaisilta elektroniikkakytkennöiltä. Voidaan liioittelematta sanoa, että vain mielikuvitus on rajana, mitä näistä voi tehdä; kontrollipaneeleja, valaistusratkaisuja, tunnelmavalvoja tai vaikka älykengän-pohjallisia, koska alustana voi olla myös pehmeä materiaali kuten polyuretaani", Kärnä kertoo.

Raja-aidat kaatuvat ryskyen

TactoTekin tuotesuunnittelussa yhdistyy monen alan tekeminen: optiikka, mekaniikka, sähkösuunnittelu, elektroniikka, ohjelmointi ja kemia. Siksi ai-

noa mahdollinen työtapa on tehdä tiimityötä alusta loppuun. Teemu Nietulan tehtävänimike TactoTekissä on Senior Engineer, Product Creation. Hän kertoo, mitä yhteistoiminta merkitsee suunnittelijan näkövinkelistä: "Meillä ei kukaan leiki omalla hiekkalaatikollaan vaan jokainen on vuorovaikutuksessa toisten kanssa. Teemme aidosti uusia tuotteita. Siis sellaisia, joita ei ole aiemmin ollut olemassakaan. Silloin on kaikkien puhallettava samaan hiileen ja kyettävä tekemään tarvittaessa kompromisseja omassa työssään, jos kokonaisuus sitä vaatii." Kaikki kemisteistä työkalusuunnittelijoihin työskentelevät kirjaimellisesti rinta rinnan samoissa tiloissa. Vuoden verran TactoTekissä työskennellyt mekaniikkasuunnittelija Henri Kaarre kertoo, että työtapa on hänelle henkilökohtaisesti mielenkiintoinen ja monipuolinen: "On ymmärrettävä isommat kuviot ja kokonaisuus, ei pelkkää omaa aluettaan suunnittelusta. Kun on jatkuvasti tekemisissä esimerkiksi hardware- ja softamiesten kanssa tai on ymmärrettävä optiikkaa ja elektroniikan lay-outtia, karttuu kokemusta huimasti enemmän verrattuna siihen, että istuisi omassa silloissa." Teemu Nietula on samaa mieltä: "Meillä kukaan ei voi pysyä jatkuvassa."



Miikka Kärnä vastaa TactoTekin tuotekehityksestä.



CadWorksin Lasse Kaikkonen (edessä) ja TactoTekin perustajiin kuuluva Mikko Heikkinen



Toiminnallinen muovikappale tottelee sormen hipaisuakin.

ti vain omimmalla osaamisalueellaan. Innovoinnissa pitää olla vähän luovaa hulluutta mukana. Tietysti se on joskus stressaavaa, mutta minusta ongelma on positiivinen. Ei taatusti pääse ainakaan hyytymään."

Apu naapurissa

CadWorksin asiakkaana TactoTek on ollut muutaman vuoden. Korkean teknologian yrityksenä sillä on oltava käytössään järeät ohjelmistoaseet. SOLIDWORKS-lisensseistä valittiin laajempi Premium-versio, jonka mukana on esimerkiksi rakenteiden mekaanista kestävyyttä mittaava SOLIDWORKS Simulation -analyysityökalu. Teemun ja Henrin mukaan analyyseistä on paljon apua, mutta näin uudenlaisen tuotteen kohdalla täyden hyödyn irti saaminen testausohjelmista on aina vähän arvoitus.

Haastatteluhetkellä TactoTekissä oli koekäytössä SOLIDWORKS Plastics, jonka avulla havaitaan muovikomponenttien tai ruiskuvalumuottien suunnittelussa tapahtuvat virheet mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Suunnittelijoilla oli koekäytöstä hyvät tunnelmat. Plasticsin ansiosta ongelmakohtien sattuessa suunnitelmia voidaan muuttaa nopeastikin. Ohjelmistoja enemmän kiitosta sai kuitenkin se, että CadWorksillä on lihaa ja verta oleva ohjelmistotuki lähellä. "On todella hyvä, että kaveri löytyy samalta paikkakunnalta. Lasse (Kaikkonen) on pelastanut meidät monesta ongelmasta", Henri kertoo.

Ohjelmistopuolella Henrin ja Teemun tulevaisuuden toiveissa on pintamallin-
nusominaisuuksien kehittyminen. Saattaa olla, että siihenkin löytyy ratkaisu
syksyllä 2015, kun SOLIDWORKS 2016 -versio julkistetaan. ✕

KUKA MIKÄ?

- TactoTek on vuonna 2011 perustettu teknologiayritys, joka suunnittelee ja valmistaa älykkäitä 3D-laitekuoria ja muita jäykkiä ja joustavia komponentteja, joissa painetut johteet ja elektroniikka ovat ruiskuvalutun muovin sisässä.
- Yritys toimii muun muassa autoteollisuuden, esineiden internetin (internet of things) ja puettavan teknologian (wearable technology) toimialoilla.
- Yrityksen kehitys ja tuotanto tapahtuu pääkonttorissa Kempeleessä, ja omia myynti- ja markkinointiyksiköitä on perustettu USA:an, Eurooppaan ja Aasiaan.
- TactoTekin omistajiin kuuluu johtavia pääomasijoittajia.
- Yritys työllistää kolmisenkymmentä henkeä.
<http://www.tactotek.com>

TEKSTI: SAMI PAJUNEN, KRISTO MELA



OPTIMOINNILLA SUUNNITTELUN TUOTTAVUUS PAREMMAKSI



"...aivan sama kuin ostaisi Ferrarin ja ajaisi sillä vain ykkösvaihteella!"

Nkyisessä kireässä kansainvälisessä kilpailutilanteessa työskentelevät teknologiateollisuuden tuotekehitys- ja suunnitteluinsinöörit ovat päivittäin erittäin haastavien tehtävien edessä. Tavoitteena on tuottaa kilpailijoita taloudellisesti parempia ratkaisuja, jotka täyttävät tuotteille asetetut tiukat toiminnalliset vaatimukset. Monimutkaisia kokonaisuuksia suunniteltaessa on hankala etukäteen arvioida tehtyjen valintojen vaikutusta tuotteen toiminnallisuuteen ja taloudellisuuteen. Apuna käytetään nykyaikaisia simulointiohjelmistoja (CAD, FEM, CFD, jne), joiden avulla eri suunnitelmavaihtoehtoja pystytään tehokkaasti vertailemaan. Tämä vaatii kuitenkin paljon aikaa vievää rutiinivaihtelua ja käytännössä ehditään tutkia vain muutamia vaihtoehtoja parille eri konseptille. Joskus on toimittava kiireen takia jopa niin, että ensimmäinen käypä ratkaisu valitaan lopputuotteeksi. Edellä kuvattu toimintamalli on kokonaistaloudellisesti ajateltuna huono, koska se ei hyödynnä simulointiohjelmistojen koko kapasiteettia ja lisäksi se latistaa parhaimmillaan hyvinkin innovatiivisen suomalaisen insinööriyön pelkäksi riittävän hyvien tuotteiden tehtäviksi.

Vanhat tavat jarruina

Lähes jokainen teknologiateollisuuden suunnittelutyötä tekevä yritys tukeutuu nykyään CAD- ja FEM-ohjelmistoihin joko itse tehden tai alihankintana ostaen. Näiden simulointiohjelmistojen kehitys on ollut viime vuosikymmenen aikana huimaa, jopa niin nopeaa, että kaikkia toiminnallisuuksia ei ole pystytty kiireen ja muiden vastaavien syiden takia edes ottamaan käyttöön kuin osassa asiakaskuntaa. Kentältä kuuluvien viestien mukaan moni yritys toimii suunnitteluprosessissaan edelleen samoin kuin menneinä vuosikymmeninä. Karrikoidusti se tarkoittaa sitä, että CAD-mallinnustyökalua käyttävä suunnittelija tekee tuotteesta mallin, jonka lähettää FEM-laskijalle lujustarkasteluun. Jos laskenta osoittaa vaatimusten täyttyvän, työ on valmis, mutta jos jokin vaatimus ei täyty, lujuuslaskija pyytää CAD-suunnittelijaa muokkaamaan jotain detaljia, ja sen jälkeen otetaan uusi iteraatiokierto. Tällainen toimintatapa on suorastaan ohjelmien väärinkäyttöä - aivan sama kuin ostaisi Ferrarin ja ajaisi sillä vain ykkösvaihteella! Tällainen vanhanaikainen suunnitteluprosessi voitaisiin manuaalisen iteroinnin sijaan automatisoi-

da hyödyntäen mallien parametrisointia sekä parametrien arvojen valintaa optimointimenetelmien avulla.

Sanoista tekoihin

Optimointi on yksi tekniikan väärinkäytetyimpiä termejä. Lyhyesti kuvattuna optimointi tarkoittaa tässä yhteydessä parhaan mahdollisen ratkaisun etsimistä jollain systemaattisella tavalla. Insinööritehtäviin tarvittava optimointiteoria on ollut olemassa jo 80-luvulla, mutta sen laajamittainen käyttöön-otto ainakin suomalaisessa teollisuudessa on vieläkin näkemättä. Nykyään optimointiohjelmiä on kaupan lukuisia, ja on monia sellaisiakin, jotka toimivat yhdessä useimpien CAD- ja FEM-ohjelmien kanssa. Optimoinnin soveltaminen sinällään ei vaadi paljoa - CAD- tai FEM-mallin on oltava muunneltavilta osiltaan parametrisoitu, ja lisäksi ohjelman käyttäjän on kyettävä muodostamaan optimointitehtävä, joka määrittelee mitä suuretta halutaan minimoida/maksimoida, ja mitkä ovat rajoitukset. Optimoinnin hyödyntäminen ei ensivaiheessa vaadi siis suuria ponnisteluja, mutta siitä saatavat hyödyt ovat ilmeiset: Suunnittelija vapautuu rutiinivaihtelusta ja voi käyttää luovuuttaan tuotteen parantamiseen, ja lisäksi suunnitteluprosessi sujuvoituu.

Optimoinnin käyttöönoton kynnys madaltuu koko ajan ohjelmistojen kehityksessä ja toisaalta osaamisen lisääntyessä. Esimerkiksi Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) valmistuu vuosittain n. 80 konepuolen Diplomi-insinööriä, joiden opintoihin kuuluu "Optimointi ja suunnittelu" -opintojakso.

Optimoinnin käyttöönottoa ollaan helpottamassa myös meneillään olevassa Tekesin rahoittamassa projektissa, jossa TTY:n kone- ja rakennuspuolen optimointispesialistit tutkivat optimointiosaamisen kaupallistamismahdollisuuksia yhdessä konepajateollisuuden yritysten kanssa. Projektin tarkoituksena on tuoda pitkäaikaisen tutkimustyön tulokset yhteiskunnan ja yritysten käyttöön sekä palvelu- että ohjelmistoliiketoimintana siten, että kentän tarpeita kuunnellen suunnitteluprosesseja tehostetaan optimoinnin keinoin. ✕

Artikkelin kirjoittajat toimivat yliopistonlehtoreina Tampereen teknillisessä yliopistossa.



3D-suunnittelu • Automatisointi • Tiedonhallinta • Analyysit • Sovellukset • Koulutus • Konsultointi • Tuotetuki • Käyttäjäsivusto

CADWORKS OY

CadWorks Oy on Suomen johtava 3D-pohjaiseen tuotesuunnitteluun, suunnittelun automatisointiin ja tiedonhallintaan erikoistunut kokonaistoimittaja. Yritys toi SOLIDWORKS-suunnitteluohjelman Suomeen jo vuonna 1996.

Yrityksen palvelufokus on onnistuneessa käyttöönotossa, koska tehokas käyttöönotto-vaihe lisää merkittävästi investoinnin kannattavuutta asiakasyrityksissä. Onnistuneeseen käyttöönottoon kuuluvat koulutus, käyttöönottopalvelut ja tuotetuki. Kokonaispalvelua täydentävät konsultointi ja netissä toimivat SW-käyttäjäsivut.

CadWorks Oy:ssä tehdään perinteisesti paljon omaa tuotekehitystä. Suunnittelujärjestelmää tukevien sovellusohjelmistojen tavoitteena on vähentää manuaalisia työvaiheita sekä helpottaa dokumentinhallintaa.

Tänään CadWorks Oy:llä on oma toimipiste kolmella paikkakunnalla eri puolella maata. Niissä työskentelee yhteensä noin kaksikymmentä 3D-ammattilaista.

CADWORKS

CADWORKS OY:N NUMEROT KAUTTA MAAN
PUH (010) 835 7300 FAX (010) 835 7330

HELSINGINTIE 44
04430 JÄRVENPÄÄ

HERMIANKATU 8 D
33720 TAMPERE

RAHTITIE 33
90620 OULU