

Projektin loppuraportti

Fudge – Tulevaisuuden tietomallit elinkaaren aikaisten tuoterakenteiden ja muutosten hallintaan

1.9.2010-30.6.2012

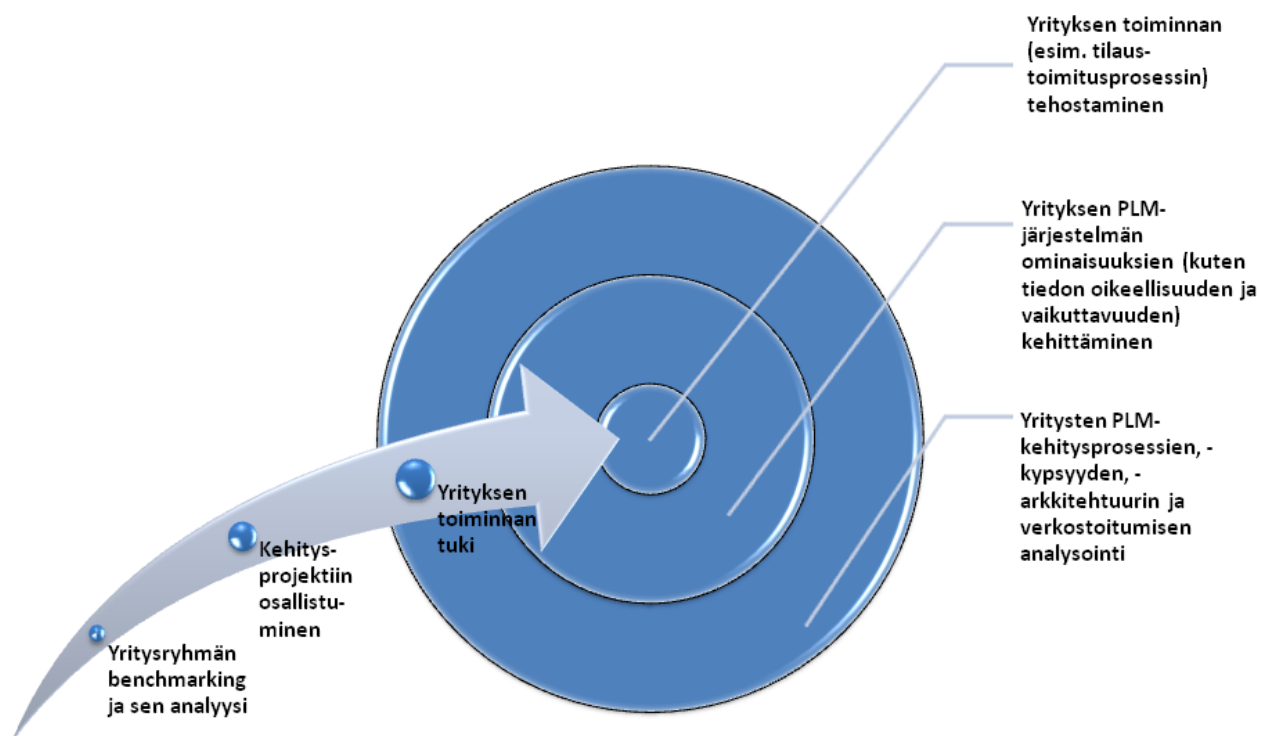
www.tut.fi/te,

Tarve

- **Minkä tarpeen tunnistitte asiakkaillanne/markkinoilla?**
 - TTY: Nykyisin jokaisella suurella yrityksellä on käytössä vaihteleva joukko ohjelmistoja, organisaatioita ja prosesseja, jotka luetaan osaksi tuotteen elinkaaren ja/tai tuotetiedon hallintaan (PLM/PDM). Jokaisen yrityksen PLM/PDM-prosesseissa, lähtökohdissa, liiketoimintakontekstissa, teknologiassa, organisaatiossa, tuotekehitys- ja toimitusverkostoissa on sekä eroavuuksia että samankaltaisuuksia. Tämän takia yritysten välillä on PLM/PDM-oppimiseen ja -kehittämiseen liittyviä synergiaetuja: yritykset ovat tunnistanee tarpeen benchmarkata toisiaan. Tyypillisesti benchmarkkaus on ollut kahdenvälistä, epämuodollista toimintaa. Benchmarkkauksen tehostamiseksi on järkevää toimia yritysryhmänä. Toisaalta myös uuden tieteellisesti luotettavan tiedon tuottaminen aihealueelta on selkeä haaste, jotta uusien PLM-ratkaisuiden ja opetettavan sisällön suhteen pysytään kehityksessä mukana: opetetaan ei vain parhaita käytäntöjä, mutta myös tapauksia joissa ne todistetusti ovat olleet hyödyksi.
 - VTT: Yrityksillä on ym. järjestelmissä valtavia määriä tietoja (esim.PDM-järjestelmässä nimikkeiden lukumäärä voi ylittää miljoonan). Tätä tietoa käyttää tuotteen elinkaaren aikana suuri joukko erilaisia organisaatioita ja ihmisiä niissä. Lisäksi eri prosesseista ja lukuisista paikallisista toimintotavoista johtuen tietotarpeet vaihtelevat. Tämän takia tiedon täydellisyyden, oikeellisuuden ja riittävyyden arviointi on erittäin haastavaa.
 - VY: Suuri joukko suomalaisista yrityksistä toimii projektiliiketoiminnassa, missä tyypillistä on se, että tarjousvaiheessa ei kaikkea tarvittavaa tietoa ole olemassa. Tämän takia joudutaan etenemään tilaus-toimitusprosessissa puutteellisen tiedon ja oletusten varassa. Markkinoilla tätä tukemaan / tilannetta parantamaan ei kuitenkaan ole olemassa ratkaisua. Ei esimerkiksi ole ohjelmistosovellusta ja toimintamallia, jota ko. sovellus tukee.

- **Mikä ongelma piti ratkaista? Miten merkittävä se oli?**
 - TTY: Jotta yritykset voisivat paremmin oppia toisilta yrityksiltä, tarvitaan luoda joustava Benchmarking-malli, jota voidaan käyttää myös tutkimustarkoituksiin. Mallin avulla yritysten oli helposti ja nopeasti saatava käyttöön benchmarkingitieto osallistamalla prosessiin. Samalla tiedosta piti kyetä muodostamaan kokonaiskuva ja vertailutietoa, minkä avulla analyysi oli mahdollista.
 - VTT: Tuote- ja elinkaaritiedon täydellisyden, oikeellisuuden ja riittävyyden arviointiin tarvitaan menetelmiä ja työkaluja, jotka antavat vastauksia siitä, mikä vaikutus tiedon ym. ominaisuuksilla on tuotteen elinkaaren aikaisissa prosesseissa.
 - VY: Tuotekonfiguraattorien pitää kyetä tukemaan yrityksen toimintaa myös sellaisissa tapauksissa, joissa osa lähtötiedoista puuttuu. Vaihtoehtoisten skenaarioiden kehittäminen ja havainnollistaminen on tärkeää.
- Ketkä ovat potentiaalisia asiakkaitanne?
 - Suomalainen valmistava teollisuus, opiskelijat ja tiedeyhteisö. Mahdollisesti myös konsulttiyritykset ja yhteisöt, jotka julkaisevat raportteja PLM/PDM-järjestelmäkehityksen ja -implementoinnin tilasta.
- Miten suuri on potentiaali?
 - Erilaisia ratkaisuja voidaan käyttää hyväksi koko yrityskehityksen tilanteen ja ns. parhaiten käytäntöjen tunnistamiseen, yrityksen tuote-, tuotetiedon ja elinkaaren hallinnan kehittämisprosesseihin yksittäisissä yrityksissä / yritysverkostoissa sekä projektoivien yritysten operatiivisessa liiketoiminnassa.
- Millä keinoilla markkinatarve on tunnistettu ja todennettu?
 - Markkinatarve on tunnistettu seuraamalla kansainvälisten ja kansallisten tutkimuslaitosten, konsulttiyritysten ja yhteisöjen toimintaa, osallistamalla yritysten kehityshankkeisiin sekä vertailemalla havaintoja benchmarkatun yritysryhmän kesken.

Sijoita alle tai liitä mukaan mielellään kaavio tai kuva, joka havainnollistaa kehitystyön tuloksia. Lähetä se myös erillisenä liitteenä Tekesin yhteyshenkilölle.



Kuva 1 Tutkimuksen kattavuus suhteessa yritysten tarpeisiin.

Tutkimuksen eri osa-alueet tukevat tutkimustyön tarkentamista, kuten yllä oleva kuva osoittaa.

Ratkaisu

- Mikä on ratkaisunne tai uusi ideoinne?
 - Fudge PLM kehitysmalli, joka koostuu useasta vaiheesta:
 - 1) Benchmarking, vertailu ja analyysi.
 - 2) Tarkennus, varmentaminen ja kehittäminen.
 - 3) Käyttöönotto ja arviointi.

- Miten idea/ratkaisu toimii?
 - Fudge-projektin toimintamallissa yritykset läpikäyvät benchmarking-sessioissa kohdeyrityksen PLM-kehitystä, sen tilaa, ominaisuuksia ja tulevaisuutta. Tämän perusteella yritykset voivat suoraan vertailla omaa PLM-kehitysprosessiaan ja sen haasteita ryhmän muiden yritysten vastaaviin sekä tarkentaa kehityskohteitaan ja –ideoitaan varsinaisia kehitysprojekteja varten. Samalla saadaan aineistoa tutkimusta ja varsinaisia analyysejä varten.
 - Kehityshaasteita voidaan edelleen tarkentaa ja varmistaa erilaisilla menetelmillä, kuten vaikuttavuus-, arkkitehtuuri- ja implementointimalleilla, minkä jälkeen voidaan perustaa prototyyppien ja testijärjestelmien kehittämishankkeita.
 - Validoitujen kehityskohteiden ja verifioitujen kehityshankkeiden jälkeen yritykset voivat ottaa varsinaisia PLM-järjestelmiä tai niiden osasia tuotantokäyttöön.
- Idean/ratkaisun hyöty asiakkaalle? Miten se täyttää asiakastarpeen?
 - Ei kehitetä sellaista, jonka joku toinen yritys on jo aiemmin todennut toimimattomaksi, tuottamattomaksi tai liian haasteelliseksi suhteessa omaan kypsyyteen. Sen sijaan löydetään kehityskohteet, joissa joko on olemassa toimivia ratkaisumalleja, on havaittavia hyötyjä, mahdollista saavuttaa tuloksia tai/ja jotka sopivat yrityksen kypsyyssasteeseen ja sen kohottamiseen uudelle tasolle.
- Miksi asiakkaat ostavat/käyttävät tätä tuotetta/palvelua?
 - Palvelua ei ole tuotteistettu, mutta asiakkaat sijoittavat yleensä varsin huomattavia summia ko. kehitysprojekteihin. Yrityksen johdon on kuitenkin ollut haastava ennustaa ja havaita kehitysprojektien tuloksia tai niiden suhdetta toiminnan tehostamiseen. Toisaalta jo kehitettyä voidaan luontevasti kopioida (yritysryhmän luottamuksen ja kilpailutilanteen puitteissa). Tämän takia Fudge kehitysmallille on olemassa tarve.
- Mikä tekee siitä kilpailukykyisen?
 - Kehitysmalli on holistinen ja auttaa yrityksiä kohdentamaan PLM-kehityshankkeita juuri niiden omia tarpeita tukevien kehitysprojektien määrittelyyn ja toteuttamiseen.
- Liiketoimintasuunnitelma? Mistä raha tulee?
 - Mallia pyritään kehittämään ja virtaviivaistamaan tulevissa tutkimusprojekteissa, joihin haetaan rahoitusta sekä yrityksiltä että kansallisilta ja kansainvälistä tutkimusrahoittajilta.

- Tärkeimmät kumppanit? Miten saavutetaan win-win?
 - Kumppaneina voidaan kotimaassa pitää kaikkia valmistavan teollisuuden yrityksiä, Fimecc Oy:tä, PLM-konsulttiyrityksiä sekä tutkimus- ja opetusyksiköitä. Edelleen yhdistykset, kuten CAD/CAM-yhdistys ja kansainväliset konsultit lienevät kiinnostuneita Fudge-kehitysmallista.
 - Kehitysmallilla voidaan saada aikaan win-win tilanne, koska sekä yritykset että tutkimuslaitokset saavat tietoa yritysryhmän ja yhden yrityksen PLM-kehitysprosessien ja –järjestelmien tilasta.

Hyöty

- Paljonko asiakkaanne ovat valmiita maksamaan?
 - Asiakkaista osa yrityksistä (3/8) ovat välittömästi valmiita satsaamaan jatkokehitykseen SHOK-ohjelman puitteissa. Tulevan ohjelman projektiin, jossa Fudge-mallia jatkokehitetään, osallistuu muita yrityksiä vähintään saman verran. Suunnitelman ajatus on, että rahoittajat ovat valmiita satsaamaan 5-10 henkilötyövuoden verran seuraavan viiden vuoden ajan, jotta kehitettyä mallia ja siihen liittyviä palveluja / menetelmät voitaisiin tuotteistaa.
- Minkä arvoinen on saatava hyöty suhteessa kustannuksiin?
 - Tyypillisesti välittömät kustannukset ovat pieniä, koska kustannuksista suurin osa muodostuu toimihenkilöiden osallistumisesta mallin kehitysprosessiin. Hyödyt voivat olla varsin merkittäviä, mikäli palvelut johtavat toimenpiteisiin. On mahdollista havaita korjaavia toimenpidetarpeita, jotka johtavat parhaissa tapauksissa miljoonasäästöihin tai vähentävät radikaalisti prosesseihin, kuten muutoksen hallintaan, kuluvaan aikaa, esimerkiksi puoleen.
- Miten kehittäminen oli projektoitu?
 - Projektisuunnitelmassa oli neljä vaihetta, joita toteutettiin eri tutkimuslaitosten toimesta. Jokainen tutkimuslaitos vastasi omasta osuudestaan. Projektin ohjausryhmä koordinoi tutkimusta.
- Mistä omarahoitusosuus saatiin kehittämiseen?
 - Projektin omarahoitusosuus saatiin kunkin tutkimuslaitoksen budjetista.
- Miten tärkeä/kriittinen ratkaisunne on asiakkaalle?
 - Asiakkaalle on oleellista asemoida oma PLM-kehitys siten, että muualla havaitut sudenkuopat voidaan välttää ja jo tehdystä voidaan oppia. Tämänkaltainen vaikuttavuus voi näyttäytyä eri yrityksissä eri tavoin (vrt. kuva 1). Aktiivisimmille asiakkaille tutkimus tuotti erittäin kriittistä tietoa PLM:n vaikuttavuudesta ja hyviä kehitysehdotuksia, jotka muutoin olisivat jääneet tekemättä. Lähinnä tämä vaikutus saatiin kokoamalla riittävä määrä

asiantuntijoita kokoon ja läpikäymällä benchmarkingsessioissa ja kehityspalavereissa yritysten PLM-kehityksen tilaa.

- Kuka tekee ostopäätöksen?
 - Palvelunostosta vastaa viimekädessä yrityksen johto.
- Miten tuotteen/palvelun myynti ja jakelu on suunniteltu toteutettavan?
 - Esittelemällä tutkimuksen tuloksia aktiivisesti erilaisissa foorumeissa ja suorissa kontakteissa yritysten kanssa.

Kilpailutilanne

- Miksi ratkaisunne on parempi kuin muilla?
 - Palvelumalli on joustava. Sitä voidaan räätälöidä erilaisiin tarpeisiin.
 - Benchmarking-mallia on koeteltu valmistavan teollisuuden yrityksissä. Sitä on myös testattu kahdessa projektin konsortioon kuulumattomassa yrityksessä, joista toinen oli kansainvälinen, konsortion yrityksiä suurempi suursarjatuotteita valmistava yritys ja toinen pienempi, puhtaasti konfiguroiva yritys, jonka päämarkkina-alueet ovat pohjolassa. Malli on konseptia konkreettisempi, mutta sitä ei ole vielä tuotteistettu lainkaan.
 - PLM-vaikuttavuuden analysointimallia on kehitelty ja testattu kahdessa yrityksessä. Tulokset ovat lupaavia – yritykset ovat havainneet mallin hyötyjä. Toimintamalli ja siihen liittyvät työkalut ovat kuitenkin edelleen prototyypin asteella.
 - White-Spot-konfigurointi ja konfiguraattori ovat osoittautuneet mahdolliseksi konseptiksi, jota täytyy kehitellä edelleen. Kehityksen tila on prototyypin asteella.
- Ketkä ja mitkä ovat kilpailijoita?
 - Tutkimuslaitosten kilpailijoita ovat muut tutkimuslaitokset, yhteisöt ja konsulttiyritykset.
- Miksi asiakas ostaisi teiltä? Miksi ei muilta toimittajilta tai kumppaneilta?
 - Tutkimuslaitoksilla on uusin, puolueeton tieto. Niillä on pitkä kokemus yhteistyöstä yritysten kanssa. Tutkimuslaitosten yhteistyö henkilöstö- ja jatkokoulutuksessa on hedelmällistä.
 - Tutkimuslaitokset eivät myy kallista ohjelmistoa, jota niillä ei ole. Yritykset eivät sitoudu kalliisiin vuosimaksuihin. Siksi toiminta on joustavaa.

Mahdolliset julkiset esitykset, julkaisut, sisäiset tuotokset

Lukijaa kiinnostaa tietää,
mistä voi lukea lisää
projektinne tuloksista.

Julkaisut ovat myös yksi
projektin tärkeistä tuloksista.

- Journal- ja kirja-artikkelit

A. Riitahuhta, T. Lehtonen, A. Pulkkinen, P. Huhtala. Open Product Development. 2011, The Future of Design Methodology, Part 2, Springer-Verlag. Herbert Birkhofer (Editor), e-ISBN: 978-0-85729-615-3, Pp. 135-146 (<http://www.springerlink.com/content/978-0-85729-614-6/#section=882319&page=1&locus=0>)

Helo et al. A Decision Support System for Integrating Manufacturing and Product Design into the Reconfiguration of the Supply Chain Networks. In: Decision Support systems, Volume 52, Issue 4, March 2012, Pages 790–801 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016792361100220X>)

Helo et al. Mass Customization of Engineer-To-Order Products: a Bi-Level Stochastic Programming Model for Customer Involvement in Design Decision, Yohanes Kristianto, Petri Helo and Roger Jiao, Journal of Intelligence Manufacturing Special Issue (under revisions – not available yet)

- Kirjat

- Projektin sisältöraportti (pdf-versio, kesken – toimitetaan Hankegalleriaan & pyynnöstä).

- Konferenssiartikkelit (kokoelma pdf-versioita liitteenä)

Pulkkinen A., Markova T., Rissanen N. Researching PLM process in industry– Case of Benchmarking ECM. PLM11 International Conference on Product Lifecycle Management, Eindhoven 11-13.7.2011

Leino S-P., Mäkinen H., Uuttu O. PLM implementation roadmap for Divertor Test Platform of ITER fusion energy program. PLM11 International Conference on Product Lifecycle Management, Eindhoven 11-13.7.2011

Lehtonen T., Oja H., Juuti T. Suistoranta S., Pulkkinen, A. Riitahuhta, A. A Framework for Developing Viable Design Methodologies for Industry. ICED2011 International Conference on Engineering Design, Copenhagen 15-18.8.2011 - accepted

Leino S-P., Mäkinen H., Uuttu O., Järvenpää J. Product development support for complex mechatronic system engineering– case fusion reactor maintenance. ICED2011 International Conference on Engineering Design, Copenhagen 15-18.8.2011

Rissanen N., Pulkkinen A. Malmqvist J. Evaluating the Effects of an Solution Implementation on the Structural Complexity of a Product Family in the Early Phase of Product Development.

Leino S-P., Pulkkinen A. Design For Human - Virtual Engineering is a media for Knowledge Transfer.

Karvonen. Characterizing Collaborative Engineering Networks.

Rissanen N., Pulkkinen A., Vainio V.V. Testing a Framework for Analyzing PLM Architecture in Global Manufacturing Companies. In: FAIM 2012: Ferry Cruise Conference, Helsinki-Stockholm-Helsinki, 10-13th of June 2012. Edt. by Seppo Torvinen & Hasse Nylund. (pdf as an attachment).

Leino et al. PLM IMPACT ANALYSIS MODEL – PIA. Submitted in PLM 2012

Leino S-P., Riitahuhta A. State of the Art of Virtual Engineering Based Human-Machine System Lifecycle Knowledge Transfer and Management. In: Proceedings of TMCE 2012, May 7–11, 2012, Karlsruhe, Germany, Edited by I. Horváth, Z. Rusák, A. Albers and M. Behrendt. Pp. 573-585

- Opinnäytetyöt

Vainio V.V. Comparative Research of PLM Usage And Architecture. M.Sc. Thesis. 2012. Tampere University of Technology. Faculty of Automation, Mechanical and Materials Engineering. 74 pp.

- Working papers & Internal Reports

Helo et al. Engineering Change Optimization in Platform Planning and Manufacturing Process Optimization in Assembly Planning, (Yohanes Kristianto and Petri Helo, working paper, in review).

Rissanen, N., Pulkkinen, A. and Vainio, V. 2011. Benchmarking report, Company D. 23.8.2011.

Rissanen, N., Markova, T. and Pulkkinen, A. 2011. Benchmarking report, Company C. 15.2.2011.

Pulkkinen, A. and Rissanen, N. 2011. Benchmarking report, Company E. 5.4.2011.

Rissanen, N. and Pulkkinen, A. 2011. Benchmarking report, Company F. 14.9.2011.

Vainio, V., Rissanen, N., and Pulkkinen, A. 2011. Benchmarking report, Company B. 17.5.2011.

Markova, T., Rissanen, N., and Pulkkinen, A. 2011. Benchmarking report, Company A. 25.11.2010

Rissanen N., Pulkkinen A. Report on Volvo Benchmarking Comparison. 5.1.2012

Pulkkinen A. Presentation on Ponsse Benchmarking Comparison. 17.5.2011

Kansainvälinen yhteistyö

Tutkijavaihto: The Woodruff School of Mechanical Engineering, Georgia Institute of Technology -> Vaasan Yliopisto (2010-2012)

Yohanes Kristianto Nugroho -> Vaasan Yliopisto 2010... Yhteisen artikkelin kirjoittaminen. Yhteyshenkilönä toimi prof. Petri Helo.

Chalmers, Göteborg, Ruotsi

Yhteisen artikkelin kirjoittaminen, vierailupäivä ja tutkijoiden sparraus (molemmipuolista). Yhteyshenkilönä prof. Johan Malmqvist, tutkija Noora Rissanen & yliopistonlehtori Antti Pulkkinen.

Volvo Cars Corporation, Göteborg, Ruotsi

Benchmarking ½ päivää. Yhteyshenkilö Bertil Turesson / VVC. Osallistujina tutkija Noora Rissanen, yliopistonlehtori Antti Pulkkinen, Simo-Pekka Leino ja Göran Granholm.

Yritysyhteistyö

Kussakin yhteistyöyrityksessä tehtiin alkukartoitus (1-2 yrityksen edustaja, 2-4 tutkijaa / 3-4 tuntia), joka raportoitiin. Tämän lisäksi kussakin yrityksessä tehtiin joko Benchmarking sessio, sen raportointi ja raportin validointi (valmistavat yritykset) tai ideointiworkshop (konsulttiyritykset, joilla on vain aineettomia tuotetta, kuten palvelut ja ohjelmistot). Benchmarking ja workshop-sessiot kestivät n. 4 tuntia ja niihin osallistuivat kaikkien yritysten edustajat (sparraajina ja haastattelijoina) tutkijoiden ohella. Enimmillään ko. sessioihin osallistui n. 25 henkeä.

Kahdessa (Metso Minerals, Wärtsilä) yrityksessä tehtiin PIA-mallin mukainen PLM-vaikuttavuusanalyysi (VTT ja osin TTY). Tätä varten 2-3 tutkijaa veti n. 4 tunnin workshoppeja yli 10 kertaa. Workshoppien avulla vaikuttavuusmalli ja sen käyttö ko. yrityksessä tarkentui.

Vaasan Yliopisto kehitti white spot –konfiguraattorin prototyyppiä Wärtsilän antaman aineiston avulla. Tiedonvaihto oli tiivistä.

ABB, Elli Kalliokoski, fi.linkedin.com/pub/elli-kalliokoski/23/766/55a

Kone, Petri Hassinen, fi.linkedin.com/in/petrihassinenkone

Esittele tässä mahdolliset kansainväliset yhteistyökumppanit: nimi, työnimike/titteli, asiantuntemusalue organisaatio, yksikkö, yhteystiedot, kotisivut, jne..

Esittele tässä projektissa mukana olleet yritykset: yrityksen nimi, mukana olleen yrityksen edustajan nimi, titteli, asiantuntemus, yrityksen verkkosivujen osoite.

Kerro,

- miten yritysyhteistyö toteutettiin projektissa.

- mikä yritysyhteistyössä oli haasteellista ja mikä oli erityisen onnistunutta.



Konecranes, Sami Kentta, fi.linkedin.com/pub/sami-kentta/2/74b/5a9

Metso Minerals, Joonas Aaltonen, <http://www.linkedin.com/pub/joonas-aaltonen/5/735/576>

Metso Power, Jouni Kaikuranta, Manager / Process Engineering and Cost Calculation, Power business line, email: firstname.surname@metso.com. Kaikurannalla on yli 20 vuoden kokemus prosessilaitosten toimituksen ja tilaussuunnittelun kehittamisestä ja tehostamisesta.

Wärtsilä, Bjarne Nordlund <http://www.linkedin.com/pub/bjarne-nordlund/27/106/909>

Eurostep, Olli Uuttu, <http://www.linkedin.com/pub/olli-uuttu/5/407/a73>

Variantum, Asko Martio, fi.linkedin.com/pub/asko-martio/1/475/6ab

Projektiryhmä

Tampereen teknillinen yliopisto, www.tut.fi/tte

Tampereen teknillinen yliopistolta (TTY) projektiin osallistui tuotantotekniikan laitos ja erityisesti sen tuotekehitysryhmä jota johtaa prof. Riitahuhta. Projektin koordinaatiovastuu oli Antti Pulkkisella.

TTY organisoi benchmarkingsessiot yhdessä yritysten kanssa sekä vastasi benchmarkingin vertailuyritysten yhteyksien hankkimisesta. TTY oli myös vastuussa benchmarking-aineiston raportoinnista ja analysoinnista. Tutkimuksesta, sen menetelmistä ja tuloksista ovat kaikki projektiin tutkijat kirjoittaneet artikkeleita kansainvälisille julkaisuforumeille.

Asko Riitahuhta, professori, projektin vastuullinen johtaja fi.linkedin.com/pub/asko-riitahuhta/5/7a0/191

Antti Pulkkinen, yliopiston lehtori, projektipäällikkö (TTY:llä) ja -koordinaattori (eri osapuolten kesken) fi.linkedin.com/in/pulkkinen

Noora Rissanen, tutkija fi.linkedin.com/pub/noora-rissanen/3/926/571

Tuija Markova, tutkija (2010-30.5.2011) fi.linkedin.com/pub/tuija-markova/22/447/266

Ville V. Vainio, tutkimusapulainen (1.7.2011-31.12.2012) fi.linkedin.com/in/vainiov

VTT, www.vtt.fi (<http://vtt.fi/research/bus/> & <http://vtt.fi/research/ism/>)

VTT:ltä projektiin osallistui kaksi ryhmää ja tutkimusta veti tutkimusjohtaja Virkkunen. Simo-Pekka Leino ja J-P Anttila vastasivat PIA-mallin kehittämistä yhdessä yritysten kanssa. Iiris Karvonen tutki ABB:n verkottumisen mallia. Tutkimuksesta, sen menetelmistä ja tuloksista ovat kaikki projektin tutkijat kirjoittaneet artikkeleita kansainvälisille julkaisuforumeille.

Riikka Virkkunen, tutkimusjohtaja fi.linkedin.com/pub/riikka-virkkunen/13/3b2/2a0

Simo-Pekka Leino, vanhempi tutkija, projektipäällikkö (VTT) <http://www.linkedin.com/pub/simo-pekka-leino/2/a3/7b8>

Jukka-Pekka Anttila, vanhempi tutkija

Iiris Karvonen, vanhempi tutkija fi.linkedin.com/pub/karvonen-iris/24/200/990

Esittele tässä projektiryhmä: nimi, työnimike/titteli, rooli projektissa, organisaatio, yksikkö, yhteystiedot, projektin verkkosivut, projektin eri kumppaneiden verkkosivut, jne..



Vaasan Yliopisto, <http://www.uwasa.fi/tuotanto/english/>

Vaasan yliopistolla tutkimuksen suorittamisesta tuotantotalouden yksikkö ja erityisesti prof. Helon vetämä ryhmä. Timo Kankaanpää veti white spot konfiguroinnin kehittämistä yhteistyössä Wärtsilän kanssa. Julkaisutoiminnasta vastasi lähinnä vaihtotutkijana yliopistoon tullut tutkija Kristianto.

Petri Helo, professori, projektipäällikkö fi.linkedin.com/in/phelo

Timo Kankaanpää, vanhempi tutkija fi.linkedin.com/in/timojkankaanpaa

Yohanes Kristianto, vanhempi tutkija fi.linkedin.com/pub/yohanes-kristianto-nugroho/19/737/58a