

SOLIDI

CADWORKS OY:N ASIAKASLEHTTI NRO. 6

CASE PARMARINE
KYLPUHUONEITA NAPIN
PAINALLUKSELLA

SOLIDWORKS
2009

Ruudun takaa: Timo Vanhanen

CASE LAITEX OY

SOLIDWORKS ENTERPRISE PDM

CADWORKS

NÄIN SE ON TEHTY AINA ENNENKIN

“ESIMERKIKSI PESUKONEESSA OLII VAIN KOLME OHJELMAA JA NORMAALIOHJELMAN KESTO VAIN 12 MINUUTIA. EIHÄN TUOLLA TAVALLA VOI TULLA PUHDASTA!”

Tuttu sanonta? Törmäsin tähän itse lomallani Floridassa. Ensimmäiseksi on kuitenkin tunnustettava, että olen käytännönläheinen tekniikkafriikki eli rakastan teknisiä ominaisuuksia, mutta pidän tuotteista, jotka toimivat ja tuntuvat hyviltä. Olen aina hieman väheksynyt amerikkalaisia elektroteknismekaanisia tuotteita mm. autoja ja kodinkoneita. Autoista varsinkin täkäläisten mieltymys isorenkaisiin, jättimäisiin avolava-autoihin on herättänyt minussa kummastusta.

Sitten varsinaiseen tapaukseen. Saapuessamme lomakohteeseen edellä kuvattu ennakkokäsitykseni vain vahvistui: avolava-autoja oli joka puolella, pyykkipesukone oli päättätettävä, perinteinen amerikkalainen vaakatasossa pyörivä rumpu, ja muut lähes uudet kodinkoneet kuin viime vuosituuhannelta. Esimerkiksi pesukoneessa oli vain kolme ohjelmaa ja normaali-ohjelman kesto vain 12 minuuttia. Eihän tuolla tavalla voi tulla puhdasta! Siellä on pakko olla lämminvesiliitäntä takana, eikä sillä saa puhdasta jälkeä, ajattelin.

Mielipiteeni avolava-autoista mureni pian nähtyäni avolavan hyviä puolia: tavaroiden ja koneiden helppo käsittely ja korkea maavara Floridassa, jossa vesi tulvii usein ja joka paikka on täynnä mutaa, ovat enemmän kuin käytännöllisiä. Autot ovat myös yksinkertaisia ja siten edullisia valmistaa ja huoltaa. Ne ovat työkaluja - ja niiden pitää toimia.

Lopullisesti maailmankuvani järkkäyi, kun vaimoni ilmaisi tyytyväisyytensä pesukoneeseen toteamalla: “Miksiköhän meillä ei ole tällaista pesukonetta?”. Kysyvä ilmeeni pyysi lisäselvitystä. “Siis helppo käyttää, nopea ja tuntuu kestävältä”, kuului tyhjentävä vastaus. Niin, miksi ei? Syynä on energiatehokkuus, koska vähän energiaa kuluttava kone pesee matalassa lämpötilassa ja pitkään.

Näissä tapauksissa kyse ei ole paremmuudesta vaan kyvystä sietää erilaisuutta ja jopa tahdosta ajatella erilailla. Kun suunnittelemme, pitäydymmekö vanhoissa tutuissa tavoissa vai uskallammeko kysenalaistaa nykyisiä toimintatapoja tai ajatuksia?

Perinteisestihän suunnittelu tehdään siten, että suunnitellaan osia valmiiksi, tehdään kokonpano ja kun kaikki on valmista, simuloidaan kestävyyttä ja annetaan tuotteen mallitiedot dokumentoitavaksi.

Tässähän ei sinänsä ole mitään vikaa, mutta mitä jos simulaatiossa löydetään esimerkiksi kevyempiä ratkaisuja, jotka toteuttaisivat tuotteen? Koko tuote pitää mahdollisesti käydä kokonaan läpi ja muuttaa aineiden paksuuksia eri paikoissa. Miten se vaikuttaa dokumentaatioon? Menevätkö kaikki kuvat uusiksi? Vaihtoehtoinen suunnittelutapa voisi olla osien simulointi jo suunnittelua tehtäessä ja jopa dokumentoinnin aloittaminen heti, kun ensimmäiset versiot laitteista ovat valmiit ilman, että koko työ menee uusiksi vaikka muutoksia vielä tehtäisiinkin.

Onko se mahdollista?
On.

Jos vain uskallamme astua ulos turvallisesta ympäristöstämme ja rohkeasti tutustumme uusiin mahdollisuuksiin. Tänä päivänä hankalassa taloudellisessa tilanteessa koko Suomi tarvitsee entistä enemmän rohkeutta, luovuutta ja innovatiivisia toimintatapoja tehdä suunnittelu entistä nopeammin ja laadukkaammin.

Innovatiivista suunnitteluvuotta kaikille!
Petri Surakka



JÄRVENPÄÄN CADWORKSILÄISISTÄ TULI TOISEN KERROKSEN VÄKEÄ

Viime vuoden syyskuussa CadWorksin Järvenpään konttori muutti uusiin tiloihin. Katuosoite pysyi kuitenkin vanhana, sillä muuttomatkaa oli vain kerroksen verran; kolmannelta toiseen. Uudet, 440 neliön tilat mahdollistivat eri toimintojen saamisen yhteen. Samalla koko sisustus uusittiin, ja tilaan rakennettiin tiimityöhön sopivia työryhmänurkkauksia. Tilavaan kahvioon mahtuu nyt vaikka koko henkilökunta saman pöydän ääreen. Teknisen tuen palvelupiste sai kaipa-



mansa äänieristetyin työtöiden sekä erilliset työasemat tukitehtävien hoitoon, ja liikkuville kursseille varattiin erillinen ylläpitötila. Myös koulutusympäristö on entistä miellyttävämpi avarine tiloineen, viihtyisine kahvioineen ja uusittuine AV-laitteineen.

CADWORKS UUDET PUHELINNUMEROT
KAIKILLA KOLMELLA PAIKKAKUNNALLA

JÄRVENPÄÄ - TAMPERE - OULU

PUH (010) 835 7300, FAX (010) 835 7330

COSMOS JA PDM -TUOTTEIDEN NIMITYKSET MUUTTUVAT

COSMOS ja PDM -tuotteet ovat saaneet uudet nimet. Katso allaolevasta listasta vanhat ja niitä vastaavat uudet nimet. Samat muutokset näkyvät myös kurssikalenterissamme www.cadworks.fi

SolidWorks Simulation = COSMOSWorks Designer

SolidWorks Motion = COSMOSMotion

SolidWorks Simulation Professional = COSMOSWorks Professional

SolidWorks Flow Simulation = COSMOSFloWorks

SolidWorks Workgroup PDM = PDMWorks Workgroup

SolidWorks Enterprise PDM = PDMWorks Enterprise

SUOMEN SOLIDWORKS KÄYTTÄJÄRYHMÄN KOKOONTUMINEN

Suomen SW käyttäjäryhmä kokoontui ensimmäistä kertaa tiistaina 16. syyskuuta 2008 Helsingissä. Paikalla oli kymmenisen käyttäjää. Lisäksi molemmilta jälleenmyyjiltä nähtiin lyhyt esitys. Mukana tapaamisessa oli myös Richard Doyle, joka vastaa SW käyttäjäryhmistä maailmanlaajuisesti. Tapaamisia on tarkoitus järjestää kerran, pari kertaa vuodessa.

Kyseessä on puolueeton, käyttäjistä koostuva yhteisö, joka vaihtaa kokemuksia keskustelufoorumissa netissä. Rekisteröityneitä käyttäjiä on yli kolmesataa. Ryhmä on perustettu 2005 Markku Lehtolan ja Arto Kvickin aloitteesta. Rekisteröidy käyttäjäryhmään mukaan osoitteessa: www.finsw.net



SISÄLLYSLUETTELO

- 2 Pääkirjoitus
- 3 Uutiset
- 4 SolidWorks 2009
- 6 Case Parmarine
- 8 PDMWorks Enterprise
- 10 Ruudun takaa: Timo Vanhanen
- 11 Uudet henkiöt
- 12 Case Laitex Oy
- 14 3D Via

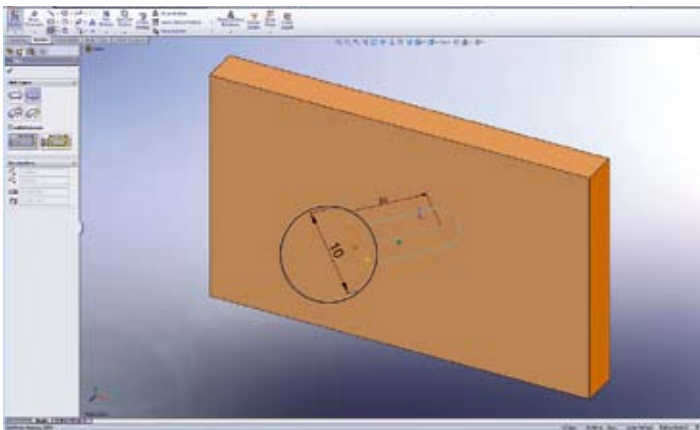
TEKSTI: JANNE KALINEN | KUVAT: SOLIDWORKS

SOLIDWORKS 2009

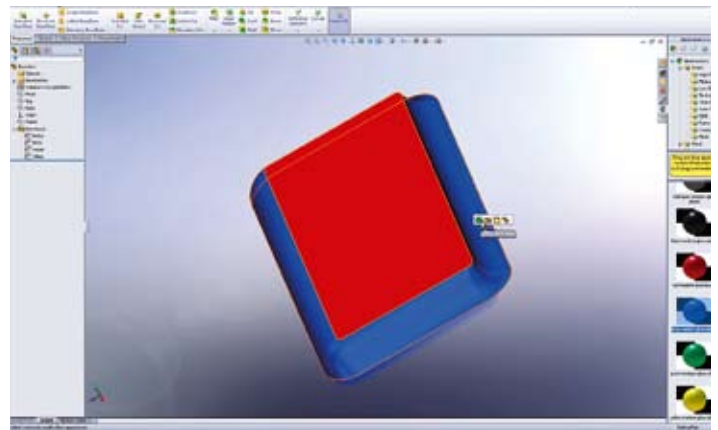
– LOPPUTULOS NOPEAMMIN JA HELPOMMIN

12 HOUR PRODUCTIVITY – 7,5 HOURS AT WORK

SolidWorks 2009 tuo mullistavia uudistuksia kautta linjan sketsaamisesta piirustuksen luontiin jatkaen edeltäjäversionsa jo tutuksi tulleiden helppokäyttöisten toimintojen parantamista. Lisäksi dokumentin käsittelylle saadaan enemmän tilaa siirtämällä PropertyManager vaikka kokonaan toiselle näytölle. Muutoinkin käyttäjällä on vapaat kädet muokata SolidWorks-näkymää, ja muutokset tallentuvat automaattisesti käyttäjäkohtaisina rekisteriin.



Suurennuslasia voi käyttää vaikka sketsin tarkasteluun



Boundary-tilavuusmalli ja siihen ulkoasu kätevästi

”PITKÄREIKÄ” MITOILLA

Odotettuna uutuutena SolidWorksiin on tullut ”pitkäreikä” eli SLOT-sketsityökalu, jossa on neljä eri määrittelyvaihtoehtoa – kaksi suoraa ja kaksi kaarevaa. Slottien paikoitus tapahtuu järjestyksessä keskipisteen avulla. Muutoinkin sketsaamista on helpotettu automaattisilla mitoilla ja miinusmittaominaisuudella. Nyt mitat saadaan näkyville ja muokattaviksi heti sketsattaessa ilman erillistä mitoitustoimintoa, ja tarpeentullen paikoitusmitaksi voi syöttää miinusarvon.

Stretch-toiminto mahdollistaa sketsin venyttämisen siten, että mitat muuttuvat mukana. Uuden ominaisuuden - suurennuslasin - avulla sketsi on helpompi tarkistaa Repair ja Check Sketch for Feature -työkaluilla.

MONIMUTKAISIA TILAVUUKSIA YHDELLÄ PIIRTEELLÄ

Aiemmin monimutkaisten muotojen luontityökalua voitiin käyttää vain pintamallinnukseen (Boundary Surface). Vastaavan tilavuusmallin aikaansaaminen vaatikin sitten enemmän ”kikkailua ja klikkailua”. Nyt Boundary-piirteellä saadaan luotua myös tilavuusmalleja. Halu-

tun ulkoasan tuominen Appearance-valikosta on kokenut käytettävyyttä huomattavasti parantavan uudistuksen: nyt ulkoasu ei automaattisesti muutu koko malliin vaan se voidaan määrittellä tiettyyn pintaan, piirteeseen, tilavuuteen tai vaikka koko malliin.

Nyt Mirror part -toiminnolla peilattuun osaan saadaan myös mitat, jotka tulevat toki piirustukseen tuttuun tyyliin ”automaattisesti” Model items -toiminnolla.

HUULLOS HELPOSTI TUOTTEESEEN

Huulloksen tekeminen onnistuu SolidWorks 2009:n muutamalla ohjatulla valinnalla, jotka eivät vaadi muottiteknikan läpeensä hallitsemista. Samalla huulloksen mitat ja välykset saa määriteltyä selkeästä kuvasta.

Voisi jopa sanoa: ”Helppoa ja yksinkertaista.” Edellisen piirteen mukaisen parannuksen on kokenut myöskin napsahdusliitoksen määrittelytyökalu (Snap Hook/Groove) eli mittojen määrittelykuva on isompi ja selkeämpi.

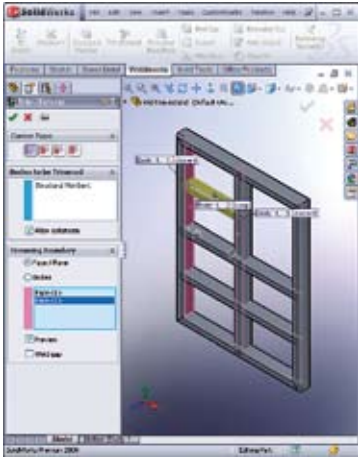
Muottisuunnittelussa välttämätön päästöanalyysin tulos saadaan jäämään näytölle ja jakotasoanalyysi-toiminnolla saadaan määriteltyä muovituotteen optimaalinen jakotaso helposti.

TILAVUUSMALLISTA OHUTLEVYMALLI

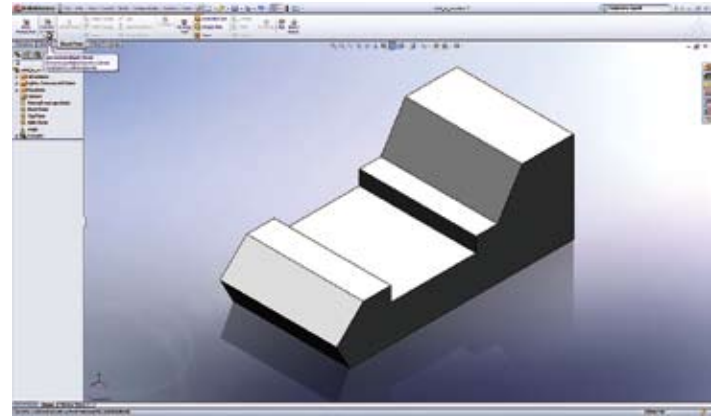
Mitenkö se on mahdollista? Uudella Sheetmetal-työkalulla tietienkin. Convert to Sheetmetal -toiminnolla saadaan muutamalla klikkauksella tilavuudesta levitettävä ohutlevyosa. Chamfer edges mahdollistaa viistettyjen reunojen taipumisen, ja Cross Breakillä saadaan jäykistekanttaukset haluttuun kohtaan helposti ja nopeasti.



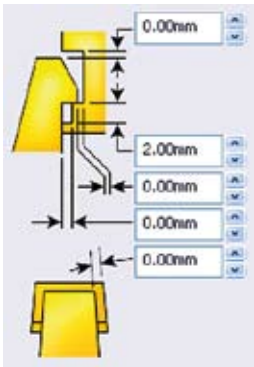
Janne Kalinen



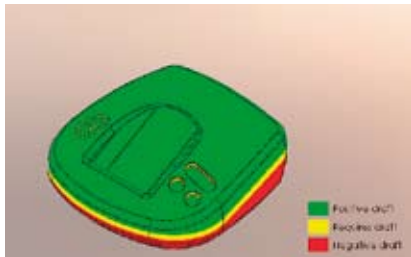
Palkin muokkaus käy kätevästi: valitaan vain mikä osa siitä halutaan pitää



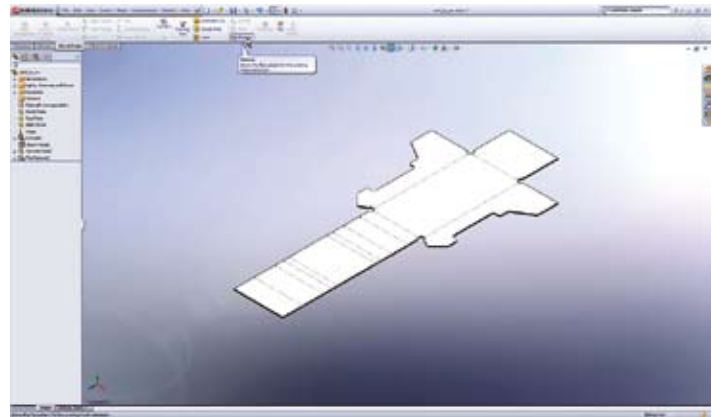
Convert to Sheetmetal Tilavuusmalli, josta tehdään ohutlevyosa



Napsahdusliitoksen mittojen määrittely isoon ja havainnolliseen kuvaan.



Päästöanalyysin tulos näytöllä



Tehty ohutlevyosa levitettynä

PALKIT POIKKI

Palkki ja profiilirakenteisiin on tullut iso joukko uudistuksia. Samalla palkki-profiililla voidaan luoda useampia ryhmiä, joita voidaan itsenäisesti muokata hitsaus toleranssien, nurkakohtaisten toleranssien ja profiilin peilaustyökalujen avulla. Hitsausvälysten määrittely nurkkiin ja eri profiilien välille on helpottunut huomattavasti. Todella suuren parannuksen on kokenut Trim/Extend -toiminto, jolla saadaan muokattua palkit oikean mittaisiksi toisia palkkeja käyttäen.

Nurkkiin tehtävien hitsausvälysten lisäksi tehtävät vahvistuslevyt (Gusset) sisältävät nyt viisteen määrittelyn/luonnin. Toki palkkien päihin on aiemminkin päätylaput saanut, mutta nyt ne saa tehtyä myös sisäänpäin ja useampaan pintaan/pätyyn kerralla. Weldment-osio on siis muiden mukana kokenut monta käyttöä helpottavaa ja nopeuttavaa uudistusta.

SPEEDPACK

Kokoonpanon käsittelyn keventämiseen on nyt panostettu monella tavalla. Ajatus, että kaikkia komponentteja ei aina tarvitse ladata täydellisesti, jotta niitä voidaan tarkastella, on loistavasti toteutettu. Nimensä mukaisesti SPEEDPACK helpottaa ja nopeuttaa kokoonpanojen käsittelyä ja kiinnittämistä toisiinsa kokoonpanoihin. Sillä saadaan jätettyä pois "ylimääräinen" kuitenkin mitään piilottamatta. Omasta mielestäni tämä on ehdottomasti paras uudistus kokoonpanopuolella.

Osaluettelon aikaansaamiseksi on ennen pitänyt luoda piirustus. Ei enää. Todellakin, kokoonpanoon saadaan nyt näkyville osaluettelo (BOM), jota voidaan muokata kuten piirustuksessa ja joka voidaan tuoda näkyville piirustukseen. Kokoonpanossa komponentit pitää sitoa/kiinnittää toisiinsa eli "meitata"

(Mate). Nyt meittaaminen onnistuu komponenttien ollessa Lightweight-tilassa. Meittaustyökaluihin on tullut uusi Hinge (Sarana) meitti, jota voi käyttää myös ruuvien reikiin meittaamiseen niin haluttaessa. Siinä määritellään ensin Concentric mate ja sen jälkeen Coincident mate yhdellä kertaa. Kannattaa ehdottomasti kokeilla. Muottityökaluissa oleva mainitsemani huullospiirre voi toimia meittinä kokoonpanossa.

Meittämiseen ja muutoinkin mallin tarkasteluun uutena ominaisuutena tullut suurennuslasi on kerrassaan korvaamaton. Kuinka olemmekaan tulleet toimeen ilman sitä? Instant3D toimii 2009:ssä kokoonpanon puolellakin.

PIIRUSTUS - "VÄLTÄMÄTÖN PAHA?"

Piirustuksen tekeminen SolidWorks 2009:llä on niin nopeaa ja helppoa, ettei sitä voi pitää rasitteena. Peruskuvantojen luonti käy nopeasti, samoin niihin mallista mittojen hakeminen. Osasuurenokset ja leikkaukset onnistuvat kädenkäänteessä, osaluettelon luonnista puhumattakaan.

Mittojen ulkoasun ja lisättekstien, kuten toleranssimerkintöjen kopiointi muihin mittoihin käy vaivattomasti Format painter -toiminnolla. Note-tekstien paikointu voidaan tehdä joko X/Y-koordinaateilla määrittelemällä tai sketsielementteihin "tartuttamalla".

DWGEDitorin ja SolidWorksin yhteys on kokenut aimo harppauksen, kun DWGEDitoriin saadaan tuotua kuvantoja, jotka päivittyvät mallin muutosten mukana. Uskomatonta, mutta niin totta. Eikä siinä vielä kaikki. Avattaessa piirustusta, jossa on useampi välilehti, voidaan tehdä valinta siitä, mikä sivu ladataan eli tuodaan aktiivisena. Tai avata kaikki sivut vain katselutilaan Quick view -toiminnolla.

TEKSTI: HELENA AALTONEN | KUVAT: HANNU AALTONEN, PARMARINE

TULEVAISUUDEN KYLPYHUONE

Forssalainen Parmarine Oy suunnittelee ja valmistaa kylpyhuoneita sekä laivan hyttejä ja palo-ovia. Ensi silmäyksellä jokainen kylpyhuone näyttää erilaiselta mutta ovat sisimmältään samankaltaisia. Elementtien perustana on peltikasetti, jonka automatisointiin otettiin SolidWorks avuksi. Mutta mikään ei estä automaatioita menevästä vieläkin pidemmälle.



Kehityspäällikkö Marjut Vahos odottaa malttamattomana hetkeä, jolloin Vertexistä voidaan vetää piuhat irti



Suunnittelijat Matti Rantala ja Jani Aho pistävät SW:n koville

VAKIOTUOTE, JOISTA JOKAINEN ON ERILAINEN

Parmarinessa valmistetaan moduulikylpyhuoneita kahdeksan suunnittelijan voimin. Erityispiirteenä näissä kylpyhuoneissa on se, että ne ovat täysin käyttövalmiita sen jälkeen, kun ne on asennettu rakennusvaiheessa paikoilleen ja liitetty talotekniikkaan. Diplomi-insinööri **Marjut Vahos** aloitti Parmarinen kehityspäällikkönä joulukuussa 2007. ”Tulin uudistamaan asioita. Pari vuotta oli jo mietitty, että jotain tartsis tehdä. Nyt pyörä on pyörähtänyt kunnolla käyntiin, koska tuotantoon on investoitu Pivaticin ohutlevyn lävistys- ja taivutuslinja, ja sen myötä tuotantoon on saatava DXF-piirustukset. Siihen taas tarvitaan koko suunnittelujärjestelmän remonttia”, Marjut selvittää kehitysprojektin lähtökohtia.

Suunnittelujärjestelmän uudistukseen on siis Parmarinella lähdetty tuotannon näkökulmasta. SolidWorksillä pyritään ennen kaikkea lyhentämään suunnittelun kokonaisaikaa ja hyödyntämään aiemmin tehtyä työtä. ”Automaatteja kehitetään, jotta rutiinityön osuus saadaan kutistettua mahdollisimman pieneksi. Tämä saavute-

taan esimerkiksi reititustyökalun avulla. Meillä on tärkeintä saada suunnittelu ja tuotanto puhumaan samaa kieltä. SolidWorksin 3D-ominaisuus tuli meillä tavallaan bonuksena, josta on eniten hyötyä myynnille ja loppuasiakkaalle”, Marjut jatkaa.

SUUNNITTELIJAT LUOVAT OMAT TYÖKALUNSA

”Asiakas tekee projektissa itse asiassa kaiken työn, me vain autamme ja koulutamme”, CadWorksin **Arto Kivick** kärjistää. Parmarinessa suunnittelijat tekevät vauhdissa automatisointityökaluja, tietäväthän he itse parhaiten, millaisia työkaluja tarvitsevat. Arton mukaan Parmarinessa käytettiin todella hyvin SolidWorksin ominaisuuksia ja lisäpalikoita hyväksi jo muutaman kuukauden kuluttua ohjelmistouudistuksesta.

Tiedostojen hallintaan on otettu kevyt PDM avuksi. ”Nostan todella Parmarinen porukoille hattua. Kenelläkään suunnittelijoista ei ole aiempaa kokemusta, joten lähdettiin kirjaimellisesti tyhjältä pöydältä. Käyttöönotto on ollut uskottomasti nopeaa”, Arto kertoo.

Marjut Vahoksen mukaan automaatin kanssa alussa oli ongelmana oikeastaan vain kokemattomuus Excel-ohjelmiston käytössä. ”Onneksi osaan sitä itse hyvin, joten olen voinut auttaa”. Marjut haluaa tuoda esille myös yhteistyön tärkeyden ohjelmistotoimittajan kanssa: ”Arton osuus on ollut merkittävä. Hän on ollut koko ajan suurena apuna.” Parmarinella valjastettiin kaksi suunnittelijaa kehitysprojektin moottoreiksi, jotka konsultoivat toisia ja kehittivät ominaisuuksia. Muille riittää, että oppivat käytön.

NAPPIA PAINAMALLA



VALMISTA PUOLESSA VUODESSA

Keväällä 2008 tehtiin sopimuspaperit ja pidettiin kuuden päivän peruskoulutus kaikille suunnittelijoille. Siirto SolidWorks-mallinnuksiin alkoi välittömästi. Heti perään pidettiin kahden päivän jatkokoulutus ja aloitettiin myös automaattien kehittäminen. Lokakuussa oltiin siinä pisteessä, että kaksi suunnittelijaa tekee täysin SolidWorksillä ja muutkin mallintavat sillä ainakin osia tuotteista.

Kiirettä onkin pidettävä, koska Pivaticin käyttöönotto on lähellä ja siihen mennessä on kaikissa projekteissa siirryttävä täysin SolidWorks-mallinnukseen. Lyhyen aikavälin tavoitteena on siis täysipäiväinen SolidWorks-käyttö, "Odotan sitä päivää, kun saadaan vetää piuhat irti Vertexistä", Marjut sanoo. Tämän jälkeen automaatin kehittäminen jatkuu edelleen. "Kun yksi osa-alue saadaan valmiiksi, joku jo sanoo, että muutetaan jotain muuta", Arto kertoo.

TULEVAISUUDEN KILPAILUETU

Rakennusala elää Suomessa vielä pääosin 2D-maailmassa. Teollisuus, LVI-toimittajat ja muut alalla työskentelevät eivät vielä ole merkittävässä määrin siirtyneet 3D-suunnitteluun. Parmarinen ainutlaatuinen SolidWorks-osaaminen on etu, joka näkyy etenkin läpimenoajojen nopeutumisena.

Pitkän aikavälin tulevaisuus näyttää muutenkin hyvältä pitkältä. Tällä hetkellä noin puolet Parmarinen tuotannosta menee vientiin, Norja etunenässä, koska siellä elementtirakentaminen on vahvoilla. Marjut uskoo, että elementtirakentaminen tulee vahvistamaan asemiaan myös Suomessa, koska sillä on selkeitä etuja paikalla rakentamiseen verrattuna: rakennusaika lyhenee ja jätettä syntyy vähemmän.

INFO

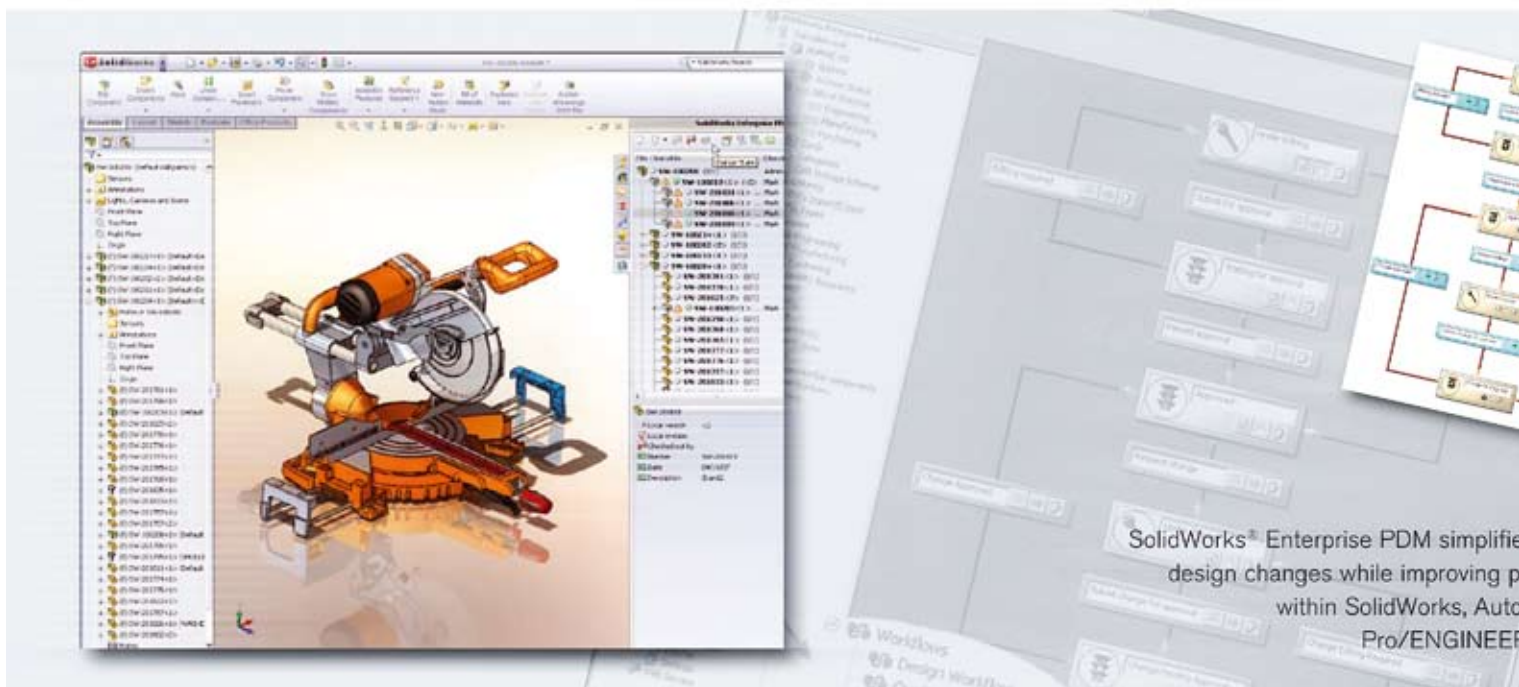
PARMARINE ON ARMAS PUOLIMATKAN PERINTÖÄ. YRITYKSELLÄ ON JUURET SYVÄLLÄ FORSSASSA. TYÖSUHTEET OVAT PERINTEISESTI PITKIÄ, JA VANHIMMAT TYÖNTEKIJÄT MUISTAVAT VIELÄ ARMAKSEN AIKOJA.

PARMARINEN KYLPYHUONEET JA LAIVAN HYTTIT TOIMITETAAN TÄYSIN KÄYTTÖVALMIINA. PARMARINE HOITAA LVI-TEKNIIKAN JA HALUTTAESSA KOKO TALOTEKNIIKAN.

TEKSTI: MIKKO STÖCKELL | KUVAT: SOLIDWORKS, FUTUREIMAGEBANK

MILLAINEN TIEDONTARVE, SELLAINEN PDM

Oikea tieto, oikeaan aikaan, oikeille henkilöille. Tästähän tiedonhallinnassa on pohjimmiltaan kyse. Tuon periaatteen menestyksessä toteuttaminen edellyttää kahta asiaa: järjestelmällistä toimintatapaa ja sitä tukevia ohjelmistoja. On siis väärin kuvitella, että mikään PDM-ohjelma yksin ratkaisisi tiedonhallintaongelmia. Niiden käyttöönoton yhteydessä on aina tarkasteltava yrityksen toimintatapoja ja tehtävä niihin tarvittaessa korjauksia. "Näin on aina ennenkin tehty"-periaate on syytä unohtaa.



Mikko Stöckell

CAD-MALLIT OJENNUKSEEN WORKGROUPIILLA

SolidWorksilla on kaksi erilaista vaihtoehtoa PDM-ohjelmaksi. SolidWorks Workgroup PDM on erinomainen ratkaisu SolidWorks-käyttäjille. Se tarjoaa keskitetyn ja tietoturvallisen tiedostokassakaapin, johon tallentuu CAD-tiedostojen täydellinen revisiohistoria. Näin myös vuosien kuluttua voidaan yksiselitteisesti todentaa, minkälainen tuote on asiakkaalle toimitettu, vaikka tuotteen CAD-tiedostoihin olisi tehty sen jälkeen muutoksia. Järjestelmän tehokkailla hakutyökaluilla halutut tiedostot löytyvät helposti, joten esimerkiksi aikaisemmin tehtyjä tuotteita on helppo käyttää uusien tuotteiden pohjana. Miksi pyörää pitäisi keksiä uudelleen?

ENTERPRISESTÄ HYÖTYY KOKO ORGANISAATIO

Toista SolidWorks-vaihtoehtoa kannattaa harkita silloin, kun pelkkien CAD-

tiedostojen hallinta ei riitä. Tuotteisiinhan liittyy myös paljon sellaista, mitä CAD-mallit eivät sisällä. Näitä ovat esimerkiksi käyttöohjeet, testausraportit, mittauspöytäkirjat, ohjelmistot, asiakkaan vaatimukset tai vaikkapa hydraulikkaöljy. SolidWorks Enterprise PDM antaa työkalut kaikkien näiden tietojen hallintaan. Sen toiminnot on integroitu kaikille tuttuun Windowsin tiedostohallintakäyttöliittymään. SolidWorks-käyttäjien lisäksi ohjelman hyödyt tulevat siis kaikkien saataville. Esimerkiksi myynti saa kaikki kaupantekovaiheessa syntyneet muistiot ja sähköpostit tallennettua samaan järjestelmään, johon myöhemmin syntyy tuotteen CAD-mallit ja piirustukset, ja huolto löytää jälkikäteen kaiken tarvittavan tiedon varaosatoimituksia varten. Ja tietenkin tuotanto saa oikeat ja hyväksytyt työpiirustukset tuotteen valmistamiseksi.

SolidWorks Enterprise PDM:n graafisten työkiertojen ansiosta yritys voi automatisoida hyväksymiskäytäntöjä ja vähentää virheitä sekä samalla parantaa tehokkuutta ja tiedonvälitystä. Tämän ansiosta esimerkiksi myyjät saavat automaattisesti ilmoituksen, kun tuotteen esitettä on päivitetty tai tuotantopäällikkö saa tiedon tuotteen tulevaan muutoksesta ja osaa näin varautua sen vaatimiin toimenpiteisiin.

Useassa toimipisteessä toimivien yritysten yhteistoimintaa helpottaa ohjelmiston replikointiominaisuudet. Tämä tarkoittaa sitä, että jokainen tallentaa ja avaa tiedostoja oman toimipisteen palvelimelta. Järjestelmä huolehtii taustalla tiedostojen automaattisesta kopioinnista paikkakunnalta toiselle vaikkapa yöaikaan. Näin kaikki saavat tarvitsemansa tiedon tehokkaasti käyttöönsä riippumatta siitä, missä tieto on syntynyt.



NIMIKE - TESTAUSRAPORTTI - REKLAMAATIO - KÄYTTÖOHJE



SUURI ASKEL ETEENPÄIN

Tuoreimpana uudistuksena SolidWorks Enterprise PDM tuo mukanaan nimikepohjaisen tiedonhallinnan. Nimikkeiden käsittelyyn on oma käyttöliittymä (Item Explorer), joka ulkoasunsa puolesta noudattaa samaa logiikkaa kuin tiedostojen käsittelyyn tarkoitettu Windowsin tiedostonhallintaikkuna. Uudet nimikkeet voidaan luoda manuaalisesti tai esim. SolidWorks-tiedoston pohjalta.

SolidWorks-kokoonpanorakenteessa tapahtuvat muutokset saadaan automaattisesti päivittymään nimikerakenteeseen. Nimikerakennetta ja nimikkeisiin liittyviä tiedostolinkkejä voidaan muokata hiirellä raahamalla. Käyttö noudattaa siten tuttuja Windows-rutiineja.

MITÄ TÄMÄ KAIKKI TARKOITAA KÄYTÄNNÖSSÄ?

Kuten aikaisemmin jo todettiin, voi tuote sisältää sellaisia asioita, joita ei CAD-mallissa ole, esimerkiksi mainittu hydraulikkaöljy. Tällaisen tuotteen tuoterakennetta ei voidakaan enää kuvata pelkällä 3D-kokoonpanomallilla, kuten pelkkiä mekaanisia osia sisältävien tuotteiden kohdalla. Tarvitaan siis joku muu tapa esittämään tuotteen kaikki osat sisältävä tuoterakenne.

Vastaus tähän löytyy nimikkeistä. Niillä voidaan kuvata mitä tahansa aineellista tai aineetonta (esim. palvelu). Nimikkeeseen liittyy aina tietokortti, mistä löytyy nimikkeen tiedot, kuten nimikenumero ja kuvaus. Nimike voi koostua toisista nimikkeistä eli nimikkeillä voidaan esittää rakenne. Tämä mahdollistaa minkä tahansa tuotteen täydellisen tuoterakenteen esittämisen...

MIKÄ YHTEYS TIEDOSTOILLA JA NIMIKKEILLÄ ON TOISIINSA?

Nimikkeeseen linkitetään siihen liittyvät tiedostot. Nimike on siis eräänlainen ”varasto”, joka kuljettaa mukanaan kaiken siihen liittyvä tiedon. On myös nimikkeitä, joihin ei liity tiedostoja.

Esimerkki nimikkeestä ja siihen linkitetyistä tiedostoista:

Nimike12345
3D-malli
Valmistuspiirustus
Työohje
Testausraportti
Reklamaatio
Käyttöohje

”Mutta meillähän on jo nimikkeet toiminnanohjausjärjestelmässä (ERP)”, saattaa joku ajatella. ERP-järjestelmissä ei kuitenkaan ole hyviä työkaluja nimikkeiden revisiohistorian tallentamiseen eikä niihin liittyvien dokumenttien käsittelyyn. Koska ERP-järjestelmällä ohjataan tuotantoa, löytyy niistä tavallisesti vain tuotteen viimeisimmän revision mukainen tieto. Tuotemuutokset toteutetaankin niin, että ensin muutetaan nimikkeen tiedot ja siihen liittyvät tiedot PDM:n puolella. Vasta kun ne on siellä hyväksytyt, siirretään muuttuneiden nimikkeiden tiedot ERP-järjestelmään sillä hetkellä, kun niitä saa alkaa käyttää tuotannossa.

TEKSTI: HELENA AALTONEN | KUVAT: HEIDI GRÖNHOLM

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

MYYNTIJOHTAJA TIMO VANHANEN

NAVIGOI TARKASTI PÄÄMÄÄRÄÄNSÄ



CadWorksin **Timo Vanhanen** tunnetaan miehenä joka tietää mihin ollaan menossa, ja suuntaa sinne suorinta reittiä. Purjehdusta harrastava, 7-jäsenisen uusioperheen kippari tietää kokemuksesta, että työssä ja elämässä on hyvä valita kulkuväylät huolella.

OLET LVI-INSINÖÖRI. KUINKA AJAUDUIT OHJELMISTOTALOON?

Monen mutkan kautta. Valmistuin lamavuonna 1992, jolloin rakennusalalta ei töitä herunut. Työskentelin eri yrityksissä muutamallakin toimialalla, kunnes kymmenen vuotta valmistumisestani kohtasin Esko Simpasesen hänen tullessa silloiseen työpaikkaani antamaan minulle AutomateWorks-koulutusta. SolidWorksin käyttäjänä tiesin ohjelmiston hyväksyi tuotteeksi, ja olin muutenkin valmis vaihtamaan työpaikkaa. Niinpä, kun tapasin Eskon seuraavaksi messuilla, ilmoitin tulevani heille töihin. Esko oli onneksi samaa mieltä.

MITÄ TYÖHÖSI MYYNTIJOHTAJANA KUULUU JA MIKÄ SIINÄ ON TÄRKEINTÄ?

Vastaan CadWorksin myyntitavoitteista, joihin puolestaan päästään ihmisten avulla. Siksi myyjien tukeminen on ehdottomasti tärkeintä, mitä teen. Toinen puoli työstä on raportointia ja yhteydenpitoa SolidWorksin kansainväliseen organisaatioon, mikä tekee päivistä mukavan vaihtelevia.

MISSÄ MENNÄÄN ASIAKASPUOLELLA JUURI NYT?

Yrityksillä on tarve olla entistä tehokkaampia. Tuotteet on saatava nopeasti markkinoille. Siksi suunnittelujärjestelmät pitää integroida osaksi tuotantoprosessia ja suunnitteludataa tarvitaan muuallakin kuin suunnittelupöydällä. Kaiken kaikkiaan koko prosessi tuotekehityksestä markkinointiin on nopeutunut huomasti.

OMA TYÖFILOSOFIASI?

Olen pyrkinyt minimoimaan fyysisen läsnäolon työpaikalla maksimissaan kahdeksaan tuntiin päivässä. Ajattelemisen ei ole paikkasidonnaista, joten asioiden läpikäyminen jatkuu kyllä Järvenpäästä lähtiessäkin. En usko, että on kenenkään etu, jos työntekijä elää vain työnsä, koska silloin tekee helposti hommia laput silmillä. Perhe on tietysti minulle elämässä fokus numero yksi.

ENTÄ ELÄMÄNFILOSOFIASI?

Pidä tavoite selvillä ja keskity siihen. Eihän veneessäkään sovi olla köydet pitkin poikin. Kun turha sählääminen jää pois, pääsee nopeammin päämäärään. Tämä ei tosin tarkoita, etteikö pidä uskaltaa kokeilla uutta. Ja silloin usein tapahtuu vahinkoja. Olen aina ensin hypännyt tuntemattomiin vesiin, vasta sitten opetellut uimaan niissä. Ehkä olen halunnut voittaa luontaisen ujouteni sitä kautta. Kolmevuotias poikani tuntuu tulevan tässä isäänsä. Hänen piti esimerkiksi pudota veneestä veteen, ei vain kerran vaan kaksi kertaa, ennen kuin oppi pysymään kannella.

PURJEHTIMINEN ON INTOHIMOSI.

KERRO SIIHEN KOLME HYVÄÄ SYYTÄ.

Ensinnäkin siellä ollaan yhdessä, kuin pienessä kylässä. Asioiden jakaminen toisten kanssa on minulle tärkeää. Toiseksi on vapauden tunne, kun tuuli ottaa purjeisiin ja vie sinua aavalla eteenpäin. Kolmatta syytä ei enää tarvitakaan.



UUSIA KASVOJA CADWORKSILLA



MIKKO MYKKÄNEN
Aluemyyntipäällikkö
Insinööri AMK,
konetekniikka
Aloittanut 20.10.2008



JANNE KALINEN
Tekninen asiantuntija
Insinööri AMK,
muovitekniikka
Aloittanut 07.01.2008



LARI HYTTINEN
Tekninen asiantuntija
Diplomi-insinööri,
konetekniikka, lentokoneen
rakennesuunnittelu
Aloittanut 11.8.2008



JOUNI WINBERG
Tekninen asiantuntija
Insinööri AMK, koneen-
suunnittelu sekä automaatio-
ja kunnossapitotekniikka
Aloittanut 7.1.2008

TEHO 110 %.

HINTA -25 %.



TUTUSTU: WWW.DELL.FI TILAA: 0207 533 540

Alennus vain soittamalla. Voimassa 31.3.09 asti. Tarjouuskoodi "Solidi 6".



TEKSTI: HELENA AALTONEN | KUVAT: HEIDI GRÖNHOLM, FUTUREIMAGEBANK

KONEPAJA ITÄ-SUOMESSA PISTI KULJETTIMIIN VAUHTIA

Lappeenrannassa toimiva Laitex Oy on suunnitellut ja valmistanut räätälöityjä materiaalsiirron ratkaisuja teollisuuden erilaisiin tarpeisiin jo yli kaksi vuosikymmentä. Yhä kiristyvässä kilpailussa niitä on synnyttävä entistä nopeammin ja kustannustehokkaammin. Niinpä Laitex lähti vauhdittamaan prosessiensa läpimenoa suunnittelujärjestelmäuudistuksella. Vaikka tie on ollut osin kivinen, on monia mutkia jo saatu suoristettua.



Laitexin Simo Sinkko ja CadWorksin Timo Laaksonen toimivat kehitysprojektin moottoreina

NOPEAMMIN, TEHOKKAAMMIN, LAADUKKAAMMIN

Suunnittelupäällikkö **Simo Sinkko** on toiminut Laitexin järjestelmäremontin alkuunpanijana. Syyt radikaaliin muutokseen ovat selvät: ”Tärkeimpänä tavoitteena on alusta lähtien ollut läpimenoajan nopeuttaminen, koska meidän asiakkaamme edellyttävät jatkuvasti entistä lyhyempiä toimitusaikoja. Uudistuksella saavutettava nopeus on meille selkeä kilpailuetu, jonka merkitys vain korostuu tulevaisuudessa.”

Toinen tärkeä seikka on standardointiasteen nostaminen. Mutta kuinka suuri rooli standardoinnilla on Laitexilla, jossa jokainen tuote räätälöidään kullekin asiakkaalle erikseen? ”Vaikka laitteet lähtevät konepajalta eri näköisenä kullekin asiakkaalle, on prosessikulussa paljon samaa. Haluamme luoda tiettyjä vakiopalikoita, jotka ovat helposti kaikkien käytössä. Kun samaa pyörää ei enää tarvitse keksiä, tai paremminkin piirtää, moneen kertaan, pystymme puristamaan turhat ilmat pois paketista, tehokkuus lisääntyy ja aikaa säästyy”, Sinkko vastaa.

Kolmas etu on löytynyt laadunhallinnasta. Järjestelmäuudistuksen myötä syntynyt kokonaisuuden hahmottaminen, tiedonkulun paraneminen ja standardiosien käyttö vähentävät virheriskiä ja varmistavat Laitexin korkeiden laatuksien toteutumisen. Virheet vähenevät Simon mukaan nopeasti uusien suunnittelutyökalujen käyttöönoton jälkeen.

TAVAT ISTUVAT TIUKASSA

Laitexin järjestelmäuudistus vaikuttaa lähes yrityksen jokaiseen työntekijään. Suurin haaste on tietysti suunnittelijoilla, jotka ovat siirtyneet perinteisestä 2D-maailmasta SolidWorksin 3D-suunnitteluun. ”Kyseessä ei ole vain uusien ohjelmien opettelu vaan koko toimintatavan muutos yrityksessä”, Simo kertoo.

Uuden omaksumisessa on koulutus on avainasemassa etenkin uudistuksen alkuvaiheessa, mutta toki sitä on luvassa laitexilaisille jatkossakin. Ohjelmistoissa on vielä paljon hyödynnettävää. Mitä tutummaksi ohjelmistot tulevat, sitä paremmin käyttäjät löytävät niissä olevia mahdollisuuksia. Työtavat muotoutuvat kuitenkin pysyviksi vasta käytännössä, työpöydän äärellä. ”Kantapään kautta nämäkin on opittava”, Simo sanoo.

VÄLITILINPÄÄTÖKSEN AIKA

Haastattelua tehdessä SolidWorksin PDMWorks-työkalun käytön aloittamisesta oli reilu vuosi. Kaikki suunnittelijat tekevät SolidWorksilla töitä ja tuotanto käyttää järjestelmää jo paljon hyväkseen. Suunnittelijoiden puolelta PDM:ää kiitellään helppokäyttöisyydestä. Kaiken kaikkiaan projektissa on edetty aika tarkkaan suunnitelmien mukaan. Suunnittelu ja tuotannon ohjaus on linkitetty



Juha Laitinen tietää kokemuksesta koulutuksen merkityksen

toisiinsa tiiviissä yhteistyössä CadWorksin kanssa, välillä ratkaisu on löytynyt heti, joistakin osista on pitänyt tehdä useita versioita, ennen kuin toimiva on löytynyt. Tuotekohtaisia eroja on edelleen paljon. Vakioelementtien suunnittelussa on säästetty selvästi työtunteja, mutta räätälöitävien osien kanssa kuluu edelleen paljon aikaa.

Seuraavaksi tavoitteena on moduloida pidemmälle omia tuotteita ja rakentaa suunnitteluautomaatteja. Simon odotukset kohdistuvat myös tulevaan SolidWorks 2009 versioon: ”Toiveet ovat korkealla. Toivottavasti se antaa enemmän suorituskkyä. Nykyisessä kuluu odotteluun liikaa aikaa.”

Juha Laitinen, tuotekehitysinsinööri
”Pakko myöntää, että koulutus on tarpeen”

CadWorksin koulutus on Juha Laitiselle tuttua puuhaa. Nykyisessä työpaikassaan Laitexilla koulutuksia on osunut kohdalle kolme, ja tiet cadworksiläisten kanssa ovat ristenneet useasti aiemminkin. Pitkästä työkokemuksesta huolimatta Juha näkee uuden oppimisessa paljon etuja. Koulutuksen ajoitus on hänen mukaansa tärkeää, koska oppeja on päästävä testaamaan heti käytännössä. Muuten käyttö unohtuu helposti. Cadworksin koulutuksia Juha pitää asiallisina: ”Kouluttajilla on hyvä ote ja ryhmien koko sopiva. Rankkojahan ne päivät ovat mutta mitä enempi tekee, sitä enempi uskaltaa kokeilla.”

INFO

LAITEX ON VUONNA 1986 PERUSTETTU
OSAKEYHTIÖ LAPPEENRANNASSA
PÄÄTUOTTEINA KULJETTIMET JA KULJE-
TINJÄRJESTELMÄT. YRITYS SUUNNITTELEE
JA VALMISTAA MYÖS MURSKAIMIA JÄT-
TEIDEN JA KIERRÄTYSMATERIAALIEN KÄ-
SITTELYYN. LIIKEVAIHDOSTA 70 % MENEE
VIENTIIN. KOTISIVUT WWW.LAITEK.FI

TEKSTI: TIMO LAAKSONEN | KUVAT: FUTUREIMAGEBANK

3DVIA

– UUSI SILTA SUUNNITTELUSTA DOKUMENTAATIOON

3D-tietoa on jo pitkään käytetty suunnittelussa työkuvienvuotuttamiseen. Seuraava askel on hyödyntää suunnittelun tuottamaa informaationa muillain osa-alueilla yrityksen toiminnassa. Yhtenä esimerkkinä tästä on dokumentaation tuottaminen 3D-materiaalista.



Timo Laaksonen

3D-TIETO SUORAAN KAIKKIEN KÄYTTÖÖN

Useissa paikoissa on havaittu, että suunnittelunopeus ja -tarkkuus ovat parantuneet huomattavasti SolidWorksin käyttöönoton jälkeen. Nyt on aika tehdä sama dokumentaatiolle. Hommaan pantiin vauhtia, kun Dassault osti Seemage-ohjelman. Ohjelman nimi vaihdettiin 3DVIA Composeriksi, ja myynti siirrettiin SolidWorks-kanavaan.

3DVIA:n perusajatuksena on täyttää aukko suunnittelun ja dokumentoinnin välillä. Tarvittiin työkalu, jolla nopeasti ja tehokkaasti siirretään suunnittelun tuottamaa informaatiota dokumentointiin. Työkalun ideana on tarjota helppokäyttöinen ja nopea tapa 3D-tiedon muuttamiseksi muiden muassa käyttö- ja huolto-ohjeisiin.

Prosessi alkaa 3D-mallin lukemisesta. Composer osaa lukea SolidWorksin lisäksi Catia V4 ja V5 -tiedostoja sekä Pro/Engi-

neer-tiedostoja. Grafikan lisäksi siirtyy niin sanottu metadata ja tuoterakenne. Tämän jälkeen käyttäjä voi kääntää ja vääntää malleja, leikata kokoonpanoa tai luoda räjäytyskuvia. Lopuksi kuvat julkaistaan taitto-ohjelmaa varten.

Kuvien lisäksi Composer osaa tuottaa videoita. Video tehdään helposti luomalla yksittäisiä kuvia, joihin ohjelma luo välivaiheet. Näin saadaan aikaan tasainen liike tai muutos.

ENTÄ, KUN SUUNNITELMA MUUTTUU

Tyypillinen tilanne on, että tuotedokumentaation tuottamiseen kuluu vähintään yhtä paljon aikaa kuin itse tuotteen valmistamiseen. Ja tuotetoimitukset asiakkaalle voidaan aloittaa vasta, kun koko dokumentaatio on valmis. Siksi tuotedokumenttien tekeminen olisi parasta aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Vanhakantaisella tavalla dokumentaatiota päästään todella tekemään vasta siinä vaiheessa, kun ensimmäinen prototyyppi on valmis, tuotteen purkamisesta voidaan ottaa valokuvat ja luoda ohjeistus niiden perusteella. Tämä johtaa tyypillisesti siihen, että ensimmäinen prototyyppi otetaan mallikappaleeksi ja dokumentaatio luodaan sen perusteella. Tuote kuitenkin elää ja muuttuu, jolloin dokumentaation on vanhentunut jo siinä vaiheessa, kun ensimmäinen kappale toimitetaan asiakkaalle.

Jonkinlaisen edistysaskeleen dokumentointiin saadaan digitaalisella kuvatuo-



“KÄÄNNÖSTYÖ MAKSAA PALJON, JOTEN KUVILLA JA ANIMAATIOILLA KOMMUNIKOINTI VOI SÄÄSTÄÄ YRITYKSELLE PALJON RAHAA”

“HARVOIN TUOTTEEN DOKUMENTOINTI ON AJAN TASALLA SIINÄ VAIHEESSA, KUN TUOTE TOIMITETAAN ASIAKKAALLE”



tannolla, mutta sen ongelma on tyypillisesti ollut sama. Suunnitelma tuotteesta muuttuu ja valmistuskuvat muuttuvat, mutta manuaalisesti luotuja kuvia dokumentoinnissa ei päivitetä.

Toisellakin tavalla voidaan kuitenkin toimia. 3DVIA antaa mahdollisuuden luoda dokumenttien kuvat jo tuotekehitysvaiheen alkutaipaleella, jolloin aikaa on vielä varsinaiseen tuotteen toimittamiseen. Oleellisinta on, että dokumentoinin kuvat voidaan päivittää hyvin pienellä työmäärällä päivittämällä suunnittelun 3D-tieto 3DVIA- tiedostossa.

Viimeinen vaihe onkin sitten helppo. Taitto-ohjelma osaa päivittää kaikki kuvat, jotka 3DVIA julkaisee, jolloin dokumentin kuvitus on ajantasalla.

MODULIRAKENTAISET TUOTTEET

Automatisointi voidaan vielä vieläkin pidemmälle. Kun tuoteperheen yhdelle kokoluokalle on luotu 3DVIA-tiedosto, voidaan määrittely siirtää 3D-tiedosta toiseen, linkkien korjaus ja huolto-kuvat on päivitetty myös sille isommalle variaatiolle tuotteesta.

PROJEKTIKOHTAISET TUOTTEET

Projekteissa on tyypillisesti kiire toimittaa tuote asiakkaalle. Vain siirtämällä dokumentointia useammalle henkilölle voidaan kokonaisprojektiä lyhentää. Ja automaattisesti päivittyvät kuvat muuttuvat taas projektin edetessä.

SULAVAA DOKUMENTOINTIA

3DVIA-tuotteen selvä etu on tuotekehityksen rinnalla tapahtuvan dokumentoinnin mahdollistaminen.

- kuvia tuotteesta voidaan tuottaa jo ennen ensimmäisen prototyypin valmistamista
- dataa ei tarvitse luoda uudelleen työpiirustuksista
- kuvadatan lähde on linkitetty 3D-malliin – muutoksen päivittyvät
- kuvat kertoo enemmän kuin tuhat sanaa – ja se ymmärretään ympäri maailmaa

KÄYTTÖKOHTEET:

- KOKOONPANO-OHJE
- HUOLTO-OHJE
- ASENNUSOHJE
- KÄYTTÖOHJE
- OPPIKIRJAT
- VARAOSALUETTELOT
- WEB-MANUAALIT

CASE: CADWORKS OY

CadWorks Oy on Suomen johtava 3D-pohjaiseen tuotesuunnitteluun, suunnittelun automatisointiin ja tiedonhallintaan erikoistunut kokonaistoimittaja. Yritys toi SolidWorks-suunnitteluhjelman 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 kon-

sultointi 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 puolilla maata. Niissä työskentelee yhteensä noin kaksikymmentä 3D-ammattilaista.

CADWORKS

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

HELSINGINTIE 44
04430 JÄRVENPÄÄ

TEKNOLOGIANTIE 1
90570 OULU

HERMIANKATU 8 D
33720 TAMPERE