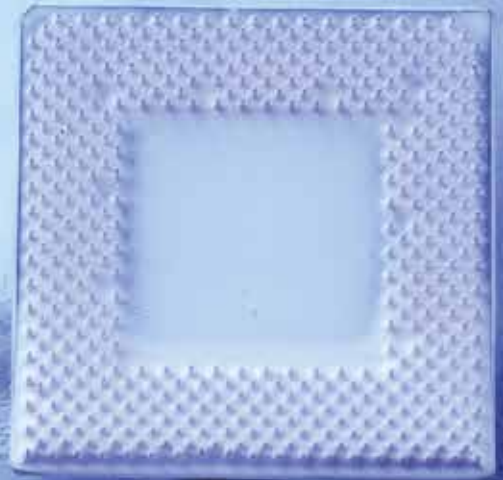


SOLIDI

CADWORKS OY:N ASIAKASLEHTI NRO 15



Maailman tehokkain
pieni kaasuturbiini. Sivu 8.

Suunnittelujohtamisesta
Muotolevyllle kasvutekijä. Sivu 4.

Suunnitteluautomaatti
meni pilveen. Sivu 21.

CADWORKS

Luottamusbisneksessä

Esko Simpanen, päätoimittaja

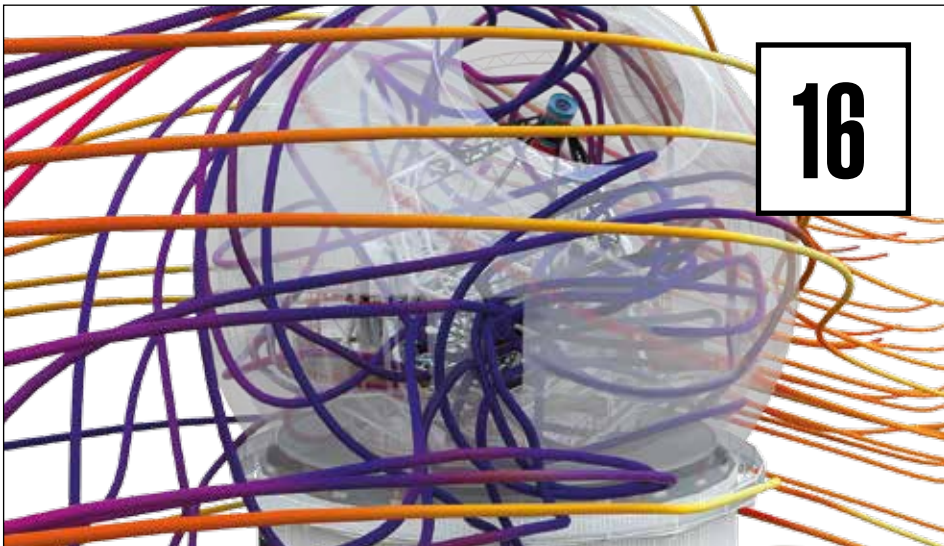
Yritysten sähköpostit, dokumentaatio ja jopa CRM-järjestelmissä oleva, suorastaan pyhänä pidetty asiakastieto, ovat jo siirtyneet suuressa määrin pilvipalveluksi, ja sitä kautta kolmansien osapuolten hallintaan ja ylläpitoon. CAD- ja PDM-järjestelmien kohdalla pilveen siirtyminen on huomattavasti hitaampaa. Business Advantagen tekemän maailmanlaajuisen tutkimuksen mukaan pilvipohjaisia CAD-ohjelmistoja oli vuonna 2017 käytössä vain 9 %:lla yrityksistä. Kun CAD toimii pilvipalveluna, myös suunnitteludata ja valmistusdokumentaatio on tallennettu pilveen. Yritykset pitävät tätä tuotetietoa aiheestakin tärkeimpänä ja tärkeimmin varjeltuna omaisuutenaan. Kyseisen tutkimuksen mukaan tietoturvaa ja tiedon yksityisyyttä pidettiin selkeästi suurimpana huolenaiheena ja esteenä verkkopalveluiden käyttöönotolle. Iso osa pilviteknologian hyödyntämisestä suunnittelevista pitivät yrityksen omaa pilvipalvelua (Private Cloud) todennäköisimpänä toteutustapana. Suunnitteludata halutaan siis pitää tiukasti yrityksen omien seinien sisällä.

Kun keskustelemme asiakkaiden kanssa tiedonhallinnasta ja suunnittelun automatisoinnista, netin yli operointi on aina toivelistan kärjessä. Ja heti sen perässä nousevat tietoturva- ja luotettavuuskysymykset. Nyt kun **SOLIDWORKS PDM** ja sitä laajentava uusi **SOLIDWORKS Manage** ovat juuri saaneet modernit web-pohjaiset käyttöliittymät, vaaditaan luottamusta ja ohjelmistokumppanin osaamista, jotta ominaisuudet saadaan turvallisesti hyötykäyttöön. Lisää **SOLIDWORKS 2019** -version uusista ominaisuuksista



sivulla 16. Myös kehittämämme **AutomateWorks**-suunnitteluautomaatti ottaa askeleen pilviaikaan. Uusi **AutomateWorks Server** on nettipohjainen ratkaisu, joka vapauttaa konfiguraattorin käytön laitteesta tai paikasta riippumattomaksi. Työ voidaan käynnistää netin yli, mutta varsinainen operaatio, eli asiakaskohtaisesti yksilöidyn tuotteen generointi **SO-LIDWORKS**-ohjelmiston avulla, tapahtuu edelleen tietoturvalisesti yrityksen omassa verkossa ja omilla tietokoneilla. Aiheesta lisää sivulla 21.

Tänä päivänä on täysin normaalia, että yritykset vaativat erillisiä **NDA**- eli salassapitosopimuksia jo potentiaalisilta ohjelmistokumppaneilta ennen minkään tuotetiedon jakamista. Meillä **CadWorks**-sissä on aina ollut selvää, että toimimme paitsi ohjelmisto- myös luottamusbisneksessä. Tietojen, myös luottamuksellisen tuotetiedon, jakaminen ohjelmistokumppanille on edellytys sille, että löydämme yhdessä juuri sinun yrityksellesi parhaat järjestelmäratkaisut ja voimme tukea järjestelmää käyttäviä suunnittelijoita. Esimerkiksi tukipalvelussa käsittelemme päivittäin asiakkaidemme salaista **CAD**-dataa ja päivitämme asiakkaiden **PDM**-järjestelmiä, joissa on tallennettuna usein koko yrityksen tuotetieto ja kehitteillä olevat innovaatiot. Jokaisen **cadworksiläisen** selkärangassa on ymmärrys siitä, että näiden salassa pysyminen voi ratkaista koko yrityksen tulevaisuuden. Jo yli 20 vuotta vanha lupauksemme olla luotettava ja vastuullinen yhteistyökumppani, on nykyisenä pilviteknologian aikakautena ajankohtaisempi kuin koskaan.



TÄSSÄ NUMEROSSA:

2

Pääkirjoitus

3

Lehden sisällys

4-7

Case: Muotolevy Oy

8-11

Case: Aurelia Turbines Oy

12-13

Ruudun takaa: Janne Kalinen

14-15

Case: Aurora Powertrains Oy

16-17

SOLIDWORKS 2019

18-19

CadWorks pala palalta: Tukipalvelut

20

Start up -lisenssi

21

AutomateWorks Server

22

SOLIDWORKS Manage

23

Uutisia lyhyesti

24

Kun staattinen lujuuslaskenta ei riitä


26

Mallipohjainen tuotanto

Suunnittelujohtamisesta Muotolevylle kasvutekijä SOLIDWORKS:n välineillä

Muotolevy on perinteikäs nummelalainen rakennusalan tuotteisiin erikoistunut yritys, jossa eletään ajan hermolla. Siellä on oivallettu, etteivät hyvät tuotteet enää riitä, vaan niiden kylkeen halutaan yhä enemmän asiakaskohtaista suunnittelua. Muotolevyssä ollaankin tekemässä suunnittelusta vahvaa kilpailuetua suunnittelujohtamisen ja ohjelmistoinvestointien avulla.

”Muotolevyissä erityisenä haasteena on se, että vaikka kaikki toimivat samoissa tiloissa, kyseessä on neljä erillistä yritystä, joissa kussakin on omat suunnittelijansa ja työtapansa”.



JO TOISESSA sukupolvessa toimiva Muotolevy on edelleen vankasti omistajien omista käsissä. Konserni tarjoaa tuotteita ja palveluja suomalaisen rakentamisen elinkaaren eri vaiheisiin neljän yrityksen kautta. Tuotevalikoimasta löytyy mm. julkisivulevyjä, äänieristettyjä modulaarisia kokoontumistiloja, sisäkattoratkaisuja loistoristeilijöihin ja laadukkaita saranoita ja heloja. Suunnittelu on aina ollut olennainen osa Muotolevyn toimintaa, mutta viime vuosina sen merkitys on korostunut entisestään. Syynä on asiakastarpeiden muuttuminen. Aiemmin rakennusyrityksissä tehtyä suunnittelua siirtyy yhä enenevässä määrin maahantuojien ja alihankkijoiden kontolle. Enää ei esimerkiksi sisäseinäprojektiin tilata tarvittavaa määrää kipsilevyä ja rankaa vaan tietty seinä siihen kuuluvine rakennetietoineen ja viranomaisluokituksineen. Muotolevyissä päätettiin vastata muuttuneeseen tilanteeseen pistämällä suunnitteluprosessit kerralla kuntoon. Apuun kutsuttiin kalustevalalla pitkän uran tehnyt **Kimmo Sundström**.

SUNDSTRÖM aloitti Muotolevyn suunnittelujohtajana syksyllä 2016. Hän huomasi heti, että tarve suunnittelujohtamiseen oli ilmeinen: ”Muotolevyn vetäjät sanoivat minulle alun alkaen, etteivät tiedä miten

suunnittelua pitäisi johtaa. Suunnittelukulttuurin luominen oli minulle tuttua, ja päätin tarttua tilaisuuteen. Muotolevyissä erityisenä haasteena on se, että vaikka kaikki toimivat samoissa tiloissa, kyseessä on neljä erillistä yritystä, joissa kussakin on omat suunnittelijansa ja työtapansa. Lisäksi niissä on hyvin erilaisia tarpeita suunnittelun näkövinkkeistä.”

VILKAISU Muotolevyn yritysten sisälle selventää asiaa. Esimerkiksi Muotolevy Rakennustuotteet Oy:ssä suunnittelupöydällä voidaan nähdä arkkitehtien toiveiden mukaan tehtäviä suunnitelmia julkisivuverhouksista, Raitatuote Oy:ssä avainasemassa on ajoituksen ja logistiikan hallinta suuren päämies- ja artikkelimäärän johdosta ja Tilaratkaisujen puolella puolestaan tehdään tuotekehitystä omaan Module-mallistoon. Kun vielä kaikki tämä eri suunnittelupisteissä syntynyt data pitäisi saada muuta organisaatiota palvelemaan muotoon, tehtäväkenttä on melkoinen. Sundströmillä ei silti ole onnistumisesta epäilystäkään: ”Täällä halutaan tosissaan kehittää toimintaa ja siihen ollaan myös valmiita panostamaan. Ilman ylimmän johdon sitoutumista muutos ei olisi mahdollista.”

Samassa talossa mutta toisistaan erillään? Muotolevyn suunnittelujohtaja Kimmo Sundström yhtenäistää suunnitteludatan kaikkia hyödyttäväksi resurssiksi.



MUTTA mitä suunnittelujohtamiseen oikein kuuluu? Muotolevyssä ainakin digitaalisilla kaksosilla on siinä tärkeä rooli. Sundström selittää: ”Suunnittelussa puhutaan niin sanotusta digitaalisten kaksosten periaatteesta. Se tarkoittaa, että jos on olemassa fyysinen tuote, tietojärjestelmästä pitää löytyä sitä tarkasti kuvaava kaksonen. Toisin sanoen tuoterakenteen tulee olla digitaalisessa muodossa täsmälleen sama kuin oikeassakin maailmassa. Käytännössä se tarkoittaa esimerkiksi sitä, että jos tuotannossa hitsataan kiinni kaksi erillistä osaa, niiden elämät loppuvat ja tilalle tulee yksi osa, jolla on oma tunnisteen ja nimensä. Alkuun suunnitteludatan päivitys saattaa tuntua työläältä etenkin, jos ja kun suunnittelussa on yleensä useita tasoja. Mutta hyödyt korvaavat vain, koska näin asia saadaan kuvattua oikeellisenä kaikille osapuolille.”

DIGITAALISILLA kaksosilla ja muillakin uudistukseen kuuluvilla muutoksilla pyritään tilanteeseen, jossa kaikkea suunnitteludataa voidaan hyödyntää optimaalisesti organisaation eri tasoilla sekä pysty- että leveysuunnassa. Sundströmin toiveena on, että jonain päivänä parhaat käytännöt leviävät yli yritysrajojen ja olemassa olevia piirustuksia päästään hyödyntämään paremmin uusissa projekteissa. Kierrätys, re-use,

on muotia myös CAD-maailmassa. Työ, johon on jo käytetty aikaa, osaamista ja muita resursseja, tulee voida uusiokäyttää jatkossa joko uuden suunnittelun pohjana tai sen osana. Avoimesti saatavilla oleva suunnittelutieto mahdollistaa lisäksi yhteisiä osto- ja muita toimintoja konserniin kuuluvien yritysten kesken.

”Muotolevyn kohdalla voitaisiin esimerkiksi luoda yhteisiä ns. helakirjas-toja. Tällöin jokainen yritys ei enää hankkisi erikseen samoja osia vaan ostot hoidettaisiin keskitetysti. Näin saisimme enemmän neuvotteluvomaa asiakkaana. Kaikkihan tietävät, ettei yhtä kappaletta ei ole lainkaan kiva ostaa, mutta tuhatta kyllä on”, Sundström hymähtää.

YKSI uudistuksen päätavoitteista on parempi malliston hallinta. Aiemmin tuotteet ovat, Sundströmin sanoin, ”uineet puolivahingossa mallistoihin.” Tällä hetkellä käydään porukalla läpi, mitä mallistoon otetaan. Suunnittelujohtamisen myötä päätöksenteosta on tullut entistä selkeämpää ja nopeampaa. Samalla tiedon laatu paranee:

”Kun tulin taloon sanoin, että suunnittelu on tärkeä osa-alue mutta myös koko ketjun suunnittelusta tuotantoon ja myyntiin ja markkinointiin pitää olla hanskassa. Oikeellisen suunnitteludatan pitää päästä kulke-



Muotolevy Oy

- Perustettu 1974
- Henkilöstömäärä 90
- Konserniin kuuluu 4 yritystä: Muotolevy Rakennustuotteet, Muotolevy Tilaratkaisut, Raitatuote ja Planson United
- Tuotantotila ja pääkonttori Nummelassa, yhteensä 12 500 m²



Module-työtila, Teosto

maan esteettä läpi organisaation. Menehän se ensimmäisellä kerralla vielä jotenkin, mutta kun suunnittelija tekee muutoksia, jotain jää josain vaiheessa muuttamatta ja sen myötä esimerkiksi nettisivulla on väärää tuotetietoa. Tiedon luotettavuus on kaikki kaikessa”, Sundström tähdentää.

SUUNNITTELUN uudelleen organisoinnissa, kuten uudistuksissa aina, on ensin laitettava perusasiat kuntoon. Muotolevyssä ollaan päästy siinä hyvään vauhtiin. On mm. sovittu yhtenevistä nimeämistavoista, tehty muutoksia luokitteluihin ja aloitettu mittava CAD-uudistus. Vuosia Muotolevyn ohjelmistokumppanina toiminut CadWorks on tiiviisti muutoksessa mukana. Sundströmille CadWorks oli uusi tuttavuus, joka personoitui nopeasti yhteen mieheen:

”Heti tavattuani **Laaksosen Timon** ajattelin, että wow, siinäpä osaava kaveri. Vuosien varrella on tullut tavattua monenlaista konsulttia, jotka ulkoluokevat suoraan paperista, mutta Timo kertoo rehellisesti, mitä mieltä on ja ehdottaa aina asiakkaan kannalta järkevää ratkaisua. Arvostan todella paljon sitä, että hän perehtyy syväälle meidän tilanteeseemme ja on siitä kiinnostunut.”

KEVÄÄLLÄ 2018 Laaksosen ja Sundströmin välisissä keskusteluissa vilisi erityisen ahkerasti kirjainyhdistelmä PDM. Meneillään oli SOLIDWORKS Professional PDM:n käyttöönotto. Samalla päivitettiin SOLIDWORKS-lisenssit uusimpaan 2018-versioon. Tiedonhallintajärjestelmän uusiminen on alkua konsernitason kokonaisvaltaiselle datahallinnalle. PLM- ja ERP-hankkeet etenevät sen rinnalla. Suuri työ on kuitenkin vielä edessä päin, Sundström muistuttaa:

”Koko tarjous-tilaus-toimitusprosessi on meillä vielä pitkälti manuaalinen. Sen digitalisointi on iso juttu. Esimerkiksi tarjousten tulisi perustua suunnittelumalleihin, jotta saadaan niitä vauhdilla ulos. Toisin sanoen suunnitteludata on kaiken lähtökohta. Lähde, josta oikea tieto valuu esteettä koko ketjun läpi. Uskon, että suunnitteluprosessin ja tiedonhallintauudistuksen jälkeen päästään eroon päivitysrumbasta ja revisionhallinnasta, saadaan nopeammin tarjouksia asiakkaille ja meillä on käytössämme välineitä, jotka mahdollistavat toiminnan skaalautumisen isossakin mittakaavassa. Hyvin johdetussa suunnittelussa itää suuria kasvumahdollisuuksia”, Sundström visioi. ■

Näin syntyi maailman tehokkain pieni kaasuturbiini

Lappeenrantalainen Aurelia Turbines Oy on asettanut tavoitteet korkealle: tulla tunnetuksi tehokkaimman kaasuturbiinin toimittajana maailmalla. Samaa huipputehokkuutta odotetaan myös ohjelmistoratkaisuilta. Tähän haasteeseen kokenut CadWorks vastaa mielellään.



RGD Director **Toni Hartikainen** on ollut supertehokkaan kaasuturbiinin kehitysvaiheissa mukana lähes alusta lähtien.



Kaksivaiheinen 400 kW kaasuturbiini. Hyötysuhde yli 40 %. Korkeus 3,3 m, leveys 2,9 m, pituus 10 m, paino 22 tonnia.

Prosessin yleiskuvaus: matalapaine kompressori imee ilmaa suodattimien läpi ja paineistaa ilmaa. Ilma välijäähdytetään, mikä parantaa korkeapaine kompressorin hyötysuhdetta. Välijäähdyttimen lämpöteho voidaan hyödyntää esim. lämmitysvetenä tai höyrykattilan syöttövetenä. Ilma saavuttaa korkeapaine kompressorissa maksimipaineensa ja noin 80 asteen lämpötilan. Recuperaattorissa lämpötila nostetaan noin 600 asteeseen. Polttokammiossa polttoaine poltetaan ylisuurella ilmamäärällä, jolloin savukaasujen lämpötila on lähes 1000 astetta. Savukaasu virtaa ensin korkeapaine- ja sitten matalapaineturbiiniin. Matalapaineturbiinin jälkeen lämpöä otetaan talteen recuperaattorissa, minkä jälkeen savukaasujen lämpötila on alle 200 °C. Magneettilaakeroidut akselit estävät mahdolliset lämmöntalteenotokattilasta aiheutuvan vastapaineen aiheuttamat ongelmat. Molempia generaattoreita voidaan säätää kuorman mukaisesti.

LAPPEENRANNAN Pajarilan teollisuusalueella annetaan kuulutus meluvaroituksesta. Syynä on Höyläkatu 1:ssä järjestettävä kaasuturbiinin testaus. Viisi vuotta sitten syntynyt idea hyötysuhteeltaan maailman korkeimmasta pienestä kaasuturbiinista on edennyt vaiheeseen, jossa ensimmäiset laiteoimitukset ovat edessä. Aurelia Turbines on valmiina lähtökuopissaan kilpailemaan 500-1000 kW:n kaasuturbiinien markkinoista maailmalla.

JA VOITETTAVANA ei olekaan aivan pikkuhiluja. Hajautetun energiantuotannon markkinat ovat nykyisellään noin 30 miljardin euron luokkaa, ja niiden odotetaan jopa kaksinkertaistuvan seuraavan kymmenen vuoden aikana. Suurten kasvuodotusten taustalla on kolme kovassa nousussa olevaa uutta markkinaa: suora DC-käyttö, johon kuuluu esimerkiksi datakeskukset ja sähköautojen latauspisteet, höyry CHP sekä erikoispoltoaineet esimerkkinä öljykenttien soihutokaasut. Miten tämä sitten liittyy kaasuturbiineihin? Aurelia Turbinesilla lähes alusta lähtien mukana ollut **Toni Hartikainen**, R&D Director, selittää:

”Teollisuuden jätekaasut ja muut erikoispoltoaineet ovat haastavia polttaa eikä niitä voida käyttää perinteisissä mäntäkoneissa. Myöskään kuumien höyryn tuottaminen prosessiteollisuuden tarpeisiin ei ole niille helppoa. Kaasuturbiini toimii tällaisissa ratkaisuissa huomattavasti paremmin. Ongelmana on vain ollut se, että pienet kaasuturbiinit ovat tähän asti hävinneet hyötysuhteessa mäntäkoneille. Sähköntuotannon hyötysuhde on mäntäkoneilla 40 prosentin hujakoilla, kun kaasuturbiineissa se jää 33-34 %:iin tässä kokoluokassa. Enää tätä ongelmaa ei ole, koska kehittämämme kaksivaiheinen kaasuturbiini on ensimmäinen maailmassa, joka ylittää samoihin hyötysuhteisiin mäntäkoneiden kanssa.”

SUPERTEHOKKAAN turbiinin tarina alkoi vuonna 2013, kun **Matti Malakmäki** esitteli ideansa kaksivaiheisesta kaasuturbiinista Lappeenrannan teknisen yliopiston professoreille. Hän oli kehittänyt ideansa usean

vuoden ajan. Laite olisi ensimmäinen laatuaan näin pienessä mittakaavassa. Mukaan tuli liuta professoreita, jotka olivat perehtyneet esimerkiksi turbokoneisiin, roottoridynamiikkaan, sähkökoneisiin, magneettilaakerointiin ja säätötekniikkaan. Projekti eteni suunnitelmien mukaan. Esiselvitys valmistui seuraavana vuonna ja prototyyppi kaksi vuotta myöhemmin yhteistyössä yliopiston kanssa. Kova työ palkittiin. Uusi kaasuturbiini saavuttaa keskimäärin saman tehon kuin mäntäkone, mutta sen käyttöalueet ovat huomattavasti laajemmat ja huoltotarve vähäisempi. Koska siinä on käytännössä vain yksi liikkuva osa, huoltokustannukset ovat noin neljännes mäntäkoneiden huoltokustannuksista. Lisäksi laite on hiljainen ja vähäpäästöinen. Jatkuvan polttoprosessin ansiosta kaasuturbiinissa syntyy päästöjä vain noin 10 % mäntäkoneiden päästöistä. ”Näistä syistä se on tehty kuin tilauksesta nykyisille ja lähitulevaisuuden nopeasti muuttuville energiankäytön markkinoille”, Hartikainen summaa.

SOLIDWORKS on ollut kaasuturbiiniprojektissa suunnittelutyökaluna alusta pitäen. LUT:ssa SOLIDWORKS on yleisesti käytössä, ja Hartikaisen mukaan ohjelmistovalinta oli selvä myös Aurelia Turbinesin osalta: ”Ei kyllä juurikaan käyty edes keskustelua otetaanko SOLIDWORKS vai ei. Enemmän mietittiin sitä, minkälainen ohjelmistopaketti hankitaan. Liian suppealla ei kannata aloittaa, vaikka tuoreessa yrityksessä ei aluksi kovin montaa suunnittelijaa olisikaan.”

ERITYISESTI tiedonhallintajärjestelmän varhaista mukaan ottamista Hartikainen pitää tärkeänä. Silloin kaikki mallit valuvat järjestelmään sitä mukaan, kun niitä syntyy ja säästytään aikaa viedä ”ennen PDM-aikaa” tehtyjen piirustusten syöttämiseltä jälkikäteen. Aurelia Turbinesissa on käytetty ensimmäiset vuodet kevyempää PDM:ää, joka tuli Professional ja Premium -lenssien myötä. Seuraavaksi edessä on siirtyminen ERP-järjestelmään. Siirtoa helpottaa yrityksessä käytössä oleva Cad-



Tärkein monista Aurelia Turbinesin saamista tunnustuksista on German Energy Efficiency Prize DENEFF 2017. Kyseessä on kutsukilpailu, jossa on perinteisesti mukana globaaleja suuryrityksiä, kuten Siemens ja Bosch. Siksi on merkittävää, että pieni suomalainen startup voitti tämän arvostetun energiatehokkuuspalkinnon viime vuonna.

Aurelia Turbines Oy

- Suunnittelee ja valmistaa kaksivaiheisia alle 3 megawatin kaasuturbiineita teollisuudelle
- Perustettu 2013
- Henkilöstömäärä 22
- Pääkonttori ja tuotanto Lappeenrannassa



Worksin kehittämä CustomWorks-ohjelmisto:

”Koska metatiedot on syötetty CustomWorksillä heti alusta lähtien, ei siirron myötä järjestelmää tarvitse pystyttää uudestaan Professional PDM:ään siirryttäessä”, Hartikainen kertoo.

MUTTA laskeudutaan vielä hetkeksi tuotetasolle, ja yritetään selvittää Aurelia Turbinesin luoman laitteen tehokkuuden salaisuus. Kuinka on ylipäätään mahdollista nostaa kaasuturbiinin hyötysuhdetta näin radikaalisti? Onhan kyseessä periaatteessa jo yli sata vuotta vanha keksintö, jonka toimitaperiaatteet nojaavat newtoninaikaisiin mekaniikan peruslakeihin. Kyseessä ei olekaan niinkään yksittäinen innovaatio vaan idean nerokkuus näkyy kokonaisuudessa. Hartikainen raottaa ovea vain niukasti:

”Avainsana on kaksivaiheisuus ja termi IRG2. Mitään vastaavaa ei tässä muodossa ole koskaan ennen nähty tämän kokoluokan kaasuturbiineissa. Pyrimme suojaamaan teknologian hyvin, ja siksi patenttihakemukset laitettiin eteenpäin jo 2015. Lisää on varmasti luvassa, koska ideoita täällä riittää aikamoinen lista.”

JOS PÄÄSISIMME kurkistamaan Aurelia Turbinesin tiloissa työskentelevien suunnittelijoiden selän takaa, ruudulla näkyisi todennäköisesti CFD ja FEM-laskentaan liittyviä kaavioita. SOLIDWORKS:n virtaus- ja lujuuslaskentatyökalut ovat täällä kovassa käytössä, koska niitä tarvitaan lähes jokaisessa turbiiniosikosta löytyvän komponentin suunnittelussa. Syksyllä 2016 Aurelia Turbinesiin hankittiin täysin SOLIDWORKS:iin integroitu Flow-virtausanalyysiohjelmisto virtaviivaistamaan simulointia. Sähkö- ja mekaniikkasuunnittelun integrointiin luotu SOLIDWORKS Electrical tuli taloon seuraavana vuonna. Suunnitteluprosessia kehitetään jatkuvasti yhä tehokkaammaksi samaan tapaan kuin itse tuotetta. Yhtiön hengen mukaisesti aikaa halutaan käyttää uuden kehittämiseen, ei toistuviin rutiineihin. CadWorksin tehtävänä on seurata silmä

kovana, milloin on asiakkaan kannalta oikea aika investoida uusiin ohjelmistoihin. Tällä hetkellä Aurelia Turbines on saanut tuotekehityksensä siihen vaiheeseen, että painopiste siirtyy vähitellen tuotantoon ja markkinointiin. Silloin tarvetta löytyy esimerkiksi nopealle ja tarkalle dokumentaatiolle. Yrityksessä onkin jo testattu tuotannon ohjeistuksen siirtämistä 3D-aikaan SOLIDWORKS MBD:n avulla. Myös SOLIDWORKS Composerin antamat mahdollisuudet tekniseen dokumentointiin houkuttelevat:

”Tällä hetkellä ohjeistukset ovat PDF-kuvina ja sellaisina videoina, joita SOLIDWORKSillä pystyy tekemään. Composerilla saataisiin tarkempia kuvia ja hidastuksia videoihin. Esimerkiksi kokoonpano voitaisiin esitellä pelkästään kuvin, jolloin ohjeet toimisivat niin sanotusti kaikilla kielillä”, Hartikainen visioi.

HISTORIAN ensimmäisen Aurelia Turbinesin kaasuturbiinin kokoonpano on valmis. Perusteellisten testausten jälkeen laite kuljetetaan asiakkaalle jonkin päin Eurooppaa. Haastatteluhetkellä ostajaa ei vielä ollut lupa julkistaa, mutta todennäköisesti kyseessä on teollinen yritys, vaikkapa leipomo, kemianteollisuuden tuotteita valmistava yritys tai meijeri. Veikkaus perustuu siihen, että Hartikaisen mukaan Aurelia Turbines tulee keskittymään alle kolmen megawatin kaasuturbiineihin, joita käytetään teollisessa lämmön ja sähkön yhteistuotannossa.

ENSIMMÄISET laitteet ovat maakaasukäyttöisiä, mutta polttoainelinjastosta muutamaa osaa vaihtamalla polttoaineeksi sopii myös polttoöljy, diesel, teollinen jäteöljy tai vaikka biokaasu. Vahvimmillaan Aurelia Turbinesin ratkaisu on silloin, kun sähkön lisäksi tuotetaan kuumaa höyryä. Mäntäkoneet tuottavat kyllä kuumaa vettä, mutta kuumen höyryn kanssa ne eivät enää toimi yhtä hyvin, eikä investointi ole enää kannattava. Hartikaisen mukaan juuri tämä on suurin syy, miksi heistä ollaan niin kiinnostuneita markkinoilla. ■



Jannen motto: "Kysyvä ei tieltä eksy ellei vastaaja viilaa linssiin!" ja "Pessimisti EI Pety"

JANNE KALINEN **Kempeleläisellä koulutusmyyjällä riittää (kala)juttuja**

TÄRKEIMMÄT SPEKSISI?

Kempeleläinen mutta Outokummusta kotoisin. Se on aina pakko sanoa, en yhtään häpeä sitä. Tänä vuonna täytän 41 syyskuussa. Koulutukseltani olen muovitekniikan insinööri Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulusta. Tosin yhtään tuotetta tai muotia en kyllä ole suunnitellut. Lähimpänä muotteja olin yhdessä työpaikassa Joensuussa, jossa SOLIDWORKSillä tein asiakkaiden suunnittelemista muotti- ja leikkainlevyistä mitoitettuja ja toleroidut piirustukset tuotantoa varten. Olen eronnut, ja lapsia on kaksi: Joel 9 v ja Milla 7 v.

MITEN ASUT?

Rivitalossa, itsekseni asun, tai onhan minulla siinä koira kaverina. Se on 11-vuotias Australian paimenkoira Kengu. Nimi kertoo koirasta kaiken, on edelleen kova hyppimään ja on muutenkin tosi pentumainen.

MITEN LUONNEHTISIT ITSEÄSI?

Puheliaisuus on varmasti hallitsevin luonteenpiirteeni. Joku on tainnut moittia yltiösosiaalisiksi. Kerran minulle tehtiin luonneanalyysi, jonka mukaan olen ekstrovertti kolmella e:llä. Olen ehkä myös tyypillinen vaaka, koska kyselen paljon.

HISTORIASI JA TYÖSI CADWORKSISSÄ?

Olen ollut talossa jo kymmenen vuotta. Välillä olin pätjän pois, mutta sitten pääsin takaisin. Toimin meillä koulutusmyyntipäällikkönä. Käytännössä se tarkoittaa paljon puhelimesta ja ihmisten kanssa olemista, mikä sopii minulle sosiaalisena ihmisenä todella hyvin. Myyntikenttänä on koko Suomi. Koulutusten lisäksi tarjoan meidän omaa CustomWorks-ohjelmistoa niille asiakkaille, joilla sitä ei vielä ole. Niin ja päivystän tukipalveluissa noin viikon kuukaudessa. Teen töitä kotoa päin, mikä on sinänsä harmi, koska meillä on mahtava porukka CadWorksillä. Joka toinen kuukausi reissaan pääpaikalle Järvenpään palaveriin. Ja onneksi meillä on silloin tällöin yhteisiä tilaisuuksia ja reissuja. Järvenpäässä on aina tosi mukava käydä. Palaverissa ei tarvitse pitää tiukkaa suodatinta vaan hullutkin ideat uskaltaa esittää. Ja huumori on hersyvää.

PARASTA CADWORKSISSÄ?

Esko (Simpanen) on aivan huipputoimitusjohtaja. Hän ei ole jossain ylhäällä norsunluutornissa vaan on helposti lähestyttävä, yksi meistä. Aina kuuntelee ja huomioi, jos on tarvetta. Tästä on syntynyt hyvä ja rento ilmapiiri koko yritykseen. Takana on kuitenkin valtavasti asiantuntemusta ja osaamista. Vielä näin vuosienkin päästä kollegojen puheet tekevät usein vaikutuksen. Olen myös päässyt pari kertaa seminaarimatalle USA:han. Voi sanoa, että itkettänyt ei ole yhdelläkään reissulla.

ASUT KEMPELEESSÄ. MIKSI?

Tällainen maalaismaisema on minulle mieluisinta. Ehkä siksi, että olen aina asunut tällaisissa paikoissa ja harrastukset löytyvät luonnon puolelta. Asun alueella, josta on kilometri pellonlaintaan ja kaksi keskustaan. Nautin luonnon ja eri vuodenaikojen seuraamisesta. Kaupungissa eläessä ei oikein edes huomaa, että vuodenaika vaihtui toiseen.

MITÄ TEET VAPAA-AIKANA?

Tärkeimmät harrastukset ovat kalastus ja metsästys. Niihin on täällä loistavat mahdollisuudet. Otin satamapaikan kymppiheppaselle Terhi-veneelleni vähän paremmille kalavesille noin 15 kilometrin päästä kotoa. Sillä pääsee mukavasti lähivesille, mutta haaveissa on kyllä lähteä kaveriporukan kanssa kalareissulle Norjaan ja Tornionjoelle.

MILLÄ TEKNIKALLA KALASTAT?

Aika lailla millä vain: pilkillä, uistelemalla, virvelöimällä, onkimalla, perhoakin välillä heittelen ja tietysti verkoilla sekä katiskalla, joka varastettiin äskettäin. Viime viikonloppuna verkkoihin jäi 25 ahventa, särkiä, muutama kiiski, siika ja kuoreita.

Kempele

- perustettu vuonna 1867
- noin 17600 asukasta
- sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa Oulun seudulla
- yksi Suomen nopeimmin kasvavia kuntia
- lähes puolet asukkaista alle 30 vuotiaita
- korkea koulutustaso
- eniten työllistävät yritykset: Polar Electro Oy, Lehto Group Oy, Osuuskauppa Arina ja Lumon Suomi Oy



Rovaniemellä kehitettiin uuden sukupolven sähkökelkka

Normaalin moottorikelkan ulkonäkö. Samat tehot ja hevosvoimat. Mutta tämä kelkka kiittää hankien päällä lähes äänettömästi. Aurora eMotionin arktinen sähkökelkkasafari on mystinen kokemus.

ERILAISIA polttomoottorikäyttöisiä kulkupelejä sähköistetään kovaa vauhtia eri puolilla maailmaa. Mutta moottorikelkka on saanut olla sivussa tästä kehityksestä pitkään. Maailman ensimmäisiä sähkökäyttöisiä moottorikelkkoja kättilöimässä ollut **Olli Haavikko** Aurora Powertrains Oy:stä kertoo miksi:

”Moottorikelkka lienee yksi haastavimmista laitteista, johon tehdä sähköinen voimansiirto mm. kylmien sääolojen ja röykkyisten ajo-reittien vuoksi. Kun nämä esteet on selätetty, ideaa on helppo lähteä skaalaamaan muihin kulkuneuvoihin, esimerkiksi mönkijöihin ja vesijetteihin.”

ROVANIEMELÄISEN sähkökelkan tarina alkoi lähes kymmenen vuotta sitten Lapin ammattikorkeakoulussa toteutetuista tutkimushankkeista. Olli Haavikko on toiminut mekaniikkasuunnittelijana, muilta tiimiläisiltä löytyy osaamista mm. itc-puolelta sekä sähkötekniikasta. Kun oppilaitoksen hankkeet saatiin päätökseen, kehitystyötä sähkökelkan kaupallistamiseksi päätettiin jatkaa perustamalla spin off -yritys Aurora Powertrains Oy. Koko kelkkaa ei ollut tarkoitus keksiä uudelleen, joten alustana käytetään BRP Finlandilta hankittua runkoa. Näin Aurora Powertrainsissa päästään keskittymään asian ytimeen: sähköiseen voimansiirtoon.

SÄHKÖKELKAN tuotekehityksessä käytettävä SOLIDWORKS on ollut Haavikon pääasiallinen työkalu jo opiskeluaajoista lähtien. Päivittäisen käytön myötä osaaminen on jalostunut ja nopeutunut. Siitä on apua, kun mekaniikkasuunnittelussa keskitytään sähkökelkan tärkeimpään ominaisuuteen: keveyteen.

”Sähkökelkkojen suunnitteluun liittyy olennaisesti ohutlevy- ja CNC-työstäminen, joita tukevat SOLIDWORKS:n ominaisuudet ovat kovassa käytössä. Myös hyvä dokumentaatio ja valtava käyttäjäverkosto ovat selviä etuja. SW:n foorumeilta löytyy aina vastaukset mieltä askarruttaviin kysymyksiin”, Haavikko kiittelee.

CADWORKS valikoitui lisenssitoimittajaksi kilpailutuksen kautta.

”Lisäosat ja kokonaispaketti ratkaisi pelin CadWorks:n hyväksi”, Haavikko muistelee.

HETI ensimmäinen kymmenen kappaleen kelkkasarja täytti sille ase-

tet odotukset. eSlediksi nimettyä sähkökelkkaa ei ole myyty ulos vaan se on otettu käyttöön omassa Aurora eMotion -safaritoiminnassa. Näin tuotekehitykseen on saatu arvokasta kokemusta aidossa käyttöympäristössä. Kelkka on osoittautunut uskomattoman hyväksi: se kulkee lataamatta jopa 40 kilometriä lähes 40 asteen pakkasessa ilman toimintahäiriöitä. Tehoista tai ajomukavuudesta ei kuitenkaan tarvitse tinkiä, päinvastoin:

”Tämä kelkka painii tavallisten kelkkojen kärkipäässä, mitä tulee tehoihin. Moottorista saa ulos jopa 100 kilowattia mikä vastaa 134 hevosvoimaa, ja kelkan enimmäisnopeus on 100 km tunnissa. Juuri tehokkuudessa on päästy projektin aikana valtavasti eteenpäin”, Haavikko kertoo.

TÄMÄN lisäksi sähkökelkka on äänetön ja saasteeton, mikä mahdollistaa keskustelun safarin aikana ja parantaa luontokokemusta. Turvallisuusnäkökulmasta sähkökelkka on myös iso harppaus eteenpäin. Digitaalisten säätöjen, kuten kaasuvasteen ja enimmäisnopeuden ohjelmoinnin ansiosta kukin kelkka voidaan räätälöidä ajajalle sopivaksi. Tällä on suuri merkitys, koska jopa yhdeksän kymmenestä safarille osallistujista on moottorikelkan päällä ensi kertaa.

”Mutta hekin, joilla on aiempaa kokemusta polttomoottorikelkoista, ovat kiitelleet saaneensa meillä vielä pykälää paremman elämyksen”, Haavikko myhäilee.

KEHITYSTYÖ on kuitenkin kaikkea muuta kuin valmis. Akuston ja arktisten olosuhteiden asettamat haasteet pitävät rovaniemeläiset kelkankehittäjät jatkossakin tiiviisti CAD-suunnittelupöydän ääressä. Seuraavalle sesongille jalostetaan entistä parempia kelkkoja. Tulevaisuuden visiona on sekä laajentaa omaa safaritoimintaa että kehittää tuotetta. Ohjelmopalveluyrittäminen ei ollut insinööriäntoimintansa omistajaporukan ensimmäinen ajatus, vaan safaritoiminta tuli hieman yllättäen kuvioihin mukaan. Haavikon mukaan siitä on korvaamatonta etua tuotekehitykselle:

”Safarien kautta meillä on suora reaaliaikainen kanava asiakkaisiimme. Kuulemme heti, mikä on hyvää ja mitä pitää kehittää. Toistaiseksi palaute on ollut pelkästään positiivista, joten rakentavaa kritiikkiä on ikävä kyllä jäänyt vähemmälle”, Haavikko naurahtaa. ■

What's New SOLIDWORKS 2019

SOLIDWORKS 2019 on pian täällä. Maailman suosituimman 3D CAD -ohjelmiston 27. pääversio sisältää yli 200 parannusta ja uutta ominaisuutta, joista suurin osa tulee suoraan yli viiden miljoonan käyttäjän ja yli 250 000 asiakasyrityksen toiveista ja parannuspyynnöistä. Tässä hieman esimakua uudistuksista, joiden kattavampi esittely tapahtuu perinteiseen tapaan syksyn versioseminaareissamme eri puolella Suomea.

LISÄÄ SUORITUSKYKYÄ, KIITOS! Vaatimukset suunnittelujärjestelmän suorituskyvylle kasvavat koko ajan, koska 3D-malleista tehdään yhä tarkempia ja mallinnus sisältää myös mm. suunniteltavien laitteiden sähkö- ja hydraulikkajärjestelmät. Uudella versiolla 3D-mallin käsittely ruudulla onkin nyt selvästi sulavampaa, kun grafiikkajärjestelmä osaa ottaa tehot irti myös kalliimmista huippunäytönohjaimista. Samalla tavalla eDrawings-katseluohjelma käsittelee grafiikkaa aikaisempaa sulavammin. SOLIDWORKS 2019 osaa varoittaa, jos olet lisäämässä kokoonpanoon geometrialtaan hyvin monimutkaista osaa, jolloin näytönkäsittelystä voi tulla selvästi tahmeampaa. Tällaisessa tapauksessa komponenttia kannattaakin keventää Defeature-toiminnolla, joka osaa nyt yksinkertaistaa kokonaisia kokoonpanoja automaattisesti mm. silhuetin perusteella - alkuperäisen mallin ulkomuotoa tarkasti mukailien ja sen mahdollista muuttumista seuraten. Tarkka malli on helppo vaihtaa siitä luotuun yksinkertaistettuun osaan ja toisinpäin. Uudessa versiossa mm. SOLIDWORKS Simulation -testausohjelmisto suoriutuu laskennastaan ripeämmin. Putkistojen, kaapeleiden ja letkujen reititykseen käytetyn SOLIDWORKS Routing -työkalun suorituskykyä on saatu parannettua usealla eri osa-alueella, ja piristyneestä SOLIDWORKS PDM:stä lisää hieman jäljempänä.

SUJUVAMPAA KÄYTTÖÄ. Mate-kiinnitykset voi nyt ryhmitellä niiden statusten mukaan Solved, Suppressed, Missing tai Errors -kansioihin. Piirteiden, mallien ja kokoonpanojen ulkoisia referenssejä käsitellään

yhdennäköisesti uudessa selkeässä käyttöliittymässä. Näiden referenssien olemassaolo ja tila nähdään myös paremmin suoraan piirrepuusta. Terävien särmien pyöristyksiä ja viisteitä ei aina työstetä koko mallissa olevan särmän pituudelta. Pituutta ja sijaintia on helppo kontrolloida suoraan piirteen ominaisuuksista ilman ylimääräisiä toimenpiteitä. Joskus kokoonpano on kätevinä mallintaa multibody-osana. Weldment-tekniikalla mallinnetut hitsausrakenteet ovat aina näitä multibody-osia. Nyt niille voi tehdä törmäystarkastelun aivan kuin kyseessä olisi normaali kokoonpanomalli.

VISUALISOINTIA PIKAKELAUKSELLA. SOLIDWORKS Visualize tuottaa uudella Denoiser-menetelmällä valokuvantarkkoja kuvia 3D-malleista jopa 10 kertaa nopeammin kuin edellisten versioiden perinteinen laskentamenetelmä. Laskennan alkuvaiheen karkea ja rakeinen kuva voidaan viimeistellä valmiiksi kirjaimellisesti nappia painamalla hyödyntäen tekoälytekniikkaa ja nykyaikaista NVIDIA-näytönohjainta.

SUJUVAMPAA TIEDONSIIRTOA JA VIRTUAALITODELLISUUTTA. SOLIDWORKS 3D Interconnect osaa nyt tallentaa 3D-mallit ja niiden metatiedot suoraan arkkitehtuuri- ja rakennussuunnittelussa yleisesti käytettyyn Revit-tiedostomuotoon. Rakennusten tietomallijärjestelmien (BIM) tuottamaa, 3D polygoneista koostuvaa "pintalappugrafiikkaa" voidaan nyt lukea ja kirjoittaa sellaisenaan. Uusi SOLIDWORKS Extended Reality (XR) mahdollistaa 3D-geometrian, pintateksturoinnin, metatietojen ja



jopa malliin tehtyjen räjäytettyjen näkymien, animaatioiden ja liikeratojen tallentamisen virtuaalilaseille sekä VR-ohjelmistoihin. eDrawings on kevyt ja tallennustilaa säästävä formaatti SOLIDWORKS-mallien katselointiin ja kommunikointiin. 2019-version myötä kaikki nykyisen eDrawings Professional -version ominaisuudet, kuten mallin mittaaminen ja punakynätoiminnot, kuuluvat kaikille ilmaiseen versioon.

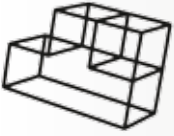
SOLIDWORKS PDM ON SAANUT PIRISTYSRUISKEEN. Isot kokoonpanot latautuvat nopeammin ja referenssitietojen näkymät avautuvat viiveettömämmin. Myös operaatioita, kuten uusien tiedostojen tuominen järjestelmään ja niiden siirtäminen tai selaaminen, on saatu nopeammaksi. Aikaisemmin on pitänyt tehdä valinta, kirjaudutaanko PDM-järjestelmään Windows-tunnuksilla vai PDM:n omilla tunnuksilla. Uusi Mixed Authentication tarjoaa mahdollisuuden käyttää kumpaakin tunnistautumistapaa yhtäaikaaisesti. Näin esimerkiksi talon oma väki pääsee järjestelmään kätevästi suoraan Windows-kirjautumisella kun taas alihankintasuunnittelijoiden pääsyoikeuksia voidaan hallita yksinkertaisesti PDM:n avulla. Jokapäiväistä käyttöä helpottaa suuresti se, että hyväksynnän ja revisioiden yhteydessä 3D-malli ja piirustus saadaan automaattisesti kulkemaan käsi kädessä. Aiemmin saattoi käydä niin, että malli hyväksyttiin, mutta piirustus jäi suunnittelutilaan. SOLIDWORKS PDM hallitsee nyt entistä kattavammin eri SOLIDWORKS-työkaluilla luotua dataa. Composerin, Electricalin ja PCB:n lisäksi nyt myös Inspection-työkalu on integroitu osaksi PDM-järjestelmää.

SOLIDWORKS MANAGE LAAJENTAA KÄYTTÖÄ. Noin vuosi sitten esitelty SOLIDWORKS Manage laajentaa SOLIDWORKS PDM -järjestelmää mm. projektien, prosessien ja nimikkeiden hallintaan ja kehittyi nyt harppauksin asiakkaiden vaatimuksia vastaavaksi. Noin 30 uuden ominaisuuden joukossa on mm. uusi täysin web-pohjainen käyttöliittymä ja mahdollisuus automatisoida attribuuttitietojen päivitystä myös Managesta PDM-järjestelmän suuntaan.

SOLIDWORKS PDM WEB2. Muutama vuosi sitten kokonaan uusittu Web2-käyttöliittymä on nyt helppokäyttöisempi, koska käyttöliittymä osaa skaalautua hyvin eri kokoisille näytöille ja päätelaitteille. Selainkäyttöliittymää voi nyt hyödyntää laajemmin, kun se mahdollistaa isojenkin kokoonpanorakenteiden avaamisen ja lataamisen referensseineen, eli kaikki rakenteeseen liittyvät osat ja niiden piirustukset siirtyvät mukana. Aikaisemmin tiedostoja pystyi siirtämään selaimen ja oman päätelaitteen välillä vain yksi kerrallaan.

TERVETULOA VERSIOSEMINAARIIN! Saat uuden version ominaisuudet hyötykäyttöön päivittämällä itsesi niihin paikkakuntasi versioseminaarissa. ■

**KATSO KAIKKI KOULUTUKSET JA SEMINAARIT
SIVUILTAMME CADWORKS.FI**



PALA PALALTA

Pala palalta on Solidin uusi vakiopalsta, jossa CadWorks puretaan osiin ja esitellään toiminto kerrallaan. Tässä numerossa tehdään selkoa tuki- ja ylläpitopalveluista.

Koulutus muokkaa tukipalveluja ja vice versa

*Hyvin toimiva tukipalvelu ylläpitää paitsi ohjelmiston käyttöön-
ottoa myös lisenssitoimittajan ja asiakkaan välistä suhdetta.
CadWorksillä suhtaudutaan ohjelmiston toimivuuteen ja asiak-
kaan tyytyväisyyteen erityisen intohimoisesti myös sen jälkeen,
kun ohjelmistokauppa on lyöty lukkoon. Laadukas tuki, ylläpito
ja käyttöönotto ovatkin CadWorksin suurimpia vahvuuksia kil-
pailijoihin nähden.*





Lari Hyttinen tikettien kimpussa

TUKIPALVELUN tehtävänä on yksinkertaisesti tarjota paras mahdollinen ratkaisu asiakkaan ongelmaan – ja tehdä se nopeasti! Ohjelmiston tökkiessä pelissä voi olla paljon. Toimintakatkokset vievät työntekijän aikaa ja tulevat yritykselle kalliiksi. Ja itse kukin tietää, miten turhauttavaa on kiireen keskellä eksyä ohjelmiston käyttöliittymäviidakkoon. Paine korvien välissä helpottaa kummasti, kun ohjelmistoekspertiltä lävähää vastaus ruudulle vain hetki tiketin (tukipyyntö) lähettämisen jälkeen. Etäkäyttöohjelmien avulla asiakas voi antaa päivystävälle tekniselle asiantuntijalle koneeltaan näkymän, mikä nopeuttaa ongelman ratkaisua merkittävästi. Asiasta voidaan tietysti aina myös keskustella korvas-ta korvaan, perinteisesti puhelimitse.

CADWORKSILLÄ on asettu tavoitteeksi, että normaalitapauksessa vastausaika saa olla enintään kaksi tuntia. Käytännössä asiakas saa kuitenkin vastauksen viestiinsä noin vartissa. Jokainen tapaus on tietysti kuitenkin omanlaisensa, ja kysymyksiä tulee laajalla rintamalla laidasta laitaan. Joskus tilanne on niin spesifi, että sen ratkaisemiseen tarvitaan useamman ohjelmistoasiantuntijan lausunto, konsultointia ja koulutusta.

OHIMENNEN, ”otona” hoidettuna ei tukea voi saada toimimaan näin laadukkaasti ja nopeasti. CadWorksillä onkin panostettu vahvasti ylläpitoon ja sen resurssointiin. Arkisin päivystyksessä on aina kaksi henkilöä, toinen hoitaa puhelut ja toinen sähköiset tiketit. Heidän lisäksi erikoisasiantuntijat, esimerkiksi PDM-ekspertit, ovat valmiita hyppää-

mään mukaan tilanteeseen heti, kun se on mahdollista. PDM-asiantuntijoita on CadWorksissä normaalia enemmän, mikä on koettu hyvin arvokkaaksi tiedonhallintapuolen asiakkuuksissa.

TUKIPALVELU on CadWorksissä olennainen ja tärkeä osa asiakaspalvelua, mikä näkyy töiden organisoinnissa. Kaikki kouluttajat ja käyttöönotto-konsultit toimivat tukipalveluissa vuorollaan viikon jaksossa. Palvelua on kehitetty, ja kehitetään jatkuvasti, asiakkailta saatavan palautteen mukaan. Sähköisen tuen yleistyminen nopeuttaa palvelua ja helpottaa asiointia. Sitä kautta tuleva tieto saadaan esimerkiksi kirjattua saman tien järjestelmään ja asiakas säästyy pitkien aktivointikoodien luettelomiselta puhelimitse. Yhä useampi asiakas lähettää pyynnön mukana kuvakaappauksen tai asiaa koskevan tiedoston. Tilannetta voidaan selvittää myös reaaliaikaisen etäyhteyden kautta, joka toimii myös käteväenä koulutuskanavana esimerkiksi pitkien etäisyyksien päässä oleville asiakkaille.

KOSKA samat henkilöt toimivat sekä koulutuksessa että tuessa, saatu palaute voidaan valjastaa nopeasti molempien palvelujen käyttöön. Tuessa eteen tulevia asioita otetaan mukaan koulutukseen, ja toisaalta koulutustilanteissa saatua palautetta hyödynnetään asiakasportaalissa. CadWorksin kehittämä asiakasvetoinen toimintatapa, jossa organisaatiosta on poistettu palvelua haittaavat jäykistävät rakenteet, mahdollistaa välittömän palautteen ja nopeat korjausliikkeet. Tästä hyötyvät ennen kaikkea asiakkaat. ■

Onko yrityksesi ottamassa ensiaskeleitaan?

CadWorks ja SOLIDWORKS Entrepreneur tulevat avuksesi

YRITYKSEN perustamisvaihe on tunnetusti tuskainen. Toiminta pitäisi saada nopeasti käyntiin ja tuotteita markkinoille. Samaan aikaan resurssit voivat olla hyvinkin tiukilla, joten esimerkiksi teollista tuotekehitystä tekeväälle yritykselle tuiki tärkeän SOLIDWORKS-suunnitteluohjelman hankkiminen saattaa tuntua utopialta. Se voi kuitenkin olla mahdollista – ja ilman kuluja.

VASTAPERUSTETULLA yrityksellä ei vielä ole välttämättä varaa SOLIDWORKS-lisensseihin, mutta tarve sitäkin polttavampi. Aina ei kuitenkaan

tarvitse hankkia lisenssiä päästäkseen toteuttamaan bisnesideaansa: startup-yritykselle voi olla järkevämpää joko vuokrata lisenssi tai anoa ilmaista SOLIDWORKS Entrepreneur -lisenssiä.

CADWORKS panostaa muutenkin auttaakseen yrityksiä niiden alkutai-paleella. Teemme esimerkiksi yhteistyötä eri oppilaitosten, yrityshauto-moiden ja Fab Lab toimijoiden kanssa. Ota yhteyttä niin kerromme lisää: info@cadworks.fi ■

Nuori yritys voi saada maailman suosituimman 3D CAD-ohjelman käyttöönsä ilman lisenssin ostamista täysin ilmaiseksi, mikäli se täyttää seuraavat kolme ehtoa:

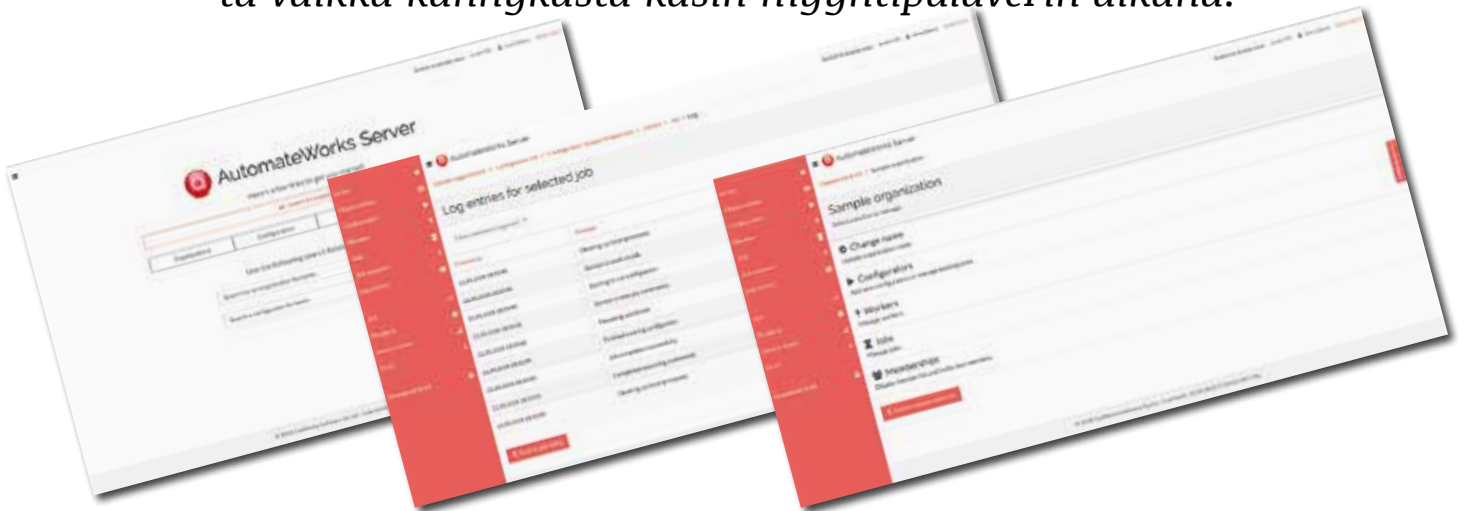
- Yritys on ollut toiminnassa alle 3 vuotta
- Yritys tekee fyysistä tuotetta
- Liikevaihto on alle miljoona euroa

SOLIDWORKS Entrepreneur -ohjelmaan kannattaa hakea monestakin syystä. CadWorksin asiantunteva ja palveleva tekninen tuki on niistä yksi merkittävimmistä. Mikäli haet ja pääset ohjelmaan, saat sitoumuksetta kaikki seuraavat edut:

- Lisenssi vuodeksi käyttöön suunnitteluun, simulointiin, visualisointiin jne.
- MySolidWorks-käyttöoikeus, verkkokoulutusta, yhteys käyttäjäverkostoon
- CadWorks Oy:n ★★★★★ tukipalvelu™

Suunnitteluautomaatti siirtyi pilviaikaan Käynnistä vaikka kännykstä

CadWorks on kehittänyt AutomateWorks-tuotteeseensa web-alustan, joka tekee automaatin hallinnasta laiteriippumatonta. Uudistus antaa suunnitteluautomaatin käyttäjille mm. mahdollisuuden tuottaa asiakaskohtaisia CAD-kuvia ja muuta tuotedokumentaatioita vaikka kännykstä käsin myyntipalaverin aikana.



AUTOMATEWORKS on CadWorksin kehittämä SOLIDWORKS-yhteensopiva ohjelma, jolla yritys voi automatisoida asiakaskohtaisten tuote-reversioiden suunnittelua. AutomateWorks lisää kannattavuutta ja kilpailukykyä sekä antaa uusia eväitä myyntityöhön. Suunnittelijat voivat keskittyä uuteen tuotekehitykseen rutiinityön sijaan, ja myyntiin saadaan nopeasti asiakaskohtaisesti räätälöityjä tuotedokumentteja. AutomateWorks asennetaan halutuille työasemille, ja suunnitteludata syntyy ja säilyy tietoturvallisesti yrityksen omassa sisäverkossa. Näin on jatkossakin, mutta ohjelmiston hallintamahdollisuudet laajenevat merkittävästi.

UUSI AUTOMATEWORKS SERVER on nettipohjainen ratkaisu, joka vapauttaa konfiguraattorin käytön laitteesta tai paikasta riippumattomaksi. Sijainnilla ei ole enää merkitystä, koska käyttöliittymä voidaan irrottaa mihin vain, esimerkiksi kännykkään. Yritykselle se merkitsee ennen kaikkea sitä, että konfiguraattorin käytön piiriin saadaan mukaan myös kolmansia osapuolia, kuten jälleenmyyjä. Itse asiassa juuri tämä ominaisuus antoi alkusysäyksen koko idealle:

”Web-ratkaisumme kehittämisen lähti aidosta käytännön tilanteesta. Eräässä asiakasyrityksessämme tarvittiin systeemi, jonka avulla yrityksen ulkopuolisesta myyntikonfiguraattorista päästään laukaisemaan dokumentaation tuotto asiakasyrityksen omasta SOLIDWORKS-järjestelmästä. Tajusimme nopeasti, että kyseessä on laajemman mittakaavan tarve, ja lähdimme kehittämään siihen ratkaisua, joka olisi otettavissa myös yleisemmin käyttöön”, toimitusjohtaja **Esko Simpanen** kertoo.

Toisin sanoen AutomateWorks Serverissä konfiguraatiotyö voidaan

käynnistää netin yli miltei tahansa laitteelta. Varsinainen operaatio, eli konfiguraattorin ajaminen, tapahtuu kuitenkin edelleen yrityksen omilla tietokoneilla. Työn valmistuttua haluttu dokumentaatio on heti käytettävissä. Näin yritys voi esittää konkreettisesti aina mittoja ja 3D CAD-kuvia myöten asiakkaalleen, millainen hänen tuotteestaan tulisi.

WEB-KÄYTTÖLIITTYMÄ on suunniteltu mahdollisimman käyttäjätavalliseksi. Sivulle voidaan kirjautua sisä- tai ulkoverkosta. Käyttäjätunnusten teko, töiden luonti, muuttujien syöttö ja konfiguraattorin käynnistys sujuvat nopeasti. Sivulla näkyvissä olevasta työlistasta voi seurata reaaliajassa jonossa olevien konfigurointitöiden tilannetta.

SUUNNITTELUAUTOMAATTI kohdistuu aina tiettyyn kohteeseen ja tiettyyn toimintaympäristöön. Lisäksi yrityksillä on hyvin erilaisia tarpeita automaattien käyttöön. Siksi jokainen AutomateWorks Server -ratkaisu on aina yksilöllinen ja asiakaskohtainen.

”Käymme asiakkaan kanssa yksityiskohtaisesti läpi mille työasemille automaatteja halutaan, mitkä workkerit eli robotit pyörittävät mitkin konfiguraattoreita, kenellä yrityksen sisällä ja sen ulkopuolella on käyttöoikeus, minkä laajuiset käyttöoikeudet annetaan kenellekin ja niin edelleen. Myös web-käyttöliittymä voi sijaita meidän pilvessämme, jolloin se on tietysti asiakkaalle kevyt perustaa ja ylläpitää, mutta haluttaessa se voidaan luoda vaikka yrityksen omalle sitalle, toiminnanohjausjärjestelmään tai vaikkapa erilliseen myyntikonfiguraatiojärjestelmään”, Simpanen selvittää. ■

Taulukot, tiedostot, Cad-mallit....

SOLIDWORKS Manage on mestari suunnittelu- datan hallinnassa

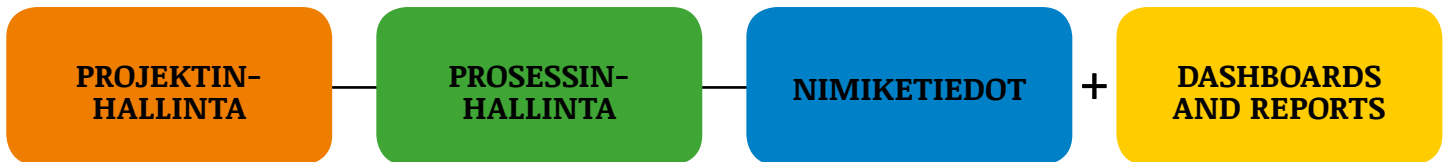
SOLIDWORKS 2018:n mukana julkaistu Manage saa suunnitteluprojektin eri osapuolet huokaisemaan helpotuksesta. Tässä on vihdoinkin täysiverinen SOLIDWORKS-ohjelmisto, joka kelpuuttaa yhden ja saman projektin alle kaikenlaiset tiedostot, nimikkeet, raportit ja 3D-mallit. Ohjelmisto kerää kaikki tuotteeseen ja projektiin liittyvät tiedot yhteen tietojärjestelmään koko tiimin hyödynnettäväksi. Sanomattakin on selvää, että sitä kautta tiedon oikeellisuus paranee, prosessit nopeutuvat ja projektit menestyvät.

SOLIDWORKS MANAGEen kaltaista laajempaan projektinhallintaan sopivaa suunnitteludatan hallintaohjelmaa on kaivattu pitkään. Hyviä tiedonhallintaohjelmia on toki ollut saatavilla aiemminkin, mutta niitä on saatettu tarvittu useita eivätkä ne ole suoriutuneet SOLIDWORKS-aineistoista kovinkaan hyvin. SOLIDWORKS Manage tuo olennaisesti enemmän mahdollisuuksia liittämään erilaisia tietoja, myös sellaisia, jotka eivät ole perinteisessä tiedostomuodossa, suunnitteluprojektiin mukaan. Projektilla voi olla 3D-mallien ja muiden tiedostojen lisäksi esimerkiksi pelkkää tietokantatietoa, jossa kerrotaan vaikkapa tuotteen kuluttama määrä öljyä, haussa olevat patentit tai tuotteeseen liittyvät

ohjelmistot. Näin kaikki tarvittava data saadaan liitettyä mukaan, ja tuoterakenne voidaan kuvata täydellisenä.

MANAGE integroituu suoraan SOLIDWORKS PDM Professional -järjestelmään, jolloin data saadaan sieltä luontevasti suunnittelutiimin käyttöön. Managen hankkiminen ei kuitenkaan edellytä sitä, että asiakkaalla on käytössään SOLIDWORKS PDM. CadWorksillä on perehdytetty asiantuntijoita huolella uuteen Manageen, jotta käyttöönotto asiakkaan päässä sujuisi mahdollisimman hyvin ja investointi saadaan nopeasti tuottaan. ■

SOLIDWORKS Manage 3 + 1 -konsepti kattaa suunnitteluprojektin kaikki osa-alueet:



Taloustuutisia

CadWorksin liikevaihto jatkoi kasvuaan ja nousi kesäkuussa 2018 päättyneellä tilikaudella yhtiön uuteen ennätykseen, yli 6 miljoonaan euroon. Kasvun taustalla on sekä asiakasmäärän kasvu että myynnin lisäys nykyisissä asiakkaissa. Yritykset ovat laajentaneet SOLIDWORKS-ohjelmistojen käyttöä etenkin tiedonhallinnassa, simuloinnissa, sähkösuunnittelussa ja dokumentoinnissa.



Alihankintamessut 2018

CadWorks on vuoden 2018 Alihankintamessuilla esillä tutulla osastopaikalla C819 mutta aivan uudella ilmeellä. Hohtavan valkoinen osasto tuo mieleen vierailun taidegallerian avajaisissa. Messut olivat vasta edessä lehden mennessä painoon, mutta toimituksen saamien tietojen mukaan messukilpailun palkinnoksi on valittu Apple iPad Pro 9.7" Apple Pencil -kynällä varustettuna.



Ensimmäinen vuosi uusissa tiloissa

CadWorks muutti avarampiin tiloihin Järvenpään keskustassa viime vuoden kesäkuussa. Uudet remontoituvat toimitilat ovat osoittautuneet toimiviksi, ja viihtyisät neuvottelu- ja koulutustilat ovat ahkerassa käytössä. Toimisto sijaitsee aivan aseman läheisyydessä, joten sinne pääsee näppärästi myös junalla. Tervetuloa tutustumiskäynnille! CadWorksin osoite on Myllytie 1 A, 04410 Järvenpää.

Palkintoja

CadWorks Oy ja sen henkilökunta sai useita palkintoja SOLIDWORKS WORLD 2018 -tilaisuudessa Los Angelesissa. Tunnustusta tuli mm. menestyksekkästä toiminnasta ja asiakasyritysten erittäin korkeasta ylläpitoprosentista: CadWorksin asiakkaista reilusti yli 90 %:lla

Henkilöstöuutisia



Niklas Hellman, tekninen asiantuntija, MEng

Niklaksen erityisosaaminen painottuu SOLIDWORKS:n lisäksi PDM-, Visualize- ja CustomWorks-ohjelmiin. Hän hoitaa laajasti erilaisia asiakastarpeita käyttöönotosta konsultointiin.



Rami Backman, tekninen asiantuntija, Ins

Rami on työskennellyt PLM:n parissa jo lähes parikymmentä vuotta. Päätökseen hän tekee CadWorksin asiakkaille PDM-käyttöönottoja.



Jan Fincke, tekninen asiantuntija, Ins.

Tieto- ja viestintätekniikan insinööriksi vuosi sitten valmistunut Jan on erikoistunut asiakas- ja palvelinpuolen web-ohjelmointiin.

on jatkuvasti voimassa oleva ylläpitopimus. Yhtiö palkittiin lisäksi yhtenä Pohjois-Euroopan parhaana SOLIDWORKS-jälleenmyyjänä asiakastyytyväisyydellä ja ylläpitopalvelun laadulla mitattuna.



Staattinen laskenta ei aina riitä - varaudu väsymiseen

Staattinen lujuuslaskenta voi joskus johtaa aiheettomaan turvallisuudentunteeseen. Vaikka lujuuslaskenta näyttäisi kaiken olevan kunnossa, rakenne voi silti pettää. Näin voi käydä, jos rakenteeseen kohdistuu toistuva kuormitus.

RAKENTEET voivat pettää, vaikka jännitykset pysyisivät myötölujuuden alapuolella. Klassinen esimerkki tästä on vuonna 1842 sattunut onnettomuus, jossa juna putosi raiteilta Versailles'ssa Ranskassa vaatiin 55 ihmisen hengen. Onnettomuuden aiheutti väsymismurtuma veturin akselissa. Toinen surullinen tapaus löytyy vuodelta 2002, kun China Airlinesin Boeing 747 hajosi ilmassa 20 minuuttia nousun jälkeen. 225 ihmistä kuoli. Onnettomuuden aiheutti väsymismurtuma, joka oli seurausta yli 20 vuotta aiemmin tulleesta naarmusta ja sen virheellisestä korjauksesta. Nämä ovat vain kaksi esimerkkiä. Väsymismurtumat ovat yksi yleisimmistä aiheuttajista rakenteiden tai koneen osien rikkoutumisille.

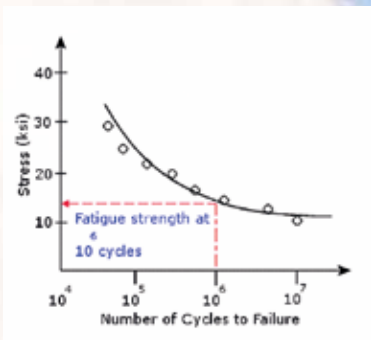
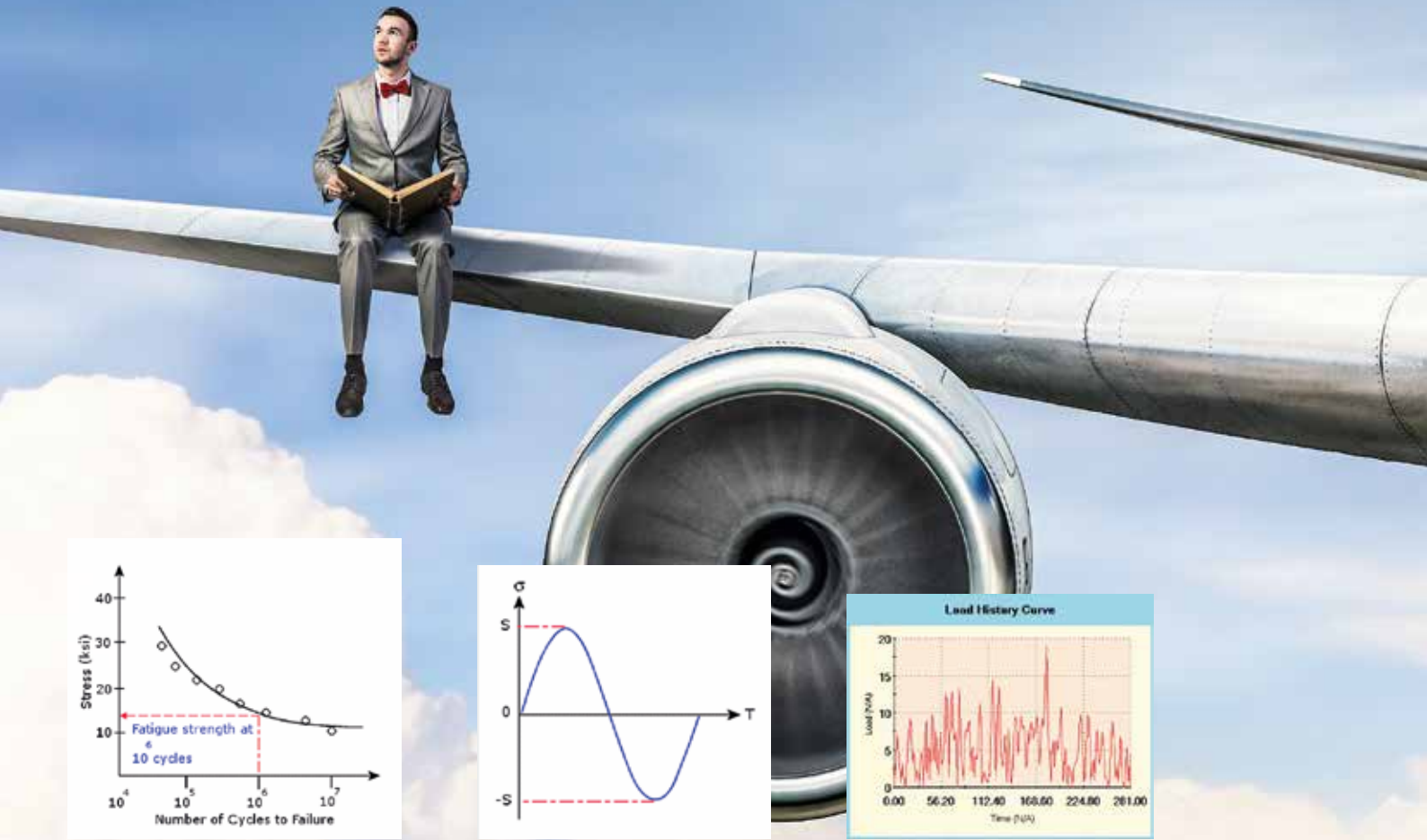
KUN RAKENTEISTA on haluttu tehdä kevyempiä, väsymismurtumista on tullut yhä yleisempiä. Silloin, kun tuotteen käyttöikä on lyhyt ja se on mitoitettu niin, että jännitystasot pysyvät alhaisina, väsymismurtuma on epätodennäköinen. Tällöin tuote ei kuitenkaan välttämättä ole enää kilpailukykyinen. Jotta rakenteista saataisiin kevyitä, materiaalia voitaisiin säästää ja käyttöikää pidentää, tarvitaan analyysityökalut rakenteen väsymiskestävyyden selvittämiseen jo suunnitteluvaiheessa.

MATERIAALIN väsyminen voidaan luokitella "low cycle" tai "high cycle" -väsymiseksi. Nimensä mukaisesti edellisessä on murtumaan johtavia kuormituskertoja suhteellisen vähän ja jälkimmäisessä suhteellisen paljon.

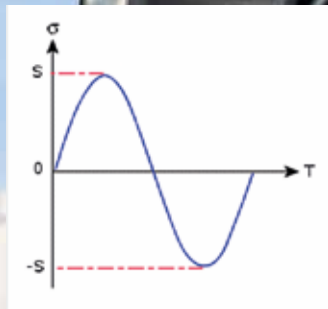
OLETKO koskaan katkaissut rautalankaa niin, että taivuttelet sitä edestakaisin useita kertoja? Se on esimerkki "low cycle" -väsymisestä. Siinä kukin kuormitus ylittää materiaalin myötörajan. Suunnittelijoiden on helppo varautua tähän mitoittamalla rakenteet lineaarisen, staattisen lujuuslaskennan perusteella siten, että myötölujuus ei pääse ylittymään.

"HIGH CYCLE" -VÄSYMINEEN on salakavalampi. Murtuminen voi tapahtua selvästi myötölujuutta pienemmällä jännityksellä. Kuormitustoittojen määrä on tällöin vähintään tuhansia, joskus jopa miljoonia. Tätä "high cycle" -väsymistä varten tarvitaan erillinen analyysi.

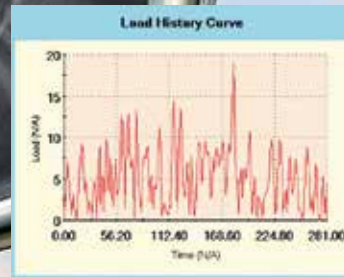
JÄNNITYSTASO määrää sen, kuinka monta kuormitus sykliä rakenne kestää. Mitä pienempi jännitystaso on, sitä enemmän tarvitaan kuormituskertoja ennen kuin väsymismurtuma syntyy. Joillain materiaaleilla löytyy raja-arvo, väsymisraja, jota pienemmällä jännityksellä rakenne kestää käytännössä "ikuisesti". Ongelmia aiheuttavat paikalliset jännityshuiput, esim. reikien tai olakkeiden läheisyydessä, joihin voi ydintyä särö. Pahimpia ovat lovet tai terävät nurkat. Toistuvan kuormituksen seurauksena pieni alkusärö lähtee kasvamaan. Kun särö on kasvanut riittävän suureksi, rakenne ei enää kykene kantamaan kuormitusta vaan rikkoutuu äkillisesti.



Kuva 1.
Väsymisanalyysin tyypillinen S-N-käyrä



Kuva 2.
Väsytykskokeen vaihtokuormitus



Kuva 3.
Esimerkki väsymisanalyysin kuormitushistoriasta

VÄSYMISANALYYSI on keino testata tuotteen kestävyys. Kaikkein yksinkertaisinta väsymisanalyysi on silloin, kun kuormitus tapahtuu vakioamplitudilla eli kuormitus toistuu samansuuruisena joka syklissä. Useille materiaaleille on luotu S-N-käyrä, joka kertoo, kuinka monta sykliä materiaali kestäisi milläkin jännitystasolla (kuva 1). Väsytykskokeet on tehty vaihtokuormituksella, jossa materiaali kokee vuorotellen vetoa ja puristusta ja keskijännitys on nolla (kuva 2). Väsymisanalyysissä käytetään väsytykskokeista saatuja S-N-käyriä. Se, että todellinen kuormitus ei ole tyypiltään vaihtokuormitusta, voidaan huomioida analyysissä korjausmenetelmillä.

ANALYYSISSÄ voidaan yhdistää eri tyyppisiä kuormituksia. Ajatellaan esim. säiliötä, jota kuormittaa lämpötilavaihtelut ja vaihteleva paine. Väsymisanalyysissä voidaan analysoida näiden erityyppisten kuormitusten yhteisvaikutus.

TILANNE muuttuu hieman monimutkaisemmaksi silloin, kun kuormitus ei toistu samansuuruisena. Esimerkkinä voimme ajatella lentokoneen siipä. Siipi kokee suuren kuormitusyklin, kun kone nousee ilmaan ja laskeutuu määränpäähänsä. Lennon aikana siipi kokee lukuisia pieniä kuormitusyklejä esim. ilman turbulenssin seurauksena. Sekä pienet että suuret kuormitusyklad vaikuttavat siiven turvalliseen käyttöikänsä. Suurimmat kuormitusyklad eivät välttämättä ole käyttöiän kannalta pahim-

mat, koska niitä tapahtuu suhteellisen harvoin. Väsymisanalyysissä käytetään todellisesta rakenteesta mitattua kuormitushistoriaa (kuva 3).

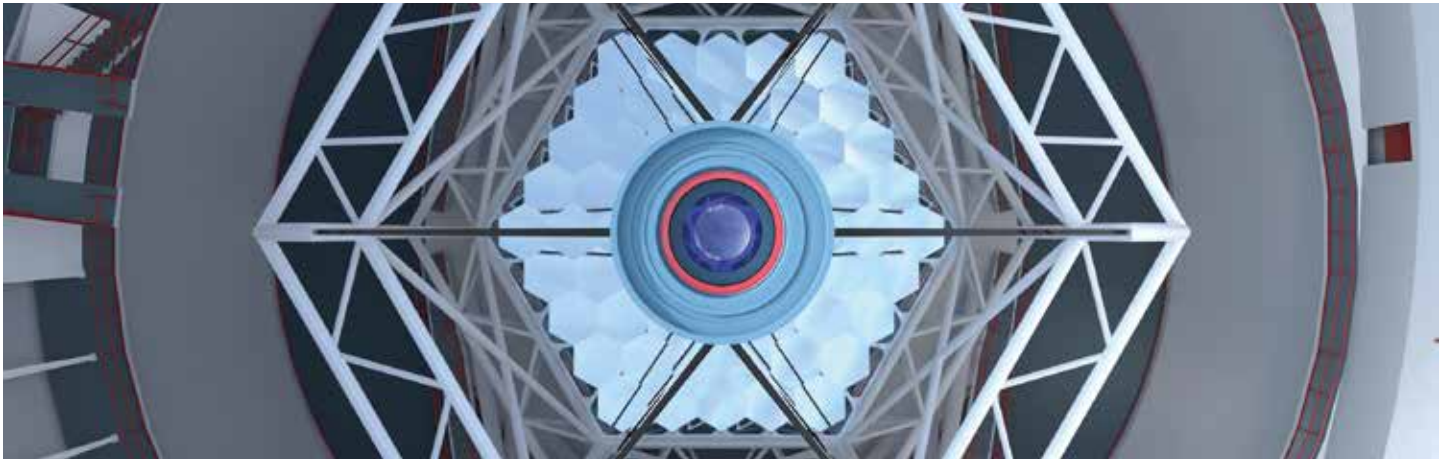
ANALYYSISSÄ kuormitushistoria yksinkertaistetaan joukoksi vakioamplitudisia kuormituksia, ja kaikkein pienimmät kuormitusyklad voidaan jättää analyysistä pois. Yksinkertaistuksesta huolimatta koko kuormitushistorian vaikutus saadaan hyvin analysoituksi. Lopputuloksena saadaan selville turvallinen käyttöikä.

LISÄKSI voidaan tutkia, mitkä kuormitusykleistä vaikuttavat kaikkein eniten väsymisikään. Ilman analyysiä voi olla vaikea arvioida esim. sitä, ovatko tietyt harvoin toistuvat isot kuormitusyklad pahempia kuin tietyt hyvin usein toistuvat pienet kuormitusyklad.

MEILTÄ CadWorksiltä löydät tuotteet väsymisanalyysiin. Olemme suomalainen SOLIDWORKS-jälleenmyyjä, ja tarjoamme ohjelmistoja ja koulutuksia lujuuslaskentaan. Tuotteistamme Simulation Standardissa on väsymisanalyysi, jolla voi tutkia sekä vakioamplitudikuormituksia että kuormitushistoriaan perustuvia muuttuva-amplitudisia kuormituksia. Väsymisanalyysi löytyy myös laajemmista Simulation Professional ja Simulation Premium -lisensseistä. Ne tuovat lisäominaisuuksia myös tavalliseen staattiseen lujuuslaskentaan. ■

Kolme askelta paperittomuuteen – näin luot edellytykset mallipohjaiselle tuotannolle

Teilläkin on varmasti mietitty, miten paljon mallipohjainen valmistus tehostaisi tuotantoa ja parantaisi tuotetta. Muutos ei aina kuitenkaan etene sulavasti käytännön toteutukseen asti. Esimerkiksi 3D-mallien puutteellisuus hankaloittaa siirtymistä huomattavasti. Näillä vinkeillä valmistelet yrityksesi paperittomaan tuotantoon siirtymiseen.



PYRKIMYS kohti paperittomuutta johtaa väistämättä myös parempiin tuotteisiin ja tehokkaampaan prosessiin. Suunnittelu- ja valmistusprosessiin alkaa helposti pesiä tehottomuutta, vaikka kaikki tuntevat tekevänsä paljon töitä. Tilanne on tuttu varsinkin yrityksissä, jotka ovat saavuttaneet vankan aseman markkinoilla. Turhaa työtä tehdään pitkälti siksi, että järjestelmiä käytetään vain osittain hyödyksi. Mallipohjaiseen tuotantoon tähtäävässä yrityksessä järjestelmien ja mallien käyttö tulee perata ja optimoida. Huomio kannattaa kiinnittää etenkin mahdollisimman täydellisen 3D-mallin luomiseen. Samalla kun mahdollistatte paperittoman tuotannon, pystytte myös tekemään asioita tehokkaammin ja virheettömämmin.

Kolme askelta kohti mallipohjaista valmistusta

1. PANE TIEDONHALLINTA KUNTOON

Täydellinen malli vaatii tuekseen tiedonhallinnan, jossa muutosten jäljitettävyys on helppoa. Esimerkiksi valmistuksesta, asentajilta sekä käyttäjiltä tulevat kehitysideat saadaan kontrolloidusti talteen, jolloin tuotteiden laatu paranee. Yksi keskeisistä perusteista tiedonhallinnan käytölle ovat tiedon oikea-aikaisuus sekä varmuus siitä, että kyseessä

on viimeisin versio. Nämä ovat avaintekijöitä muutoshallinnassa, jotta paperittomassa tuotannossa tieto siirtyy.

2. TEE 3D-MALLISTA MAHDOLLISIMMAN TÄYDELLINEN

Täydelliseen 3D-malliin tulee mallintaa mukaan kaikki, mitä tuotteen valmistamisessa tarvitaan. Siinä pitää olla myös metatieto mukana. Mallin täydellisyys vaikuttaa suoraan siihen, kuinka tehokkaasti siitä saatavaa informaatiota voidaan hyödyntää. Täydellinen malli on hyvä lähtökohta valmistettavan tuotteen koko elinkaaren hallintaan. Se muun muassa edistää tuotteen varaosien löytymistä.

3. TEE DOKUMENTAATIO SUORAAN MALLIIN

Täydellinen malli kannattaa hyödyntää myös dokumentaatiossa. Selkeä 3D-kuva kertoo enemmän kuin sekava viivapiirros, josta pitää tulkita asioita. Myös markkinointi voi aloittaa markkinointimateriaalin tuottamisen jo mallista ja hyödyntää myös simulointituloksia asian todistamisessa käyttäjäkunnalle. Näin saadaan yhdestä 3D-mallista moninkertainen hyöty irti pienemmällä vaivalla. ■

Dell suosittelee Windows 10 -käyttöjärjestelmää.



Suunnittelutyötä ajatuksen vauhdilla.

Uskomme suunnittelijoiden olevan etusijalla kehittämässä Suomen kilpailukykyä. Tästä syystä keskitymme tuottamaan työkaluja, jotka inspiroivat ja tehostavat suunnittelijoiden arkea.

CadWorks Oy:n asiantuntijat suosittelevat SOLIDWORKS-käyttöön Dellin laitteita Nvidia Quadro 3D-näytönohjaimilla.



Dell Precision 7520

Intel Core i7-7820HQ -prosessori
• 15,6" FHD -näyttö • 16GB DDR4 (max 64GB) • 256GB M.2 SSD-levy + 1TB datalevy • Nvidia Quadro M2200 4GB • Win 10 Pro 64bit • 3 vuoden onsite -huoltopalvelu seuraavan arkipäivän vasteajalla
Hinta 1849 €



Dell Precision 7720

Intel Core i7-7700HQ -prosessori
• 17,3" FHD -näyttö • 16GB DDR4 (max 64GB) • 512GB M.2 SSD-levy + 1TB datalevy • Nvidia Quadro P3000 6GB • Win 10 Pro 64bit • 3 vuoden onsite -huoltopalvelu seuraavan arkipäivän vasteajalla
Hinta 2199 €



Dell Precision 5820

Intel Xeon W-2123 -prosessori • 32GB DDR4 (max 256GB) • 256GB SSD + 2TB Datalevy • DVD+/- RW • Nvidia Quadro P4000 • Win 10 Pro 64bit (Win 7 -yhteensopiva) • 3 vuoden onsite -huoltopalvelu seuraavan arkipäivän vasteajalla
Hinta 2199 €



Dell Ultrasharp U2717D

27" QHD IPS-paneeli • 3 vuoden Dell Premium Panel -pikselitakuu • Korkeus- ja kallistussäätö
Hinta 379 € / kpl



Dell Ultrasharp UP3216Q

31,5" 4K IPS-paneeli • 3 vuoden Dell Premium Panel -pikselitakuu • Korkeus- ja kallistussäätö
Hinta 1095 € / kpl

Kysy lisää jälleenmyyjältäsi tai mikael.kallio@locotech.fi +358 40 834 0636

Keskity suunnitteluun – Dell huolehtii muusta.

Kaikki oikeudet pidätetään. Hinnat (alv 0%) voimassa toistaiseksi, tuotteilla rajoitettu saatavuus.



CadWorks on suomalainen SOLIDWORKS-toimittaja, joka tuntee tuotteensa ja asiakkaansa.

SOLIDWORKS on maailman suosituin 3D-suunnitteluohjelmisto, jolla on yli 5 miljoonaa käyttäjää. CadWorksillä on Suomessa eniten SOLIDWORKS-kokemusta yli 1000 järjestelmätoimituksen myötä yli 20 vuoden ajalta. Asiakas on kaiken toimintamme lähtökohta, ja samanarvoisuus yksi tärkeimmistä arvoistamme. Palvelemme yhtä hyvin jokaista asiakastamme, olipa se suuri tai pieni.

Kanssamme saat uudet ohjelmasi nopeasti tuottamaan, koska meillä on panostettu erityisesti käyttöönottoon, koulutukseen ja tukipalveluun. Yhdessä tekemällä varmistamme, että asiakas saa asiantuntevan avun. Ja nopeasti! Jokainen tilanne on tietysti erilainen, mutta normaalitapauksessa vastaus tulee noin 15 minuutissa.

CadWorksissä on lisäksi omaa ohjelmisto-osaamista. Olemme kehittäneet SOLIDWORKS-ympäristöön sopivia lisäsovelluksia, jotta saisit vieläkin enemmän irti ohjelmistostasi.

Olemme helpottaneet SOLIDWORKS-maailmaan pääsemistä erikokoisilla Plus-aloituspaketeilla, joihin sisältyy avaimet käteen -käyttöönotto. CadWorks on apuna myös jatkossa varmistamassa, että yrityksesi ohjelmistot ovat ajan tasalla. Oikeaan aikaan tehdyt ja oikean sisältöiset ohjelmistoinvestoinnit voivat tukea merkittävästi yrityksen kasvua ja kannattavuutta.

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

MYLLYTIE 1 A, 04410 JÄRVENPÄÄ

RAHTITIE 33, 90620 OULU