



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Vesa Mäkelä

TEAMCENTERIN KÄYTTÖ OPISKELIJAPROJEKTISSA

Tekniikka ja liikenne

2012

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Vesa Mäkelä
Opinnäytetyön nimi	Teamcenterin käyttö opiskelijaprojektissa
Vuosi	2012
Kieli	suomi
Sivumäärä	39
Ohjaaja	Juha Hantula

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää parhaimmat menetelmät opiskelijoiden tuotekehitysprojektissa. Teamcenterin ja NX yhteiskäyttö tulee uutena asiana Vaasan ammattikorkeakoulussa ensi lukukaudella ja tätä tarkoitusta varten tehtiin alustavaa tutkimusta järjestelmän käyttöönotosta ja käytöstä.

Aineistona teoriaosuudessa käytettiin alan kirjallisuutta jota löytyi kirjastosta sekä ohjaajalta saatua koulutusmateriaalia. Käytännön osuudessa parhaat käytännöt löytyivät kokeilemalla ja tutkimalla käytettyjä ohjelmistoja ja niiden mukana tulleita tiedostoja.

Tuloksena saatiin yksityiskohtaiset ja kattavat ohjeet yleisimmin käytettyjen toimintojen hallintaan. Tarkoituksena ei ollut käydä koko Teamcenterin käytäntöjä läpi.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Kone- ja tuotantotekniikka

ABSTRACT

Author	Vesa Mäkelä
Title	Using Teamcenter in Student Project
Year	2012
Language	Finnish
Pages	39
Name of Supervisor	Juha Hantula

Purpose of this study was to determine the best methods for students' research and development project. Teamcenter and NX collaboration comes as something new VAMK next semester and for this purpose, preliminary investigations in the system commissioning and operation were carried out.

The data used in the theoretical part was found in the library and it was basic literary of the field. I also used the supervisors training materials. In the practical part the best practices were found by testing and studying the program and studying the help files that came along the program

Result was a detailed and broad instructions for most used practices in Teamcenter. The aim was not to go through all the practices in Teamcenter.

Keywords product data management, best practices, Teamcenter, NX

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT.....	3
LYHENTEET JA KÄSITTEET	6
KUVALUETTELO.....	7
1 JOHDANTO	8
2 TUOTETIEDON HALLINTA.....	9
2.1 Tuotetieto.....	10
2.2 Nimikkeiden hallinta	10
2.3 Dokumenttien hallinta	11
2.4 Tuoterakenteiden hallinta	11
2.5 Muutosten hallinta	11
3 JÄRJESTELMÄARKKITEHTUURI	12
3.1 Tietoholvi	12
3.2 Metatietokanta	12
3.3 Ohjelmistosovellus	12
4 SYYT PDM-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTOON.....	15
5 PDM-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTON VAIHEITA	16
5.1 Projektin läpivieminen	16
5.2 Muutostarpeen ymmärtäminen.....	16
5.3 Prosessien kuvaus.....	17
5.4 Järjestelmän valinta	17
5.5 Toteuttaminen.....	18
6 PDM-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ ERILAISISSA TYÖPROSESSEISSA.....	19
6.1 Suunnittelu ja tuotekehitys	19
6.2 Tuotanto.....	20
6.3 Jälkimarkkinat	20
6.4 Myynti ja markkinointi.....	20
6.5 Alihankinta	21

6.6 Hankintatoimi ja osto	22
7 TEAMCENTERIN PARHAAT KÄYTÄNNÖT.....	23
7.1 Käyttäjien hallinta	23
7.2 Nimikkeet	25
7.3 Kansion luominen.....	25
7.4 Nimikkeen luominen	26
7.5 Revisiointi ja osien lukitseminen	30
7.6 Nimikkeen kopioiminen	32
7.7 Tuotteen kloonaaminen	32
7.8 Tuoterakenteet	33
8 TULOKSET JA JATKOKEHITYSEHDOTUKSET	38
LÄHTEET	39

LYHENTEET JA KÄSITTEET

PDM	tuotetiedon hallinta
PLM	tuotteen elinkaaren hallinta
NX	3D-suunniteluohjelma
CAD	tietokoneavusteinen suunnittelu
Teamcenter	PDM-järjestelmä

KUVALUETTELO

Kuva 1. Teamcenterin ohjelmistorakenne.	s. 13
Kuva 2. User Settings - valikko.	s. 23
Kuva 3. Access – valikko.	s. 24
Kuva 4. Teamcenterin kansionäkymä.	s. 25
Kuva 5. Uuden kansion luonti.	s. 26
Kuva 6. NX:n käynnistäminen Teamcenterin kautta.	s. 27
Kuva 7. Valikkojen hallintaruutu.	s. 28
Kuva 8. Nimikkeen luominen NX:ssä.	s. 29
Kuva 9. Revisiointi-ikkuna Teamcenterissä.	s. 31
Kuva 10. Clone Assembly -ikkuna.	s. 33
Kuva 11. Product Structure Editor.	s. 34
Kuva 12. Tuoterakenne PSE-välilehdellä.	s. 35
Kuva 13. Find No. sarakkeen sijainti.	s. 35
Kuva 14. Tuoterakenteen sijainti.	s. 36
Kuva 15. Kokoonpanoon lisättävät komponentit.	s. 37

1 JOHDANTO

Tuotetiedon hallinnalla tarkoitetaan tuotteen ja siihen kuuluvien osien sekä tiedostojen järjestelmällistä hallintaa. Tuotetiedon hallinnasta käytetään usein lyhenteitä PDM (Product Data Management) tai PLM (Product Lifecycle Management). Tuotetiedon hallinnan tarkoituksena on hallita tuotteen koko elinkaarta tehokkaasti ja monipuolisesti.

Tuotetiedon hallinta on tärkeää, koska sitä käytetään monissa suurissa yrityksissä, lähinnä suunnittelun apuna. Ammattikorkeakoulun on tärkeää kouluttaa opiskelijoille tämä paljon työelämässä käytettävä järjestelmä. Erityisesti Vaasan alueen isoissa yrityksissä PDM-järjestelmä on usein käytössä.

Opinnäytetyö tehtiin koulun toimeksiannosta ja siinä käsiteltiin Teamcenterin ja NX-suunnitteluohjelmiston parhaita käytäntöjä opiskelijoiden tuotekehitysprojektissa. Tutkin yleisimmin käytettävät toiminnot ja niiden toteutukseen parhaimmat menetelmät sekä tein yksityiskohtaiset ohjeet niiden käyttöön. Teamcenterin käyttö ja koulutus aloitetaan Vaasan ammattikorkeakoulussa seuraavana lukuvuonna ja tätä tarkoitusta varten työ tehtiin.

2 TUOTETIEDON HALLINTA

Tuotetiedon hallinnalla eli PDM:llä (Product Data Management) tarkoitetaan järjestelmällistä tapaa kontrolloida teollisuudessa valmistettavaa tuotetta. Tuotetiedon hallinnasta käytetään myös lyhennettä PLM (Product Lifecycle Management). PDM:n avulla pystytään hallitsemaan koko tuotteen elinkaarta eli mm. tuotteen kehitysprosessia, tilaus- ja toimitusprosessia sekä asiakasprosessia. Lähes aina PDM-lyhenteellä tarkoitetaan tietojärjestelmää, joka on tehty tuotetiedon hallintaan. Tuotetiedonhallinnan tärkein tehtävä on tuotteeseen liittyvän tiedon luominen, tallentaminen, arkistointi ja organisointi niin, että tietoon pääsee käsiksi ja ennen kaikkea löytää helposti ja nopeasti. Tuotetiedon hallinnan toimiessa oikein jo kerran tehtyä työtä ei tarvitse tehdä enää uudelleen vain koska vanhoja tietoja ei löydy tai niiden etsimiseen menisi kohtuuton määrä aikaa. Samanaikaisesti yrityksessä oleva tieto tallentuu kätevästi kaikki samaan paikkaan sähköiseen muotoon.

Yritykset verkostoituvat koko ajan enemmän ja usein yksittäinen tuote ei ole vain yhden yrityksen aikaansaannos vaan useamman yrityksen yhteistyön tulos. Jokaisella näistä yrityksistä on tietty vastuualue tuotteen osan suunnittelusta, valmistuksesta tai kokoonpanosta. Tuotemerkin omistajan rooliksi tulee usein yhteistyön organisointi ja verkoston hallinta. Suuren alihankinta- ja yhteistyöverkoston hallinta on vaikeaa. Tähän tehtävään vaaditaan toimivaa tuotetiedon hallintaa. (Sääksvuori & Immonen 2002, 13.)

Isoissa yrityksissä tietojen määrät ovat suuria, varsinkin jos valmistetaan tuhansia asiakkaalle räätälöityjä tuotteita laajalla tuoteskaalalla. Nykyään lähes kaikki tieto on sähköisessä muodossa ja tämä helpottaa tuotetiedon hallintaan sopivan tietojärjestelmän käyttöönottoa ja hyödyntämistä. Suuressa globaalissa yrityksessä muutosten tekeminen on haaste ja kaikilla toiminnassa mukana olevilla täytyy olla viimeisin versio suunnitelmasta ja muutosten vaikutukset pitää näkyä jo tuotteen suunnittelussa. Ongelmana tässä on verkostoon kuuluvien eri yrityksen jo käyttämät

erilaiset ohjelmistot ja järjestelmät, silti tiedostoja pitäisi pystyä siirtämään ja muokkaamaan.

PDM-järjestelmän käyttöönotto on suuri ja työläs projekti. Yrityksen pitää tuntea omat toimintaprosessinsa jotta järjestelmä voidaan ottaa käyttöön tehokkaasti. Käyttöönottoprosessi koskee usein erittäin laajaa osaa organisaatiota ja tämä on otettava huomioon tiedotuksessa ja koulutuksessa. Yrityksen prosesseja tulee voida muuttaa tarvittaessa, vaikka tämä saattaa luoda muutosvastarintaa yrityksen työntekijöiden keskuudessa. (Sääksvuori 2002, 14.)

2.1 Tuotetieto

Tuotetiedon voi käsittää laajasti, jolloin se tarkoittaisi kaikkea tuotteeseen liittyvää tietoa. Näin laajasti käsiteltynä tuotetieto käsittäisi lähes kaikki teollisuusyrityksen käsittelemät tiedot. Yleensä tuotetiedolla tarkoitetaan tuotteeseen liittyviä teknisiä tietoja. On tavallista että PDM -järjestelmä käsittelee suunnittelun käyttämiä ja tarvitsemia tietoja eikä niinkään myynti-, toimitus- ja asiakasprosessien tarvitsemia tietoja. PDM -järjestelmää pystytään käyttämään myös näiden tietojen käsittely- ja arkistointipaikkana, mutta usein PDM -järjestelmät on suunniteltu suunnittelun tarpeita kattavaksi ja se näkyy usein järjestelmän toiminnoissa. (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 9-10.)

2.2 Nimikkeiden hallinta

Nimikkeiden hallinta on erittäin tärkeää olla hallinnassa kun PDM -järjestelmää aletaan ottaa käyttöön. Yrityksellä olevien nimikkeiden selvittäminen on tärkeää, sillä päätös siitä, mitä tietoja käsitellään nimikkeinä, vaikuttaa siihen mihin tietoihin PDM-järjestelmä vaikuttaa. Päätös siitä mitä osia käytetään nimikkeinä, ei ole aina täysin yksiselitteistä. Aiho ei välttämättä ole vielä nimike, mutta siitä valmistettu osa voi jo olla. (Peltonen ym. 2002, 15.)

2.3 Dokumenttien hallinta

Dokumenttien hallinta on yleensä yrityksen suurin ongelma. Dokumentit ovat myös nimikkeitä, mutta niillä on omia erityispiirteitä, joten niitä voidaan käsitellä omana osa-alueenaan.

2.4 Tuoterakenteiden hallinta

Yleensä kaikilla tuotteilla on omanlaisensa arvoasteikollinen tuoterakenne. Suurin ongelma tuoterakenteissa on yleensä eri komponenttien versiointi ja revisiointi.

2.5 Muutosten hallinta

Tuotetieto on normaalisti liitoksissa johonkin toiseen tuotetietoon. Tuotetiedot ovat yleensä erilaisten riippuvuuksien verkko, joten muutosten tekeminen on yleensä hankalaa. Tietoja pitäisi kuitenkin pystyä muuttamaan helposti ja nopeasti ja tämä onkin yksi suurimmista PDM -järjestelmän tehtävistä. (Peltonen ym. 2002, 10.)

PDM -järjestelmä on ihannetilanteessa koko yritysorganisaation kattava tietojärjestelmä, jolla pystytään hallitsemaan koko tuoteprosessia niihin liittyvien tietojen kautta. Käytännössä kuitenkin tuetaan vain yhtä osa-aluetta, kuten tuotekehitystä. PDM -järjestelmä luo kuitenkin edellytykset eri prosessien ja tietojärjestelmien yhdistämiselle ja sen hallitsemiselle. Kokonaisuuden hallitseminen ja saumaton tiedonkulku auttaisi huomattavasti yritystä. (Sääksvuori 2002, 20.)

3 JÄRJESTELMÄARKKITEHTUURI

Kaikissa kaupallisissa PDM -järjestelmissä on tiettyjä keskinäisiä yhteneväisyyksiä. Kaikissa järjestelmissä olevia toiminnallisia ominaisuuksia esitellään seuraavaksi.

3.1 Tietoholvi

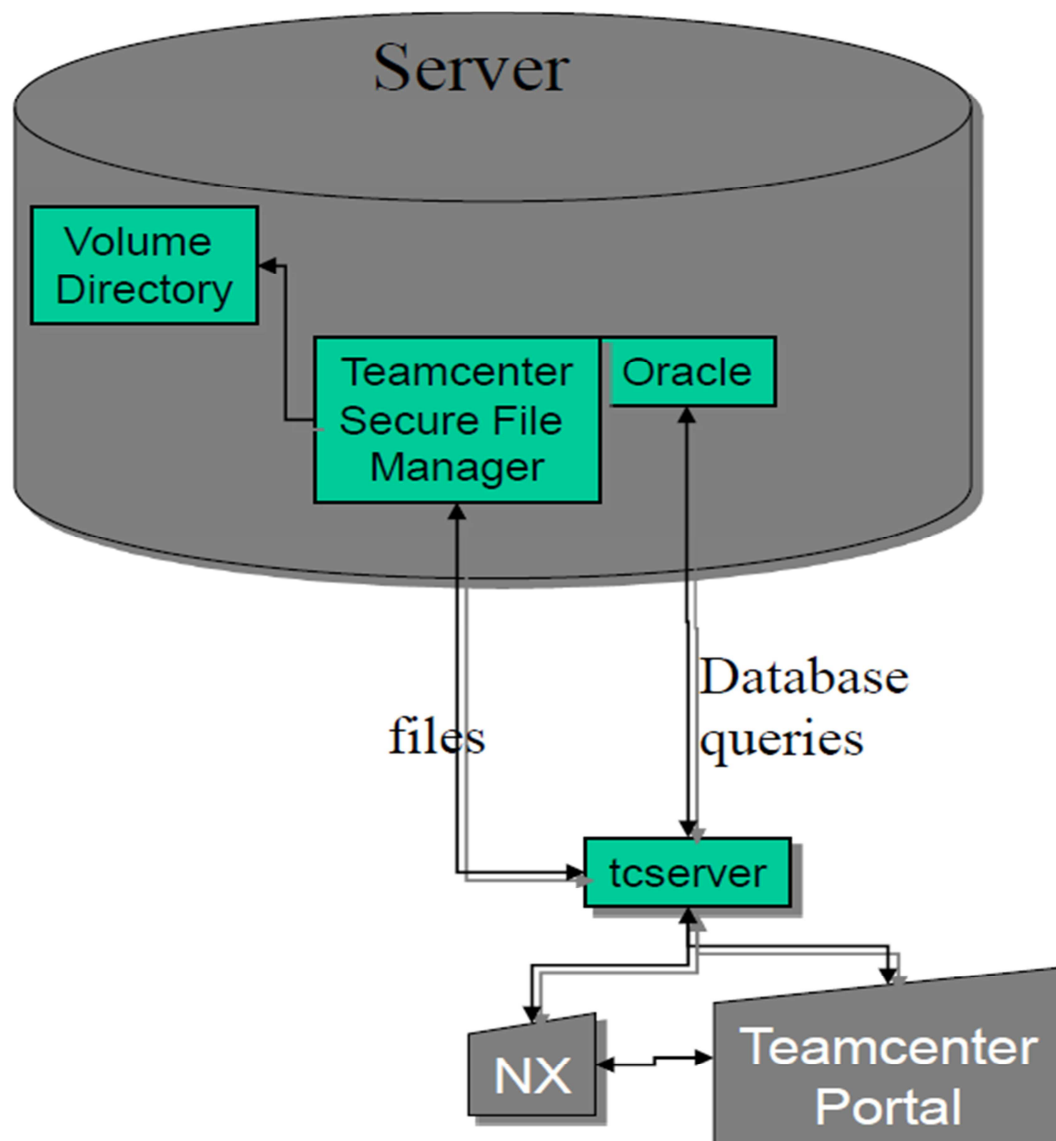
Tietoholvi on yhteinen tallennusjärjestelmä tai tietovarasto eli yleensä tiedostopalvelin jonne kaikki PDM -järjestelmässä tallennettu tieto, kuten osat, piirustukset ja dokumentit tallentuvat. Näin oleellinen tieto ei ole kenenkään tietyn henkilön tietokoneella vaan yhteisellä palvelimella.

3.2 Metatietokanta

Metatietokanta ylläpitää järjestelmän koko rakennetta. Se huolehtii tuotetietojen välisestä kommunikaatiosta ja suhteista sekä säännöistä, jotka ovat tärkeitä tallennuksen kannalta. Metatietokanta huolehtii eri järjestelmien tuotetiedoista.

3.3 Ohjelmistosovellus

Ohjelmistosovellus suorittaa varsinaisen tietojen hallinnan yhdessä metatietokannan kanssa. Se toteuttaa PDM:n toiminnot ja näkyy käyttäjälle käyttöliittymänä. Tästä esimerkkinä on Teamcenter-ohjelmisto. Ohjelmisto hoitaa PDM:n toiminnot, tiedonsiirrot ja konversiot PDM:än liittyvissä järjestelmissä. PDM -järjestelmä ei pysty tulkitsemaan tiedostojen sisältöä. Käyttäjän pitää itse lisätä metatiedot luomiinsa tiedostoihin. Näitä tietoja ovat mm. tiedoston nimi, tekijä ja sen liittyminen tuoterakenteeseen. Järjestelmä pystyy tunnistamaan nämä tiedot automaattisesti, mikäli tarpeelliset rutiinit tätä tarkoitusta varten on luotu. PDM -järjestelmässä pystytään luomaan assosiaatio tietynlaisen tiedoston tai dokumentin ja sen vaatiman ohjelman välille. Näin järjestelmä osaa aina käynnistää tarvittavan ohjelman tietylle dokumentille. Kuvassa 1 Teamcenterin käyttämä ohjelmistorakenne.



Kuva 1. Teamcenterin ohjelmistorakenne.

Siitä huolimatta, että näillä järjestelmillä on todella paljon yhteistä, niissä on myös eroja juuri järjestelmäarkkitehtuurin saralla. Syitä näille eroille on kokonaisuuksien laajuuden skaalautuvuuden aiheuttamat vaatimukset ja ominaisuudet sekä yritysten tarpeet. Yritykset eri aloilta vaativat järjestelmiltään erilaisia ominaisuuksia ja

toimintoja. Järjestelmätoimittajillakin on myös tapana lähestyä PDM -konseptia eri suunnista.

Sopivia käyttöjärjestelmiä PDM -järjestelmille ovat esimerkiksi Windows, Unix sekä jossain tapauksissa jopa Linux. Verkon täytyy yleensä olla Ethernet-tyyppinen ja valtaosa ohjelmista tarjoaakin mahdollisuuden toimia internetin kautta. Tähän toimintoon ei normaalisti vaadita muuta kuin tavallinen internetiselain, jota järjestelmä käyttää hyväksi.

PDM -järjestelmä vaatii toimiakseen yhden tai useamman tietokannan. Eri toimittajien järjestelmät vaativat erilaisia tietokantoja. Joillekin järjestelmille käy lähes mikä tahansa yleisistä tietokannoista kuten Oracle tai MS SQL Server, kun taas joillain toimittajilla on aivan omat tietokantansa. (Sääksvuori 2002, 24-25.)

4 SYYT PDM-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTOON

PDM -järjestelmä otetaan käyttöön eri yrityksissä eri syistä. Syyt riippuvat yrityksen toimialasta, tuotteesta ja etenkin siitä mihin PDM -järjestelmää halutaan käyttää. PDM -järjestelmä on työkaluineen erittäin hyödyllinen, mutta ei voi kuitenkaan odottaa että pelkkä järjestelmän käyttöönotto ratkaisee kaikki tiedonhallinnan ongelmat. Yhä useampi yritys ottaa käyttöönsä PDM -järjestelmän koska tuotteiden luominen, ylläpitäminen ja toimittaminen on koko ajan monimutkaisempaa.

Kiristynyt kilpailu asettaa myös paineita yritykselle valmistaa tuotteet kustannustehokkaammin, nopeammin ja räätälöitynä. Tästä syystä myös tuotteet ja niiden valmistus on monimutkaistunut, vaikkakin itse tuotteita on pystytty yksinkertaistamaan kehittämällä valmistusmenetelmiä. Yritykset ovat tästä syystä joutuneet koko ajan kasvavassa määrin erikoistumaan, jolloin pelkässä suunnittelussa tulee olla iso joukko oman alan asiantuntijoita ympäri maailman ja näiden suunnitteluverkkojen hallinta vaatii uusia teknologioita. Nykyään yritykset ovat keskittyneet kasvavissa määrin omaan ydinosaamiseensa. Tästä johtuen tähän osaamiseen kuulumattomat alueet ovat yleensä ulkoistettu. (Sääksvuori 2002, 28.)

5 PDM-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTON VAIHEITA

Tuotetiedonhallintaprojekti on usean kuukauden mittainen laaja projekti, johon kannatta tehdä hyvät valmistelut ennen itse projektin aloittamista. Huonosti suunniteltu ja valmisteltu projekti epäonnistuu todennäköisemmin kuin hyvin suunniteltu. Tärkeää on myös tietää tarkasti alusta asti miksi projektia tehdään ja mihin PDM-järjestelmää halutaan käyttää. PDM-järjestelmän käyttöönotossa keskitytään yleensä itse järjestelmään, mutta on hyvä pitää mielessä sen olevan vain tuki varsinaisten työprosessien toteuttamiselle.

Riippuen useasta seikasta, kuten yrityksen koosta ja valittavasta järjestelmästä, projekti saattaa kestää useasta kuukaudesta useaan vuoteen. Tämä on otettava huomioon kun projektiin varataan aikaa ja resursseja. Kannattaa pitää huolta siitä että kaikki projektin läpivieneistä, osaavista henkilöistä eivät siirry heti projektin loputtua muihin tehtäviin. PDM-järjestelmä ei ole koskaan täysin valmis koska tietotekniikka ja ohjelmistot kehittyvät jatkuvasti ja alalle tulee uusia innovaatioita. (Sääksvuori 2002, 75.)

5.1 Projektin läpivieminen

PDM-projekti ei ole täysin tietojärjestelmäprojekti mutta siinä on paljon yhteneväisyyksiä sen kanssa. Projektiin sisältyy myös paljon perinteiseen projektinhallintaa kuuluvia asioita. Jokainen projekti on silti omanlaisensa ja se riippuu paljon järjestelmän tarpeesta sekä yrityksen koosta sekä kansainvälisyydestä. PDM-projekteissa on kuitenkin eroista huolimatta paljon samantyyppisiä vaiheita.

5.2 Muutostarpeen ymmärtäminen

Muutostarve saattaa tulla esille monin eri tavoin. Suuret muutokset yrityksen sisällä saattavat laukaista sen tai muutostarve tulee esiin vähitellen. Lopulta kuitenkin käy selväksi että nykyisillä keinoilla ei voida jatkaa ja asialle on pakko tehdä jotain.

Muutostarpeen havaitsemisen jälkeen on syytä kouluttaa henkilöstöä aiheesta tehdyillä materiaaleilla sekä esimerkiksi luennoilla tai yritysvierailuilla.

5.3 Prosessien kuvaus

Liian vapaat toimintatavat ovat yleinen ongelma vanhoja käytäntöjä tarkastellessa. Uusien työntekijöiden koulutus on heikkoa, jolloin vanhat huonot tavat periytyvät. Tärkeintä on kuitenkin ottaa selvää missä kunnossa prosessit ovat ennen projektin alkamista. Tähän tarkoitukseen voi olla järkevää tilata ulkopuolinen tekijä suorittamaan nykyisten prosessien kuvauksen. Nykyisten prosessien tarkan kuvauksen ansiosta on helpompi asettaa projektille realistisia tavoitteita.

5.4 Järjestelmän valinta

Erilaisia järjestelmätoimittajia on useita ja valinnanvaraa on paljon. Tärkeää on pysyä objektiivisena ja selata vaihtoehdot rauhassa läpi. Järjestelmää valittaessa pitäisi käydä läpi seuraavat vaiheet:

- toimittajiin ja heidän järjestelmiin tutustuminen
- tutustuminen yrityksiin missä järjestelmä on käytössä
- esivalinta mahdollisesti pilotoitavista järjestelmistä
- pilotoitavan järjestelmän valinta
- järjestelmätoimittajan kanssa käytävät neuvottelun kaupallisesta ja projektin sisällöstä sekä aikatauluista
- käyttöön otettavan järjestelmän valinta.

Pilottivaiheeseen valittavia järjestelmiä sekä lopullista järjestelmää valittaessa kannattaa ottaa huomioon seuraavat asiat:

-valmistajan päämarkkina-ala, kehityssuunnitelma ja tulevaisuuden visiot

-tekniset ja toiminnalliset ominaisuudet ja järjestelmän rajoitteet.

-integrointi- ja standardoimismahdollisuudet

-ylläpidon ja käytön helppous

-toimittajalta saatavat tukipalvelut

-hintaa kokonaisuudessaan

-ohjelman tuki eri kielille ja kieliversiot.

5.5 Toteuttaminen

Projektissa on monia pieniä ja isoja töitä. Aikataulu kannattaa tehdä viikkotasolle koska projekti on pitkäkestoinen. Liian kireäksi aikataulua ei kannata tehdä koska projekteissa tapahtuu aina jotain odottamatonta ja aikatauluun on jätettävä varaa viivästyksille. Projekti voidaan jakaa neljään eri vaiheeseen:

- projektin käynnistäminen
- suunnittelu
- käyttöönotto
- palaute ja toimenpiteet.

(Sääksvuori 2002, 75-81.)

6 PDM-JÄRJESTELMÄN KÄYTTÖ ERILAISISSA TYÖPROSESSEISSA

Eri tahojen kuten yritysten ja yhteisöjen tarpeet PDM-järjestelmälle vaihtelevat paljon ja järjestelmällä voidaan yrittää ratkaista useita erilaisia ongelmia. PDM – järjestelmien tavallisimpia työkaluja voidaan soveltaa eri ongelmien ratkaisuun halutulla tavalla. Suurin osa-alue on erilaiset suunnittelun vaatimat ongelmat, mutta PDM –järjestelmien kehittyminen on mahdollistanut niiden käytön myös myynnissä, markkinoinnissa sekä tuotannossa. Seuraavaksi käsitellään muutamia osa-alueita joilla PDM- järjestelmää pystytään hyödyntämään. (Sääksvuori 2002, 41.)

6.1 Suunnittelu ja tuotekehitys

Tuotetiedon hallinnan tärkeimpiä sovellusalueita ovat aina olleet suunnittelu ja tuotekehitys. Valtaosa valmiista PDM –sovelluksista palveleekin juuri tätä osa- aluetta. Suunnittelu luo normaalisti erittäin paljon tietoa, tiedostoja ja dokumentteja ja tämän takia näiden tietojen ja dokumenttien hallinta on ensiarvoisen tärkeää. Tuhansia tietokokonaisuuksia sisältävät suunnittelijoiden luomat 3D –mallit, piirustukset, kokoonpanot ja lukuuslaskelmat tulisi olla hallittavissa niin, että niihin pääsee helposti ja nopeasti käsiksi.

Edistyksellisessä suunnitteluympäristössä on tärkeää eri tiedostojen tilojen, nimikkeiden ja tuoterakenteiden muutosten hallinta. Tärkeys korostuu jos yritys toimii CE-periaatteiden mukaisessa yritysten arvoverkossa. Mikäli tieto luotujen komponenttien, tuoterakenteiden ja dokumenttien tiloista on epäluotettavaa, niin myös suunnittelutiedon hallitseminen on erittäin vaikeaa. Toimiva tiedonkulku ja jo olemassa olevien toimiviksi todettujen ratkaisujen käyttäminen lisäävät suunnittelun tehokkuutta sekä vähentävät virheitä. (Sääksvuori 2002, 43.)

6.2 Tuotanto

PDM –järjestelmää on käytetty vähiten eri yritysten prosesseista juuri tuotannossa. Yleinen käsitys onkin että PDM –järjestelmän käyttäminen ja hyödyntäminen olisi juurikin vaikeinta tuotannossa. Kuitenkin suunnittelu, jossa PDM –järjestelmää eniten käytetään, on yleensä hyvinkin paljon tekemisissä juuri tuotannon kanssa, joten järjestelmän hyväksikäyttö tässä suhteessa luulisi olevan selvää. Erityisesti informaation kulun helpottamiseen suunnittelun ja tuotannon välille PDM –järjestelmä saattaa olla erittäinkin tärkeä työkalu. Tällainen informaatio voisi olla esimerkiksi uudet piirustusversioiden käyttöönotot tai vaihdetut komponentit.

6.3 Jälkimarkkinat

Jälkimarkkinat (After Sales) kuten huolto on erityisesti konepajateollisuudessa koko ajan suurempi osa yrityksen toimintaa ja tuottavuutta. Yritys tuottaa jatkuvasti uusi tuoteversioita ja tämä vaatii todella tehokasta huolto- ja varaosatoimintaa. PDM –järjestelmän käyttöönotto tälläkin saralla saattaa ratkaista joitain ongelmia ja helpottaa jokapäiväistä, usein ympäri maailmaa sijoittuvaa toimintaa. Suurin apu järjestelmästä tässäkin toiminnassa on informaation hallinta. Tarvittavat dokumentit ja esimerkiksi varaosatieidot saadaan internetin välityksellä minne vain maapallolla missä internet on käytettävissä.

Asiakkaalle pystytään antamaan myös rajallinen pääsy tietokantoihin ja tällä pystytään hillitsemään nykyään ongelmaksi muodostunutta sähköpostin virtaa. Asiakas pystyy itse hankkimaan tiedon varaosista mutta samalla täytyy pitää huolta tietoturva- ja käyttöoikeusasioista. (Sääksvuori 2002, 43-44.)

6.4 Myynti ja markkinointi

Myös myynti ja markkinointi hyötyvät PDM –järjestelmästä. Eritoten räätälöityjen tuotteiden myyntiprosessissa järjestelmästä on suuri hyöty. Tuoterakenteiden,

osaluetteloiden ja dokumenttien hallinta ja nopeasti käyttöön saatavat tiedot helpottavat tarjoustensa luomista.

PDM – järjestelmä on myös lähes pakollinen toimivalle myyntikonfiguraattorille, jolla pystytään hallitsemaan myynnillisiä ominaisuuksia sekä hintatietoja. Räättälöityjä tuotteita myydessä myyntikonfiguraattorilla voidaan rakentaa asiakkaan haluama tuotekokonaisuus. Tuloksena on molempia asiakasta tyydyttävä tuote ja toimittajan arvostama looginen tuoterakenne. Myynnin ammattilainen ei välttämättä ole tuotannon tehtävien ammattilainen, joten konfiguraattoria käyttämällä kiellettyjen osayhdistelmien tekeminen on mahdotonta. (Sääksvuori 2002, 44-45.)

6.5 Alihankinta

PDM –järjestelmä on hyvä työkalu tukemaan alihankintatoimintaa. Suunnittelualihankinta ja tuontantolialihankinta eroavat toisistaan, joten myös PDM-järjestelmää käytetään näissä eri tavalla. Nimikkeiden ja dokumenttien hallinta on edelleen tärkeässä asemassa, joten normaalin dokumentaation tuottamiseen tarvittavien ohjelmien kirjo on laaja. Niiden tuottamiseen tarvitaan yhteistä standardia sekä toimivat konversiotyökalut.

Oikeaoppisella käyttöoikeuksien hallinnalla voidaan päästää alihankkijapääyrytyksen tietokantoihin, esimerkiksi vain katsomaan heitä koskevia dokumentteja. Pääyrytyksen ja alihankkijoiden välistä kommunikaatiota voidaan hallita PDM-järjestelmän toimintoja ja työkaluja hyödyntäen. Tällä tavoin esimerkiksi tuotteen CE- periaatteiden täytäntöönpano on mahdollista.

Elinkaariajattelu on osa PDM-järjestelmien periaatteita. Elinkaariajattelun mukaisesti PDM-järjestelmän käyttö tukee kaikkia työprosesseja tuotteen elinkaaren ajan. (Sääksvuori 2002, 45-46.)

6.6 Hankintatoimi ja osto

PDM:n tärkeys on kasvanut myös oston ja hankintatoimen osalta. Yritykset keskittyvät kasvavassa määrin omaan ydintoimintaansa, joten ostettavien osien määrä kasvaa kokoajan. Tämän vuoksi yritykset ovat aina vain riippuvaisempia toimittajistaan ja ostojen osuus tuotteen valmistuskustannuksista kasvaa. Tuotteiden elinkaaret ovat lyhyempiä, joten tuotekehitys ja muutosten tekeminen tuotteisiin on tärkeää. Täten myös tuotehallinnan tärkeys kasvaa.

Hankintatoimen näkökulmasta tuotehallinta voidaan jakaa kahteen pääkategoriaan. Nämä kategoriat ovat uuden tuotteen kehittäminen sekä massatuotannon aikaansaanti ja ylläpito. Uuden tuotteen kehittämisvaiheessa on paljon tuotemuutoksia. Tuoterakenteeseen ja dokumentteihin tulee muutoksia kiivaassa tahdissa. Tämän vaiheen kehittäminen PDM-järjestelmällä mahdollistaa koko yrityksen tehokkuuden parantamisen. Hankintapäätösten tekeminen on vaikeinta tässä vaiheessa, mutta silti ne vaikuttavat tuotteeseen erittäin voimakkaasti. Pakottamalla hankintaprosessi PDM-järjestelmän alaiseksi, voidaan informaation kulkua nopeuttaa ja joitain työvaiheita jopa automatisoida. Työläät hyväksymiskierrot ja versioiden hallinnat voidaan saada toimiviksi kokonaisuuksiksi.

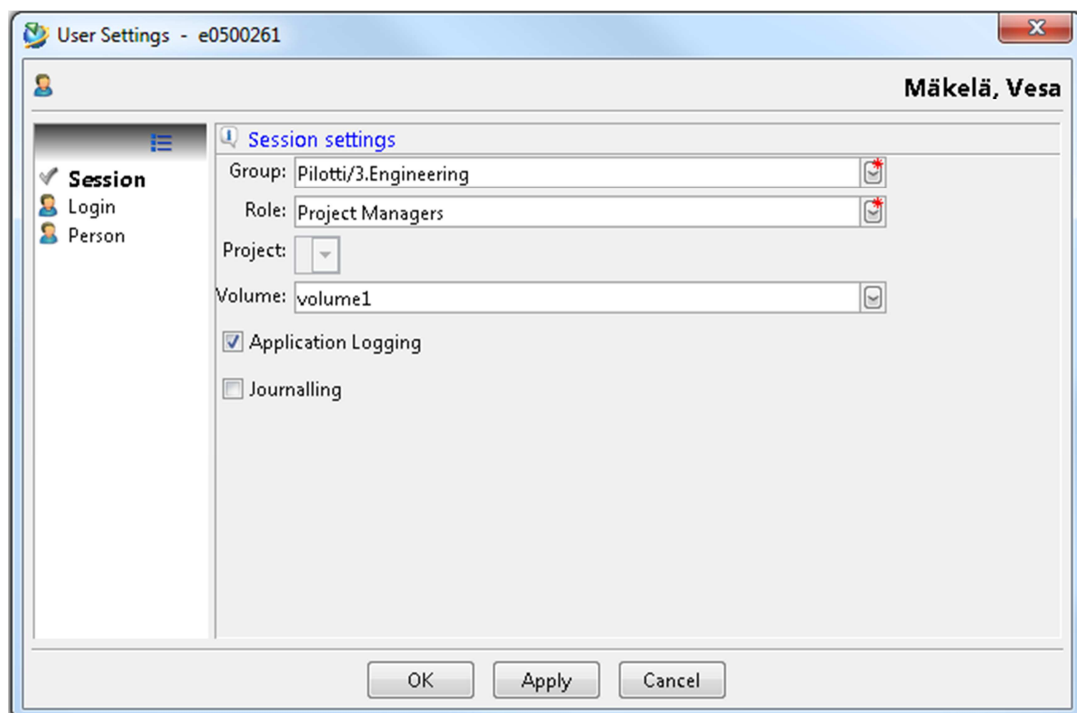
Myöhemmin massatuotannon aikana tuotetiedon hallinta aiheuttaa samoja ongelmia kuin uuden tuotteen kehittämisessäkin mutta erona on komponenttien hankinnan suuret määrät ja tuotemuutosten hitaus. PDM:n käyttöönotto helpottaa laajojen tuoterakenteiden ja niihin liittyvien dokumenttien viestimistä kumppaneille. (Sääksvuori 2002, 47.)

7 TEAMCENTERIN PARHAAT KÄYTÄNNÖT

Tässä osiossa käydään läpi kohta kohdalta parhaimpia käytäntöjä ja ohjeita eri Teamcenterin toimintojen käyttämiseen. Huomioon on otettu olennaisimmat toiminnot ammattikorkeakoulun kursseja silmällä pitäen.

7.1 Käyttäjien hallinta

Käyttäjätunnukset ovat luotuna oppilaille opettajan toimesta. Käyttäjän asetukseen pääsee helposti käsiksi valikosta Edit – User Settings.

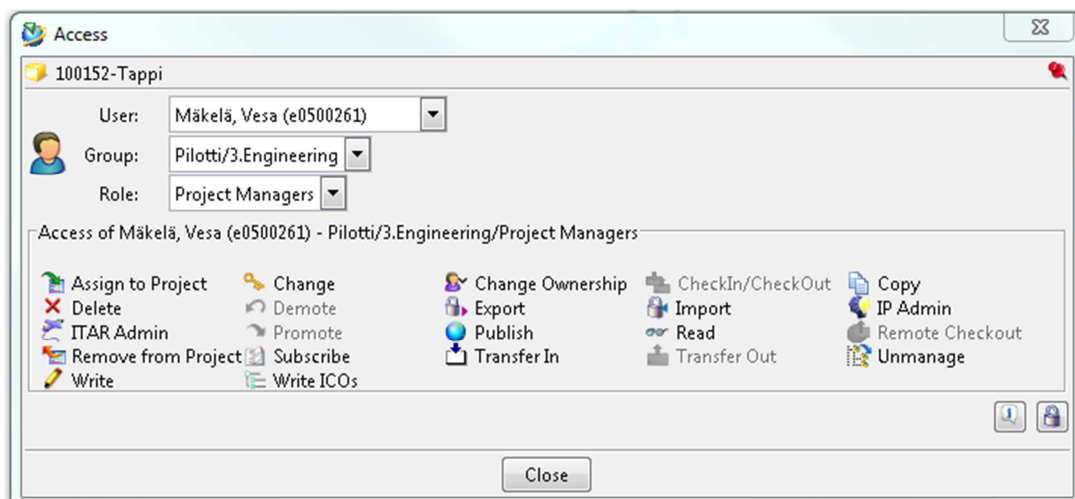


Kuva 2. User Settings - valikko.

Kuvan 2 valikosta näkee mihin ryhmään kuulut (Group) sekä missä roolissa toimit. Projektiryhmän johtajalla roolina on Project managers kun taas tavallisella suunnittelijalla, joka kuuluu samaan ryhmään, Role valikossa lukee pelkkä Design. Yksittäisellä käyttäjällä voi olla useita rooleja ja esimerkiksi projektin johtaja voi

valita tästä valikosta itselleen rooliksi pelkkä Design, mikäli tarve niin vaatii. Loginvälilehdeltä vasemmalta pystyy asettamaan oletusarvoiset roolit sisään kirjautuessa. Käyttäjää ei ole sidottu mihinkään yhteen ryhmään ja täten voi siirtyä vapaasti eri ryhmien ja roolien välillä.

Kaikilla ryhmän jäsenillä ei ole samoja oikeuksia. Projektin johtajalla on ymmärrettävästi enemmän oikeuksia kuin suunnitelijalla. Tietyt osan oikeudet pääset tarkastamaan helposti. Valitset osan tai kansion minkä käyttöoikeudet haluat nähdä. Tämän jälkeen painamalla ylävalikosta munalukon kuvaa, ilmestyy seuraavanlainen ikkuna



Kuva 3. Access – valikko.

Kuvan 3 ikkunasta näkee käyttäjän sekä ryhmän ja roolin. Alla on lista toimenpiteistä joita kyseinen käyttäjä pystyy valitulle nimikkeelle tekemään. Vaihtamalla käyttäjää User valikosta, näkee mitä muutoksia muut käyttäjät pystyvät tekemään.

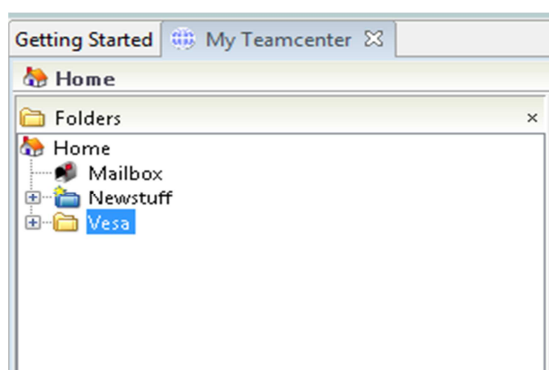
7.2 Nimikkeet

Nimikkeellä tarkoitetaan jotakin tuotteeseen liittyvää objektia, jolla on yleensä numeroita tai kirjaimia koodina sekä versiotiedot. Yleisimmät nimikkeet opiskelijaprojekteissa ovat mallinnetut osat ja kokoonpanot. (Vilppo 2007.)

7.3 Kansion luominen

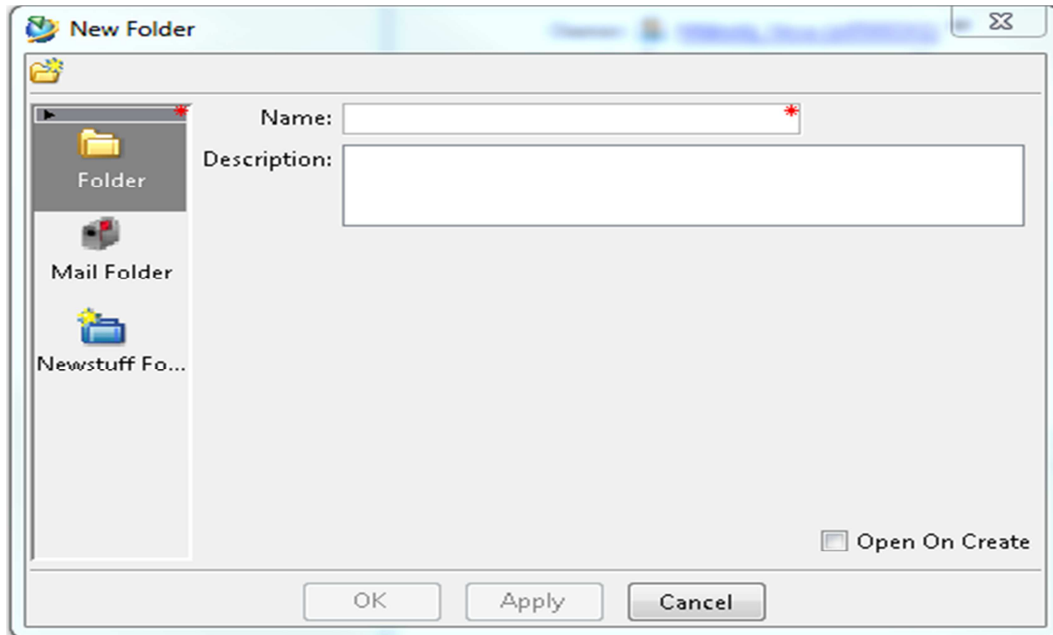
Teamcenter näyttää kansiot samanlaisina kuin normaalisti Windowsissa mutta ne eivät ole kuitenkaan sama asia. Tiedostot eivät varsinaisesti ole kansion sisällä vaan tietokannassa, johon kansiot ovat vain linkkejä. Sama tiedosto voi olla useammassa kansiossa ja poistamalla tiedoston yhdestä kansioista ei se poistu automaattisesti muista kansioista missä se mahdollisesti on. Poistamalla jonkin kansion Teamcenterissä ei poista tiedostoa tietokannasta. Kansiot ovat vain tapa organisoida ja helpottaa tiedostojen järjestelyä ja hallintaa.

Ennen NX:n käynnistystä kannattaa tehdä haluamalleen projektille valmiiksi kansio että se on valmiina valittavissa NX:n puolella. Selkein tapa on valita ”My Teamcenter -folders”-valikosta yläkansio minkä alle oma kansio luodaan. Kuvassa 4 luotu kansio ”Vesa” luotiin yläkansion ”Home” alle.



Kuva 4. Teamcenterin kansionäkymä.

Kun haluttu yläkansio on valittu, valitaan ylhäältä vetovalikosta File – New – Folder ja nimetään kansio. Hyväksytään OK painikkeella. Kuvassa 5 ”New Folder”-ikkuna.



Kuva 5. Uuden kansion luonti.

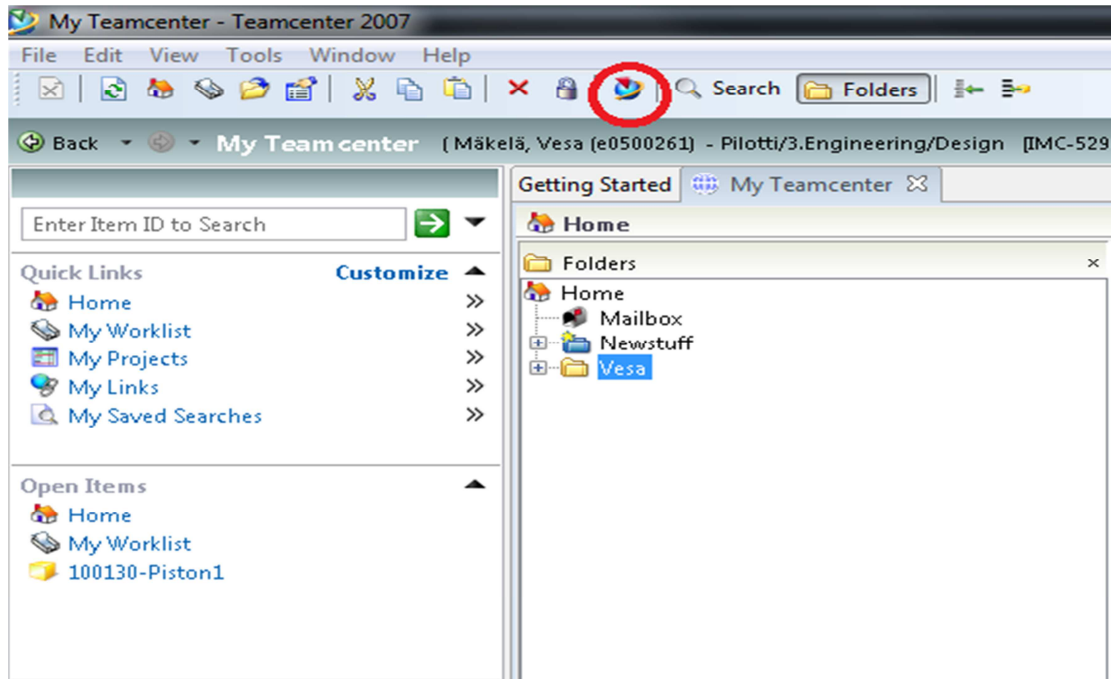
Mikäli kansion jättää valitsematta, menee luotu kansio automaattisesti ”Newstuff”-kansion alle. Yleisesti ottaen jos tallentaessa ei muista minne tallensi, kannattaa tarkistaa aina Newstuff kansio.

NX on integroitu toimimaan Teamcenterin kanssa ja tietoa liikkuu molempiin suuntiin. Ohjelmat on siis yhdistetty molempiin suuntiin tarkoittaen sitä, että mikäli muutoksia tehdään NX:ssä, se näkyy Teamcenterissä ja toisinpäin.

7.4 Nimikkeen luominen

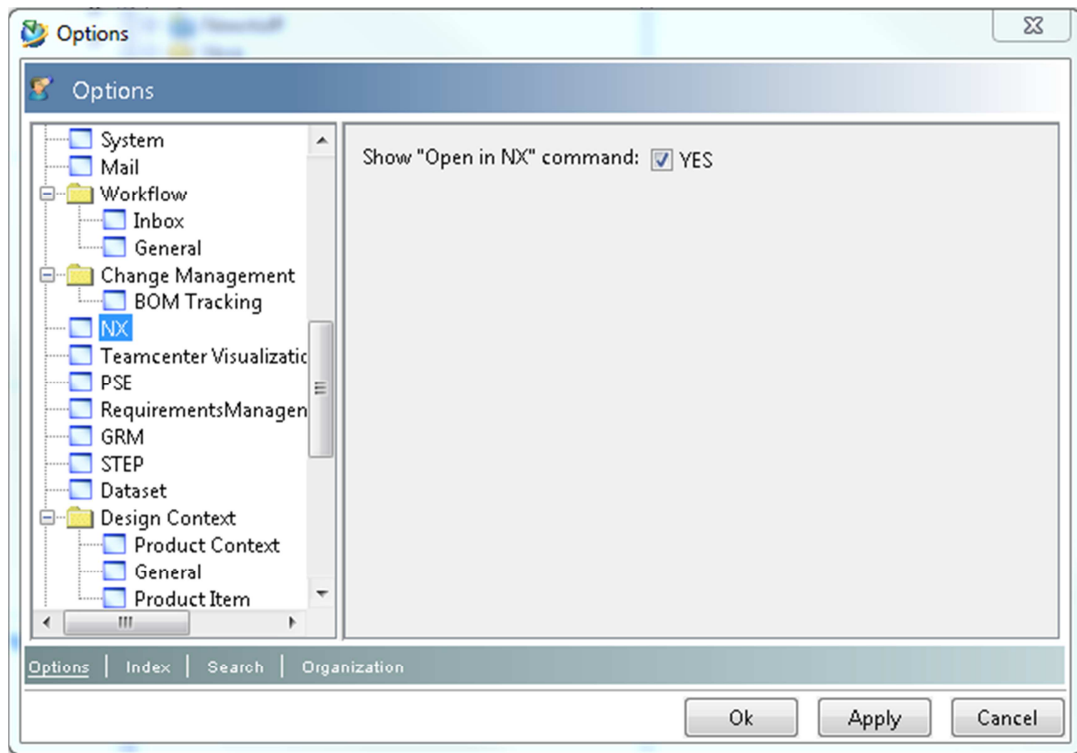
Osan luominen on helpointa suoraan NX:n kautta, kunhan muistaa käynnistää sen Teamcenterin kautta. NX:n käynnistäminen Teamcenterin kautta onnistuu kun ei ole mitään kohteita valittuna. Tämän varmistaminen onnistuu painamalla hiiren oikeaa

painiketta tyhjässä kohdassa. NX käynnistyy painamalla NX-logoa, joka näkyy kuvassa 6, ylhäällä olevasta työkalurivistä.



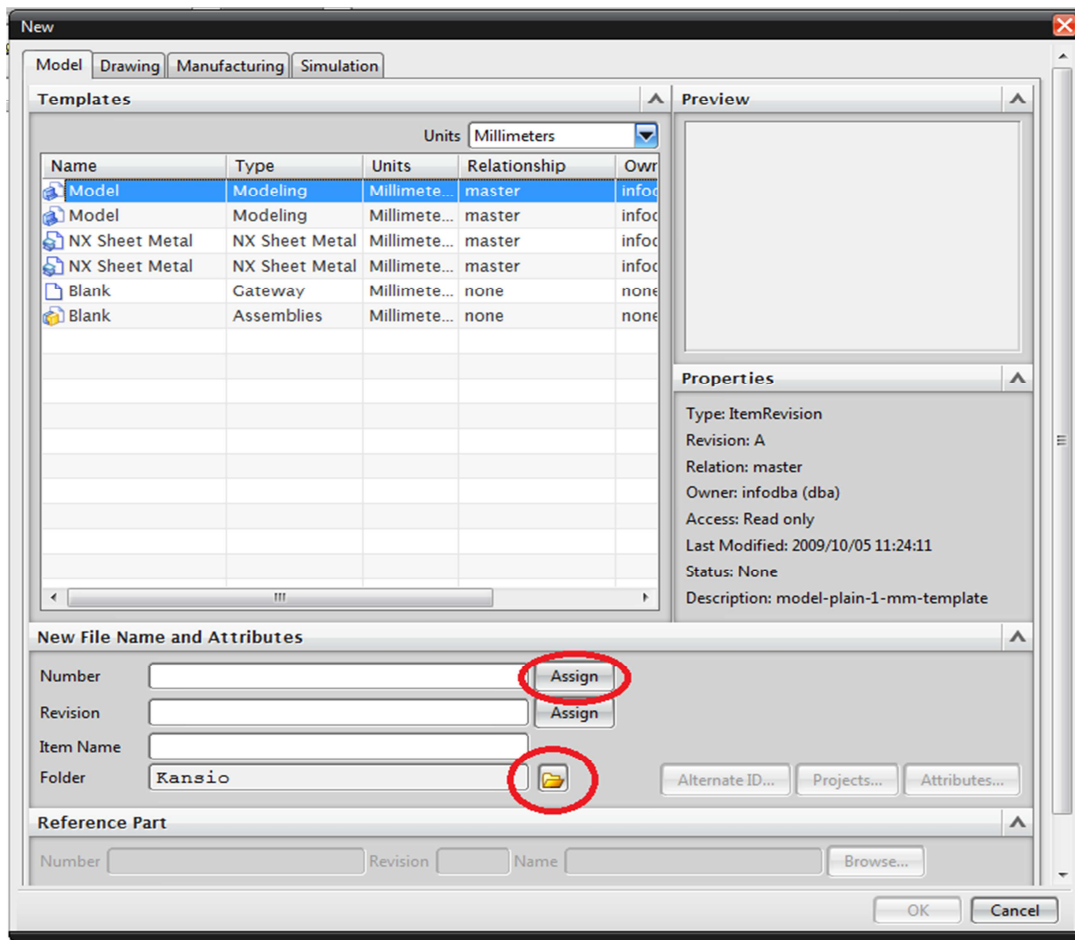
Kuva 6. NX:n käynnistäminen Teamcenterin kautta.

Mikäli työkalurivissä ei ole kyseistä logoa näkyvillä, sen saa näkyviin valitsemalla Edit – Options – NX – Show ”Open in NX” command. Kuvassa 7 näkyy avautuva valikko.



Kuva 7. Valikkojen hallintaruutu.

NX:n auettua uusi osa tehdään normaalisti - File -> new ja osa, piirustus ja haluttu template niille. Kuvassa 8 näkyy avautunut ikkuna. Alakulmassa Folder-vaihtoehto ja kansion kuvaa painamalla saa valittua mihin kansioon nimike menee.



Kuva 8. Nimikkeen luominen NX:ssä.

Ohjelma antaa automaattisesti nimikkeelle juoksevan numeron, kunhan painaa ”assign” Number -valikon vieressä. ”Item name” kohtaan kannattaa vaihtaa helposti tunnistettava selkokielineen nimi myöhempää selattavuutta ja löytämistä helpottamaan. Samalta sivulta löytyy vielä ”Attributes” kohta, josta saa nimettyä attribuutteja.

Kokoonpanotiedostoja ei jostain syystä ole valikoissa mutta kokoonpanon voi tehdä tekemällä tavallisen osan ja lisäämällä sinne vain osia kuten normaaliin kokoonpanoon.

Normaali- ja kokoonpanopiirustukset tehdään normaalisti valitsemalla valikosta piirustus ja sen jälkeen osa josta piirustus tehdään Browse valikosta. Osaluettelo tulee kuten normaalissakin NX käytössä. Osanumerot pystyy luomaan valitsemalla autoballoon toiminnon ja osoittamalla osaluetteloa.

PDF-tiedoston tekeminen tapahtuu NX:n kautta File - Export - PDF. NX luo pdf tiedoston ja Teamcenterissä se ilmestyy samaan mallipuuhan missä on itse osa ja sen piirustus. Pitää muistaa PDF:ää luodessa, että haluttu tiedosto täytyy olla auki NX:ssä. PDF aukaistaessa saattaa tulla virhe joka sanoo että tiedostoa ei löydy eikä sitä näin saada avattua. Toisella yrityksellä tiedoston avaaminen kuitenkin onnistui ja syy tähän lienee pienessä viiveessä NX:n ja Teamcenterin välillä.

7.5 Revisiointi ja osien lukitseminen

Revisiolla tarkoitetaan tuotteen kokonaan uutta versiota. Revisio luodaan vanhasta lukitusta nimikkeestä muuttamalla sitä jollain tapaa. Muutokset voivat olla esimerkiksi jotain muutoksia mittoihin tai toleransseihin, jotka helpottavat tuotteen valmistusta. (Västinsalo 2012)

Osan revisiointi tapahtuu avaamalla lukittu / vanha revisio. Osasta näkee onko se lukittu kun Teamcenterin valikossa on ruutulippu tiedoston perässä. Myös yläpalkista painamalla munalukon kuvaa, näkee pystyykö tiedostoa muuttamaan ja ylipäätään mitä oikeuksia tiedostoon on. Lukittua osaa ei pysty muuttamaan joten revisiointiin on kaksi tapaa. Epäkäytännöllisempi tapa on valita NX:n valikosta Save As ja alasvetovalikosta Create New Revision. Revision kohdassa painetaan Assign painiketta ja kone antaa uuden revision numeron tai kirjaimen ja tämän jälkeen OK. Tämän jälkeen tulee error, joka kertoo että tallennus ei onnistunut ja Teamcenterissä on virhe mutta uusi revisio silti aukeaa revisioidusta osasta Teamcenterin mallipuuhan. Uusi revisio ei silti aukea suoraa NX:än vaan vanha revisio pitää sulkea ja avata uusi Teamcenterin kautta. Mikäli mukana on pdf tai piirustuksia, ne eivät tätä

kautta siirry uuteen revisioon sekä virhe, joka ilmenee uutta osaa tallentaessa herättää kysymyksiä tulevaisuuden toimivuuden kannalta.

Parempi tapa on suorittaa revisiointi Teamcenterin kautta. Aluksi valitaan revisioitava osa kansio-valikosta. Osan valinnan jälkeen valitaan yläreunan valikosta File – Revise jonka jälkeen aukeaa kuvassa 9 näkyvä Revise-ikkuna . Mikäli Item id / revision ID on tyhjä, painetaan assignia, jotta voidaan määrittää haluttu revisioitava osa. Finish-painikkeesta luodaan uusi revisio.

Revise

Based On 100141/I;1-paligga (Type:: Part)

Steps

- Enter Item Information
- Enter Rev Master Form
- Enter Identifier Basic In
- Enter Additional ID info
- Enter Additional Rev in
- Define Attached Data
- Assign to Projects
- Define Options

Define the basic information for the new item revision.

Item Information

Item ID / Revision ID - Name

100141 / J - paligga Assign

Description: 100141

Unit of Measure:

Back Next Finish Home Close

Kuva 9. Revisiointi-ikkuna Teamcenterissä.

Vanhat revisiot jäävät mallipuhun uuden revision yläpuolelle ja ovat tarkasteltavissa helposti.

7.6 Nimikkeen kopioiminen

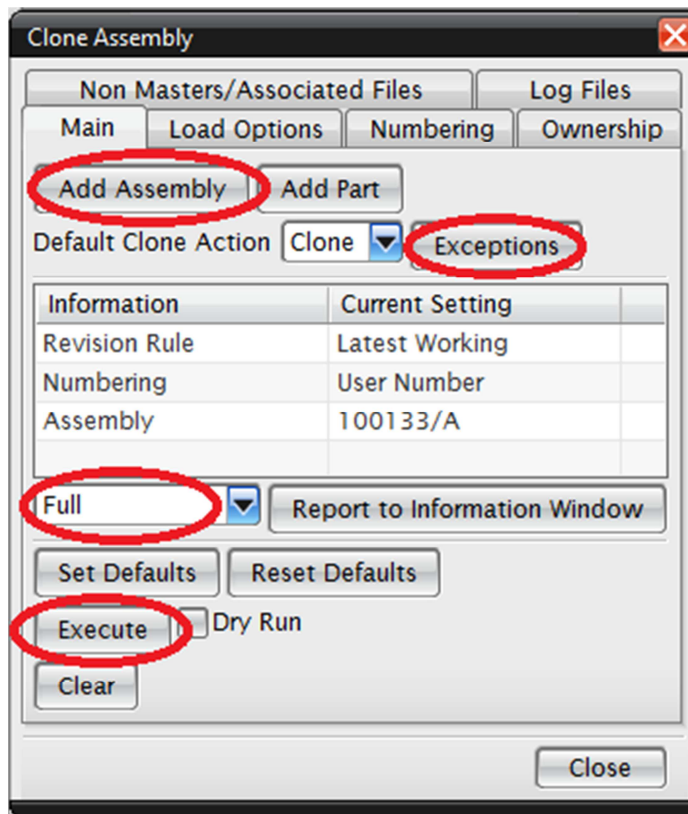
Nimikkeen pystyy kopioimaan normaalisti copy- ja paste-toiminnoilla uuteen kansioon mutta tämän jälkeen nimike on pelkkä read-only eikä sitä pysty muuttamaan eikä revisioimaan. Nimikkeen pystyy siirtämään cut- ja paste-toiminnoilla jolloin se pysyy käytettävänä.

7.7 Tuotteen kloonaminen

Kloonamista käytetään kun halutaan kehittää samaa tuotetta eri suuntiin. Kaksi eri suunnittelijaa voi suunnitella samaa tuotetta haluamiinsa suuntiin. Tämä tapa on käytännöllinen esimerkiksi tuotekehityksessä.

Kloonamalla pystyy luomaan kokoonpanosta kopion uusilla nimikenumeroilla. Koko tuote kloonautuu jos kloonaa kokoonpanot koska kaikki kokoonpanossa olevat osat kloonautuvat tietenkin mukana.

Kloonaminen onnistuu NX:ssä avaamalla haluttu kokoonpano Teamcenterin kautta. Ylhäällä sijaitsevassa alasetovalikosta Assemblies valitaan kohta Cloning – Create Clone Assembly. Avautuneesta ikkunasta valitaan kuvassa 10 näkyvä Main -välilehti. Valitse Add Assembly ja valitse haluttu kokoonpano. Exceptions painikkeella voit määrittää jos ei halua kloonata joitain osia. Siirry välilehdelle Numbering ja vaihda numerointi säännöksi Auto Generate. Mene takaisin Main välilehdelle ja vaihda raportin laajuudeksi Full ja paina Set Defaults, jonka jälkeen Report to information window. Raportti aukeaa, jossa näkyy uusi numerointi kokoonpanolle. Raportti ei kannata vielä sulkea, koska siinä näkyvät uudet numerot osille ja niiden paikantaminen Teamcenterissä on helpompaa kun osien numerot ovat tallella. Kloonaus viimeistellään painamalla Execute painiketta. Mikäli klooni meni väärään kansioon, sen voi siirtää sieltä Cut ja Paste komennoilla. Tarkasta vielä piirustukset yms. dokumentit että niillä on varmasti samat numerot kuin kloonilla.

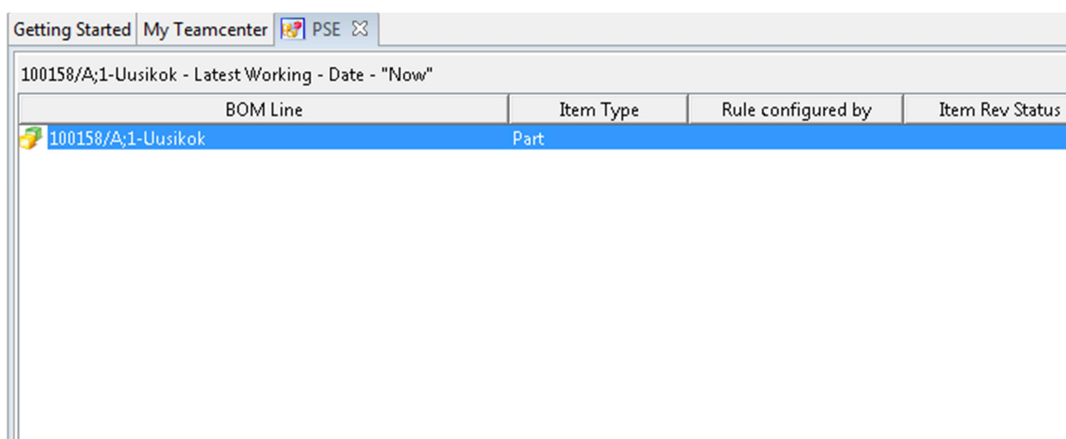


Kuva 10. Clone Assembly -ikkuna.

7.8 Tuoterakenteet

Tuoterakenteen pystyy luomaan ennen kuin yhtäkään osaa on mallinnettu eli voidaan luoda tuotteelle rakenne alikokoonpanoineen, osineen ja dokumentteineen. Tuoterakennetta voidaan käyttää isoissa tuotteissa kuten esimerkiksi autossa, jossa on tuhansia osia. Suunnittelun organisointi on helpompaa jos tuoterakenne on valmiina.

Valitaan luettelosta mihin kansioon uusi osa halutaan luoda ja painetaan se ”aktiiviseksi”. Tyhjä Part saadaan luotua ylävalikosta File – New – Part. Valitaan Part ja next, jonka jälkeen osalle numero revisiokirjain assignilla ja nimetään se. Osa on nyt valitussa kansiossa, joten seuraavaksi valitaan juuri luotu osa ja oikella hiiren näppäimellä otetaan valikko esiin josta valitaan Send To – PSE (Product Structure Editor). Osa avautuu nyt uuteen kuvassa 11 näkyvään välilehteen Teamcenterissä ja osan nimi on BOM line- sarakkeessa.



Kuva 11. Product Structure Editor.

Nyt kokoonpanon alle pystytään lisäämään tyhjiä osia tai valmiita osia kuten kuvassa 12 on tehty. Tässä esimerkissä lisään jo olemassa olevan kokoonpanon osat tämän tyhjän kokoonpanon alle ja luon uuden kokoonpanon näiden pohjalta. Siirrytään takaisin ”My Teamcenter” näkymään ja valitaan / luodaan halutut osat. Valitaan osat, jotka halutaan kopioida ja hiiren oikean näppäimen valikosta Copy, siirtyminen PSE-näkymään ja tyhjään siellä olevaan kokoonpanoon Paste.

BOM Line	Item Type
100158/A;1-Uusikok (view)	Part
100156/A;1-Sylinteri	Part
100155/A;1-Kansi	Part
100154/A;1-Sormi	Part
100153/A;1-Mäntä	Part
100152/A;1-Tappi	Part

Kuva 12. Tuoterakenne PSE-välilehdellä.

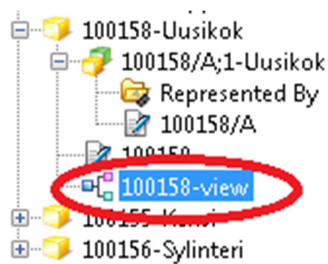
Kyseisessä kokoonpanossa tarvitaan neljä ”Sormi”-osaa, joten niitä kopioidaan rakenteeseen neljä kertaa. Kuvassa 13 on ympyröity osan ”Find No.”. Sarakkeen numerot kuitenkin muuttuvat kun niitä kopioidaan, joten sarakkeeseen pitää muuttaa samannimisille osille samat numerot. Tämän jälkeen voi tallentaa tehdyt muutokset tallennuskuvakkeesta yläreunan työkalurivistä.

BOM Line	L...	...	L...	Find No.
100158/A;1-Uusikok (view)	...			
100154/A;1-Sormi		10
100154/A;1-Sormi		10
100154/A;1-Sormi		10
100154/A;1-Sormi		10
100153/A;1-Mäntä		20
100152/A;1-Tappi		30
100156/A;1-Sylinteri		40
100155/A;1-Kansi		50

Kuva 13. Find No. sarakkeen sijainti.

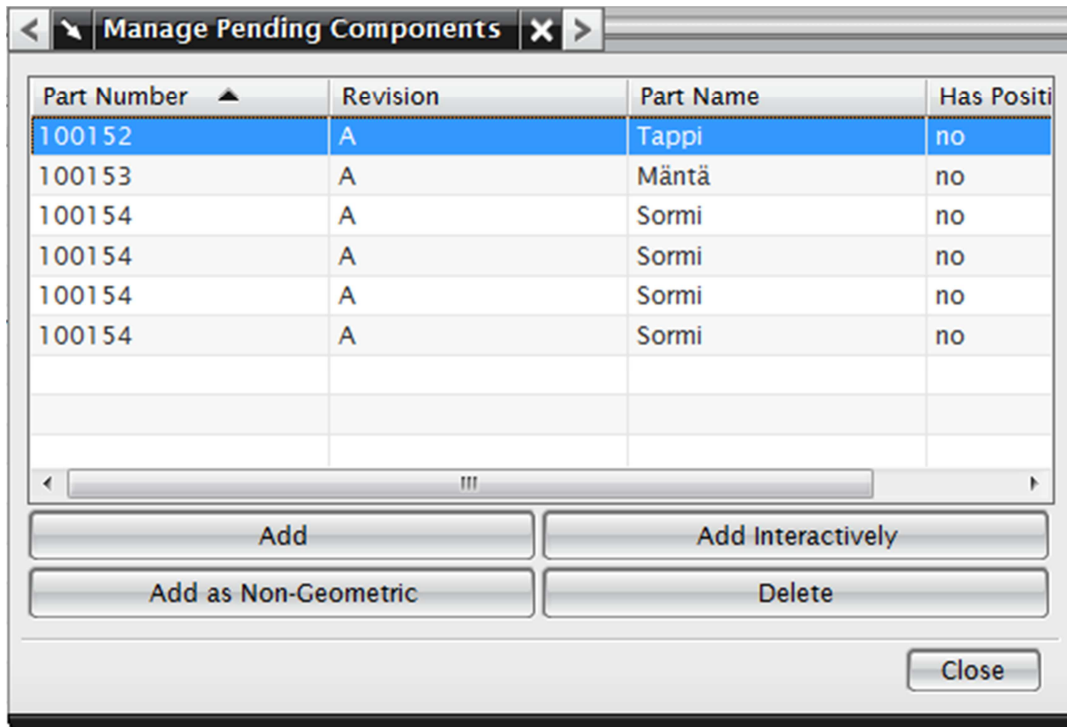
Osat, joita on useampi samassa kokoonpanossa pitää valita kaikki samanaikaisesti eli valitse ne ctrl-näppäin pohjassa. Valitse ylävalikosta View – Pack all. Nyt valitut samanlaiset osat näytetään yhdellä rivillä. Tämä on käytännöllistä varsinkin suuremmissa rakenteissa, joissa osia on huomattavasti enemmän kuin tässä.

Tyhjä kokoonpano näkyy nyt ”My Teamcenter” välilehdellä ja siellä on nyt BOMview eli kuvassa 14 ympyröity ikoni. Nyt kokoonpanon pystyy tekemään NX:n puolella loppuun.



Kuva 14. Tuoterakenteen sijainti.

Käynnistettäessä NX ilmoittaa että osille ei ole paikoitusta. Osat voi hakea ylhäällä sijaitsevasta vetovalikosta Assemblies – Components – Manage Pending Components. Valikko näkyy kuvassa 15. Listasta voi lisätä komponentteja kokoonpanoon, mutta niillä vain ei ole vielä paikoitusta.



Kuva 15. Kokoonpanoon lisättävät komponentit.

Paikoitukset saa lisättyä Assembly constraints kohdasta.

Helpompi tapa on tehdä itse osat valmiiksi NX:ssä niille varattuun kansioon Teamcenterissä. Kokoonpanon tekeminen on helpompaa kun voi lisätä osat normaalisti Add Componentin kautta. Kouluprojektit ovat muutenkin sen verran pieniä että varsinaista hyötyä etukäteen tehdystä rakenteesta ei ole. Projektin käsittäessä useamman kuin 10 osaa tai jos rakenteen tekijältä puuttuvat mallinnustaidot on etukäteen tehtävästä rakenteesta hyötyä.

8 TULOKSET JA JATKOKEHITYSEHDOTUKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli löytää parhaimmat tavat toteuttaa yleisimpiä toimintoja, joita tarvitaan suunnittelussa ja tuotetiedon hallinnassa. Valtaosa ajasta menikin eri käytäntöjen tutkiskeluun ja niistä parhaimman valitsemiseen. Kyseessä oli kahden eri ohjelman yhteistyö, joten tästä syystä toimintatapoja oli yleensä kaksi erilaista. Saman asian pystyi tekemään yleensä Teamcenterin kautta sekä NX:n kautta. Pyrin suosimaan aina Teamcenterin kautta tehtäviä toimintoja ja jättämään NX:n pelkästään suunnittelukäyttöön. Yleensä Teamcenterin kautta tehtynä toiminto olikin paljon helpompi ja keskustelu ohjelmien välillä toimi varmemmin näin tehtynä. Varsinaiset tulokset ovat näkyvillä yläpuolella varsin yksityiskohtaisesti.

Jatkokehitysehdotuksena olisi ensimmäisen Teamcenterin käyttöönoton aikaistaminen koulutusohjelmassa. Lähes jokainen isompi yritys käyttää nykyään jonkinlaista tuotetiedon hallintajärjestelmää. PDM-järjestelmän voisi ottaa heti ensimmäisessä 3D-suunnittelun suuntaavassa kurssissa ja se pysyisi siinä rinnalla vaikka sitä ei varsinaisesti käytettäisikään. Opiskelijalle tulisi selvä käsitys miten ja mihin tiedostot tallentuvat ja Teamcenter olisi luonnollinen osa NX:ää. Itselle olikin vaikeinta aluksi opetella käyttämän kahta itselleni uutta ohjelmaa. NX ohjelmana myös muuttuu hieman Teamcenterin kanssa käytettynä, esimerkiksi valikoiden osalta, joten tämäkin puoltaisi ohjelman aikaista käyttöönottoa. Opiskelijalle tulisi eri vaihtoehdot ja valikot tutuiksi vaikka ei vielä itse ohjelmaa käyttäisikään muuta kuin vasta pintapuolisesti.

LÄHTEET

Peltonen, H., Martio, A. & Sulonen, R. 2002. PDM Tuotetiedon hallinta. Helsinki. Edita Publishing Oy. IT Press Professional.

Sääksvuori, A. & Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta PDM. Helsinki. Talentum Media Oy. Gummerus Kirjapaino Oy.

Vilppo, T. 2007. PDM-järjestelmän vaatimusmäärittely. Tampereen ammattikorkeakoulu. Viitattu: 18.4.2012

<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/9166/Vilppo.Tomi.pdf?sequence=2>

Västinsalo, V. 2012. Teamcenter Classification, koulutusohje. Vaasan ammattikorkeakoulu. Viitattu: 22.4.2012

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/39882/Ville_Vastinsalo.pdf?sequence=1