

Osmo Suomivirta

Siemens NX 10

Ohjelmiston käyttöönotto

Opinnäytetyö

Syksy 2015

SeAMK Tekniikka

Konetekniikan tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Osmo Suomivirta

Työn nimi: Siemens NX 10 : Ohjelmiston käyttöönotto

Ohjaaja: Jukka Pajula

Vuosi: 2015

Sivumäärä: 46

Liitteiden lukumäärä: 2

Tarve tälle työlle syntyi Insinööritoimisto Hesplan Oy:n aikeista päivittää Siemens NX -suunnitteluohjelmistonsa sen uusimpaan versioon. Työ on osa laajempaa projektia, jossa kehitetään uusia datamalleja ja prosesseja mainitun toimeksiantajayrityksen PDM/PLM-ympäristöön. Tavoitteina oli käyttöönottaa NX 10 -suunnitteluohjelmisto kyseiselle yritykselle mukautetuin asetuksin ja oppia eri asetusten muokkaustavat.

Itse työsuudessa esiteltiin siihen liittyvät ohjelmistot ja pohjustettiin työssä määriteltävät asiat ennen ohjelmiston perusasetusten mukauttamista. Ohjelmiston käyttämät asetustiedostot eriytettiin oletussijainneista, piirustustekniset asiat muokattiin kansainvälisten standardien mukaisiksi sekä erilaiset symbolit ja oletusarvotaulukot muokattiin sujuvoittamaan ohjelmiston käyttöä. Erityisesti piirustuksiin liittyvissä asetuksissa huomioitiin asioita, joilla niistä saadaan hyvän koneenpiirustustavan mukaisia. Ohjelmiston käyttöliittymä muokattiin myös sopimaan omiin tarpeisiin. Erilaiset ohjelmiston käyttämät mallipohjat tehtiin ja näiden välille saatiin tiedonkulku erinäisten attribuuttien avulla.

Toimeksiantajayritys sai tämän työn tuloksena valmiin asetelman teknisten dokumenttien ja tietokannan tekemiseen Siemens NX 10 -ohjelmistolla. Tuotoksena saatiin myös ymmärrys tulevan tiedonhallintajärjestelmän asennukselle annettavista reunaehdoista. Opinnäytetyö onnistui melko hyvin, sillä asetetut tavoitteet saavutettiin ja saadun palautteen mukaan työn tuloksia voidaan käyttää tuotannossa sellaisenaan. Kritisoitavaa voidaan kuitenkin löytää siitä, että tätä tointa tehtäessä olisi ollut hyvä pyytää konsultaatiota Siemensin edustajilta. Heiltä olisi löytynyt vastaus moniin asioihin, mutta työn lopputulokseen voidaan kuitenkin olla tyytyväisiä. Työn suorittamiseen ei olisi kyetty ilman koneinsinöörin koulutusta, joten siinä tuli varsin hyvin esitettyä näyte myös koulutuksessa opituista asioista.

Avainsanat: Tietokoneavusteinen suunnittelu, tuotekehitys, tuotetiedot, elinkaari

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical Engineering

Specialisation: Mechanical and Production Engineering

Author: Osmo Suomivirta

Title of thesis: Siemens NX 10 : Software deployment

Supervisor: Jukka Pajula

Year: 2015

Number of pages: 46

Number of appendices: 2

Need for this thesis was aroused when Insinööritoimisto Hesplan Oy was about to update its Siemens NX design software to its latest version. This work is a part of a larger project where the new data models and processes to PDM/PLM-environment of the mentioned employer company are to be developed. The target was to deploy the customized NX 10 design software for the company and to learn how to modify the different settings.

At the thesis section itself, the related software was introduced and the backgrounds of the defined areas were handled before the modifications of the basic settings. The setting files that the software uses were isolated from the default locations, the drafting settings were modified to follow the international standards and different types of the symbols and tables were modified to smoothen out the usage of the software. Especially the drawing related settings were modified to follow the good practices of the mechanical engineering. The graphical interphase of the software was also modified to fit it own needs. The different types of the template files were created and the information flow between these files was achieved with various attributes.

As a result of this task the employer company got a complete setup to produce the technical documentation and database with the Siemens NX 10 software. As an output of this assignment also the knowledge of the boundary conditions for the upcoming installation of the new product data management system was attained. This thesis succeeded rather well because its targets were reached and based on the given feedback the results of this thesis can be used in the production as such. The criticism can still be found from the fact that it would have been good to consult the Siemens representatives while doing this task. They would have been able to give answers to many issues but the final result of this task was still something to be pleased with. This task would not have been possible without the mechanical engineer studies, so quite good an example of the issues learned was also given.

Keywords: Computer aided design, product development, product information, lifecycle

Esipuhe

Tässä esitetty työ toimii näytteenä toisessa insinööritutkinnossani opituista asioista. Valitun aiheen vuoksi siihen oli osittain sisällytettävä myös aiemmin työelämässä opittuja seikkoja, mutta näin ollen käsiteltävä informaatiokenttä vain laajeni. Alkuperäisenä suunnitelmanani oli tehdä opinnäytetyö erään keksintöni virtausanalyysistä, mutta koin, että tämän aiheen esittelylle oli suurempi kysyntä niin yleishyödyllisyyden kuin omien tarpeidenikin kannalta. Keksintöni esittely olisi voinut kuvata paremmin asioita, joihin syvennyin tässä toisessa tutkinnossani, mutta se olisi myös saattanut innostaa jonkin kolmannen osapuolen valmistamaan kyseistä tuotetta, joten pidättäydyin sen julkisesta esittelystä vielä suunnitelmien tässä vaiheessa. Koen kuitenkin tämän opinnäytetyöraportin kuvaavan hyvin siinä esitettyjä osaamisalueita, joten uskon sen toimittavan opinnäytetyön virkaa varsin kelvollisella tavalla.

Tämä opinnäytetyö ja sen viimeisteleminen koulutus ei olisi ollut mahdollista ilman muutamia tahoja, jotka ansaitsevat tulla mainituksi. Ilmoitettuani haluni tähän toiseen tutkintoon, sain täyden tuen niin kotoa kuin työpaikaltakin. Taloudellisesti olisin voinut käyttää tähän insinööritutkintoon kuluneen ajan paremminkin, esimerkiksi kouluttamalla itseäni maisteriksi tai pyrkiessäni jatkuvasti kohti ylempänä pidettävää tehtävää, mutta pitäessäni nykyisestä toimestani päätin vahvistaa siihen liittyviä osaamisalueita. Mikäli tällainen tuplatutkinto tuo talouteen jossain vaiheessa paremman elintason, ei siitä ole kiittäminen yksin tämän opinnäytetyön tekijää ja hänen intohimoaan alaan, vaan myös hänen läheisiään. Vaimonsa on joutunut ajoittain hoitamaan yhteisiä lapsia pitkiäkin aikoja yksin ja vanhempansa ovat antaneet poikansa elää ja toteuttaa itseään haluamallaan tavalla. Pojasta ei polvi parane, ainakaan jos ei pojalle suoda tilaisuutta. Haluaisinkin kiittää heitä ja todeta, etten olisi saanut veistelyä kahta insinööritutkintoa – joiden opintosuoritusten keskiarvot ylittävät 4,5:n – ellei veistopuu olisi ollut kunnossa.

Onnekseni olen urallani päässyt tämän työn toimeksiantajayrityksen tehtäviin, sillä olen sieltä saanut valtavan tuen näille opinnoilleni ja huolimatta kaikista lisäpanostuksista osaamiseeni, osaan säilyttää nöyryyteni. Olen kollegoideni

toimesta nähnyt tehtävän sellaisia suunnittelukokonaisuuksia, mihin en uskoisi vieläkään pystyväni ja silti tunnen saavani heiltä vastaavaa arvostusta. Kiitollisuuden velkani osoitan siis myös heille. Kun kaiken tässä työssä olleen työmäärän ja työn tulosten esittämisen jälkeen epäilin ääneen jaksamistani tämän raportin kirjoittamiseen, sain kommentin ”tee siitä sellainen, että muutkin näkee miten tuo asia olisi pitänyt tehdä.” Heihin liittyen minun on viitattava sanontaan ja todettava: ”Kun ihminen tuntee olevansa arvostettu, hän tekee enemmän kuin häneltä vaaditaan.” Ja kukaan ei vaatinut minulta tätä työtä.

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
Esipuhe	4
SISÄLTÖ	6
Kuvioluettelo.....	8
Käytetyt termit ja lyhenteet	9
1 JOHDANTO	10
1.1 Työn tausta	10
1.2 Työn tavoite	11
1.3 Rakenne	12
1.4 Toteutus ja kompetenssi	12
1.5 Yritysesittely	13
2 OHJELMISTOYMPÄRISTÖ	14
2.1 Siemens NX.....	14
2.2 Siemens Teamcenter.....	15
3 ASETUSALUEIDEN ESITTELY	17
3.1 Asetustiedostot	17
3.2 Piirustusten ulkoasu.....	17
3.3 Kierteet ja reiät.....	17
3.4 Perusmateriaalikirjasto ja ohutlevyasetukset	18
3.5 Kappaleiden ja käyttöliittymän ulkoasu	19
3.6 Attribuutit.....	19
3.7 Mallipohjat.....	19
4 ASETUSTEN MÄÄRITTELY	21
4.1 Asetustiedostot	21
4.2 Piirustusten ulkoasu.....	23
4.2.1 Viivat.....	23
4.2.2 Tekstit	24
4.2.3 Symbolit	24
4.3 Kierteet ja reiät.....	26

4.3.1 Taulukot.....	26
4.3.2 Reikien yksinkertaistettu mitoittaminen.....	27
4.4 Perusmateriaalikirjasto ja ohutlevyasetukset	29
4.4.1 Perusmateriaalikirjasto.....	29
4.4.2 Ohutlevyasetukset	32
4.5 Kappaleiden ja käyttöliittymän ulkoasu	33
4.5.1 Ulkoasu.....	33
4.5.2 Omat valikot.....	35
4.6 Attribuutit.....	36
4.7 Mallipohjat.....	38
4.7.1 Standardiosat.....	38
4.7.2 3D-mallit, piirustukset ja osaluettelot	40
5 TULOKSET	41
6 YHTEENVETO JA POHDINNAT	42
LÄHTEET	45
LIITTEET	46

Kuvioluettelo

Kuvio 1. Logo.....	13
Kuvio 2. Ote ugii_env_ug.dat -tiedostosta	21
Kuvio 3. Ote muokatuista ympäristömuuttujista	22
Kuvio 4. Esimerkkisymboli.	25
Kuvio 5. XML-taulukko muistiossa.	26
Kuvio 6. XML-taulukko XML notepadissä.	27
Kuvio 7. Hole callout -esimerkki.....	28
Kuvio 8. ISO-standardisoitu hole callout.	28
Kuvio 9. Materiaalin valintaikkuna.....	30
Kuvio 10. Syötettäviä materiaaliominaisuuksia.	31
Kuvio 11. Ohutlevyasetukset.	32
Kuvio 12. Ohutlevyn valintaikkuna.	33
Kuvio 13. Visualisoitavat viivaleveydet.....	34
Kuvio 14. Koko yritykselle tehty työkalupalkin välilehti.....	36
Kuvio 15. Standardiosat sivupalkissa.....	39

Käytetyt termit ja lyhenteet

CAD	(Computer aided design) Tietokoneavusteinen suunnittelu
CAE	(Computer aided engineering) Tietokoneavusteinen laskenta
CAM	(Computer aided manufacturing) Tietokoneavusteinen valmistus
PDM	(Product data management) Tuotetiedon hallinta
PLM	(Product lifecycle management) Tuotteen elinkaaren hallinta
ERP	(Enterprise Resource Planning) toiminnanohjausjärjestelmä

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Insinööritoimisto Hesplan Oy:ssä oli tarkoituksenaan käyttöönottaa Siemens NX 10 ja Teamcenter 11, mitkä olivat työn tekohetkellä kyseisten ohjelmistojen viimeisimmät versiot. NX on Siemensin kehittämä suunnitteluohjelmisto ja Teamcenter on samaisen ohjelmistotalon kehittämä tuote, jolla voidaan hallita tuotetietoa ja tuotteen elinkaarta. Yrityksellä on monia eri asiakkaita, joista osa käytti jo Siemensin tuotteita suunnittelussa, mutta osa käytti myös muiden ohjelmistotalojen tuotteita. Joskus kokoonpanot saattoivat olla hyvin massiivisia sisältäen tuhansia osia, ja erityisesti näiden tapauksessa Siemens oli osoittanut vahvuutensa esimerkiksi vakauden keinoin. Yrityksessä aiemmin olleiden versioiden laajempaa käyttöä oli rajoittanut lähinnä NX:n piirustuspuolen ominaisuudet, sillä tuolloisen ohjelmistoversion perusasetusten määrittely oli ostettu osana tuotetoimittajan tarjoamaa asennusta ja otsikkotaulujen muokkaaminen ei ollut kovinkaan suoraviivaista, joten uusille asiakkaille tehtävät työt oli tehty ohjelmistoilla, jotka oli tuolta osin todettu mukautuvimmiksi.

Siemensin panostuksia NX:ään oli kuitenkin seurattu yrityksessä mielenkiinnolla mm. osallistumalla vuosittain Ideal PLM:n järjestämille teknologiapäiville, missä kuulee alan tuoreimmat tuulahdukset ja kehitykset. Edelliseen NX 9 -versioon piirustuspuolta kehitettiin merkittävästi ja väitettä tukee jokaisen uuden ohjelmistoversion yhteydessä jaettava ”What’s new” -julkaisu, jossa kyseisen version yhteydessä piirustuspuolen uutuuksia kuvasi 40 sivua. Mitoitusasetuksia yksinkertaistettiin tehden yksittäisten mittojen mukauttamisesta helpompaa, uusien otsikkotaulujen luomista helpotettiin ja eri standardien mukaisista piirustuskehysistä tehtiin automaattisesti mukautuvat arkkikokoa vaihdettaessa (Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. 2013, 121–161). Tähän kirjoitushetkellä viimeisimpään versioon piirustuspuolta kehitettiin yhä ja tuntemukset alkoivat olla, että Siemens meni muiden tiedossa olevien ohjelmistojen ohi tälläkin saralla. Tämä monen muun syyn ohella kannusti päivittämään

ohjelmiston viimeisimpään versioon ja pyrkimään sen laajempaan käyttöön muidenkin asiakkaiden kohdalla.

Käyttöönottoon ja ohjelmiston mukauttamiseen ei tällä kertaa haluttu käyttää ulkopuolista tahoa, sillä yrityksen sisältä löytyi tieto erinäisistä reunaehdoista ja toimintatavoista eri asiakkaiden välillä. Täydellisen uudelleenmäärittelyn yhteydessä kyettiin yhdenmukaistamaan työskentelytapoja ja sujuvoittamaan päivittäistä suunnittelutyötä. Lopputulos tuskin olisi ollut toivottu, mikäli kyseisenlainen tehtävä olisi annettu täysin ulkopuoliselle suoritettavaksi. Tämän toteamuksen lisäksi ohjelmiston toiminta ja erilaisten prosessien määrittely haluttiin pitää omissa käsissä, että saataisiin tietämys eri tietokenttien käyttötarkoituksista ja niiden kytköksistä eri sijainteihin. Samalla yrityksessä sisäisesti suoritettavan projektin yhteydessä saavutettaisiin syvällisempi tietämys ohjelmiston asetusten määrittelemisestä, jolloin mahdolliset ongelmatilanteet voitaisiin tulevaisuudessa ratkaista itse.

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena oli käyttöönottaa Insinööritoimisto Hesplan Oy:n ympäristöön mukautettu NX 10 -suunnitteluohjelmisto yleisten standardien mukaisine piirustus pohjineen ja asiakaskohtaisine otsikkotauluineen. Mukautuksissa tuli huomioida määriteltyjen asetusten helppo käyttöönotto eri tietokoneissa, jolloin mahdolliset ohjelmisto- ja laitepäivitykset voitaisiin suorittaa vaivatta eikä tulevaisuudessakaan suunnittelijoiden työaikaa kuluisi työkalun asetusten määrittelemiseen. Tuotoksessa tuli myös huomioida jo aiemmin käytössä olleen tiedonhallintajärjestelmän uuden version käyttöönotto ja muodostaa käsitys tehtyjen piirustus- ja mallipohjien asettamista reunaehdoista kyseisessä käyttöönotossa, jolloin asennustyöltä kyettäisiin vaatia toimivan kokonaisuuden aikaansaamiseen edellyttämät asiat. Oppimistavoitteina oli saavuttaa tietoisuus ko. suunnitteluohjelmiston asetusten sijainneista, määrittelytavoista ja miten muokatut asetukset saataisiin helposti koko yrityksen käyttöön.

Itse raportoitava työ aloitettiin huhtikuussa 2015, vaikka sopimus opinnäytetyöstä solmittiinkin vasta 15.6.2015. Tuolloin sovittiin sen tuotoksista, rajauksesta ja

aikataulusta siten, että työssä ei käsiteltäisi tiedonhallintajärjestelmän integraatiota, vaan se rajattaisiin koskemaan paikalliskäytön asetuksia ja tuotoksina saatavien tiedostojen ja opinnäytetyöraportin tulisi olla valmiita 30.9.2015.

1.3 Rakenne

Työssä ei käyttöönötolla tarkoiteta ohjelmiston asentamista tai sen myöhempää fyysistä käyttöä, vaan paneudutaan näiden välissä tapahtuvaan toimeen, eli tarvittavien oletusasetusten muokkaamiseen ja siinä yhteydessä huomioitaviin seikkoihin. Aluksi esitellään kyseisten ohjelmistojen asettama ympäristö, minkä jälkeen esitellään tässä työssä määriteltävät asetusalueet. Seuraavassa kohdassa kuvataan tehtyä työtä ja siinä määriteltyjä asioita perustellen niiden syitä. Asetukset on jaettu eri otsikoiden alle lajeittain, ja niiden yhteydessä kuvataan myös asetuskohtaiset määrittelytavat ja sijainnit. Näiden jälkeen on esitetty työn tulokset, yhteenveto ja pohdinnat.

1.4 Toteutus ja kompetenssi

Työ toteutettiin suurelta osin toimeksiantajayritykselle tehtävän suunnittelutyön ohessa iltaisin ja viikonloppuisin. NX on ollut päivittäisessä käytössä jo vuosien ajan ja tähän työhön vaadittava ymmärrys ohjelmiston taustatoiminnasta on opeteltu tuona aikana oma-aloitteisesti. Oppimismenetelminä ennen varsinaista työn aloittamista on ollut eri foorumien ja opetusvideoiden selailut moninaisista lähteistä. Työn alettua saatiin toimeksiantajayritykseltä tunnukset Siemensin Global Technical Access Centeriin, mikä on tukisivusto Siemensin ohjelmiston hankkineille tahoille. Tuolta sivustolta löytyikin virallisia käyttäjäfoorumeita, videoita ja ohjekirjoja tukemaan ja täydentämään jo aiemmin opeteltuja asioita. Aiempi insinööritutkinto auto- ja työkonetekniikan alalta mahdollisti suunnitteluinsinöörin uran ja työn ohessa käyty NX advanced simulation -kurssi kasvatti teknillisen mekaniikan tiedonnälkää tavalla, jolla toisenkin insinööritutkinnon opiskelu ajankohtaistui. SeAMK tarjosi kone- ja tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehdon alla teknillisen mekaniikan moduulin, joka sisälsi esimerkiksi värähtelymekaniikkaa, elementtimenetelmiä ja

koneiden simulointia, ja ohjelmiston sisältäessä kyseisiä ominaisuuksia myös niihin liittyvät seikat tuli olla hallussa ennen tämän työn suorittamista. Monia eri aihealueita sisältävän työn taustalle vaadittava ymmärrys mallintamisesta, simuloinnista, teknisestä piirtämisestä, tuotteiden valmistuksesta ja itse ohjelmistosta on siis hankittu vuosien kuluessa suunnitteluinsinöörin työtehtävissä, vapaa-ajalla ja kahden eri insinööritutkinnon opiskelussa. Työkokemukseen perustuen tässä opinnäytetyössä kyetään esittämään käytäntöön liittyviä kokemuksia ja hyviin tapoihin liittyviä argumentteja ilman vaaraa plagiointisyytöksistä.

1.5 Yritysesittely



Kuvio 1. Logo.

Toimeksiantajayrityksenä työlle oli siis Insinööritoimisto Hesplan Oy, jonka logo on esitetty kuviossa 1. Insinööritoimisto Hesplan Oy on vaasalainen, suunnittelupalveluja tuottava yritys. Yrityksen erityisosaamiseen kuuluu ohutlevy-, mekaniikka- ja sähkömekaniikkasuunnittelu. Henkilökunta on kokenutta ja ammattitaitoista. Tietotaito tuotteiden valmistuksesta takaa, että suunnitellut tuotteet pystytään valmistamaan taloudellisesti ja tuotantoprosessin puitteissa. Yritys on perustettu 2008 ja se työllistää tällä hetkellä kuusi työntekijää. Toimitilat sijaitsevat Airportparkissa, Vaasan Runsorissa, mutta pidemmissä projekteissa henkilökunta työskentelee myös asiakkaan tiloissa. Asiakaskunta – jonka kanssa on tehty tiivistä ja pitkäaikaista yhteistyötä – koostuu pääosin vaasalaisista vientiyrityksistä ja niiden alihankkijoista. (Insinööritoimisto Hesplan Oy.)

2 OHJELMISTOYMPÄRISTÖ

Molemmista työhön liittyvistä ohjelmistoista niiden ominaisuuksista voisi laajuksiensa vuoksi tehdä erikseen montakin opinnäytetyötä. NX on tietokoneavusteiseen suunnitteluun ja laskentaan liittyvä ohjelmisto, kun taas Teamcenterillä voidaan hallita esimerkiksi tuotetietoa ja tuotteen elinkaarta. Saman ohjelmistotalon tuotteina kyseiset ohjelmistot integroituvat toisiinsa saumattomasti ja näin tehostavat toistensa toimintaa. Tässä työssä olleen ohjelmistoympäristön hahmottamiseksi seuraavassa on kuvattu kyseisiä ohjelmia ja niiden mahdollisuuksia.

2.1 Siemens NX

NX on hyvin laaja ohjelmisto ja siihen onkin hankittavissa moninainen kirjo erilaisia moduuleja. Tavanomaisen suunnittelutyön lisäksi siitä löytyy työkalut ohutlevy-, sähkömekaniikka- ja putkistosuunnittelulle. Simuloitavissa on esimerkiksi rakenteen kokoonpano, osien purettavuus, mekaniikan liike ja fysikaalisia lujuus-, virtaus-, lämpö tai muita ongelmia voidaan ratkaista rinnakkain tai erikseen. Tietokoneavusteisen suunnittelun ja laskennan lisäksi siitä löytyy työkalut tietokoneavusteiseen valmistukseen, josta myös Seinäjoen ammattikorkeakoululla on kokemusta Digital Factory -projektin myötä (Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2013).

Ohjelmiston kaikki ominaisuudet eivät kuulu peruspakettiin, mutta tämä voidaan tulkita myös vahvuudeksi, sillä esimerkiksi ohutlevyvalmistajan ei tarvitse maksaa valutekniikkaan liittyvien komentojen ja tarkistustyökalujen kehittämisestä ja ylläpidosta. Laajuudestaan huolimatta kaikki osa-alueet on integroitu toisiinsa, eikä esimerkiksi CAD-mallia tarvitse tuoda ohjelmistosta ulos eri formaatissa, vaan kyseinen geometria voidaan CAE-ympäristössä verkottaa sellaisenaan, ratkaista fysikaalinen ongelma ja tehdä tarvittavat muutokset. Mallimuutosten iterointi on jouhevaa ja mikäli rakenteita tulee optimoitua useinkin, voi hankkia tätä varten olevan moduulin, jolloin NX voi suorittaa optimoinnin annettuja reunaehtoja noudattaen.

2.2 Siemens Teamcenter

NX:n tapaan myös Teamcenter on ollut jo aiemmin Insinööritoimisto Hesplan Oy:ssä käytössä. Teamcenter on hyvin laaja ohjelmisto, jota ei saa yhdellä kappaleella kuvattua. Suhteellisen hyvin sitä kuvaa kuitenkin suora lainaus tuotetoimittajan (Ideal PLM) verkkosivuilta:

Tuotekehitysprosessin alkupäässä Teamcenterin projektinhallinnan, vaatimustenhallinnan ja järjestelmäsuunnittelun ratkaisut takaavat tuotekehityksaktiiviteettien tarkoituksenmukaisuuden, asiakastarpeiden toteutumisen ja taloudellisten tavoitteiden täyttymisen. Suunnitteluprosessin aikana erilaisten CAD-järjestelmien saumaton integroituminen Teamcenter-tiedonhallintaan poistaa tyypilliset tuoterakenteiden ja nimikkeiden määrittelyyn liittyvät ongelmat tarjoamalla samalla CAD-riippumattoman visuaalisen tarkasteluympäristön kehittyvälle tuotemallille.

Teamcenterin tuoterakenteiden hallinnan työkalut tukevat erilaisten rakenne-esitysten määrittelyä ja ylläpitoa eri sidosryhmien tarpeisiin. Monimutkaiset tekniset julkaisut ja muu tuotteeseen liittyvä dokumentaatio voidaan hallita nimikkeistön ja tuoterakenteiden rinnalla Teamcenterin sisällön- ja dokumenttienhallinnan ratkaisukokonaisuuden avulla. Teamcenteriin integroituvat Tecnomatix-tuoteperheen digitaalisen valmistuksen ratkaisut muodostavat sillan virtuaalisen tuotemallin ja tuotannon reaali maailman välille – jo osana tuotemäärittelyä.

Valmistuksen käynnistyttyä Teamcenterin tuoteyksilöiden elinkaarten ja huolto-operaatioiden hallintaan tarkoitetut ratkaisut tarjoavat erinomaiset puitteet huolto- ja palveluliiketoiminnan kehittymiselle, mikä tuo jatkuvuutta liiketoiminnallenne. Samaan aikaan Teamcenterin avoin laajennettavuus, skaalautuvuus ja kehittyneet integraatorajapinnat tekevät mahdolliseksi järjestelmän sulauttamisen oleelliseksi osaksi yrityksenne kokonaisarkkitehtuuria sallien tuoteorganisaationne kasvaa liiketoimintanne mukana ilman järjestelmärajoitteita.

Tuotetieto on yritysten arvokkainta aineetonta pääomaa ja juuri tällaista laadukasta aineetonta pääomaa Insinööritoimisto Hesplan Oy tuottaa päivittäin. Olisi mieletöntä jättää tuo valtava tietomäärä hallitsematta, ja tähän ratkaisuna on Teamcenter. Kun rakenteelle suoritetaan luujuustarkastelu, Teamcenter tekee linkin kyseisestä CAD-mallista sen laskentamalliin ja edelleen tuloksiin. Jokaisesta osasta löytyy linkit myös esimerkiksi kokoonpanoihin ja prosesseihin, joissa sitä on käytetty tai siihen

on viitattu, kaikki on jäljitettävissä ja kaikki tarvittava tieto löytyy helposti, oli työn suorittanut kuka tahansa. Tieto ei makaa yksittäisen henkilökohtaisen tietokoneen kiintolevyllä. Myös aikataulujen ja tehtävien hallintaan Teamcenterissä on omat ohjelmansa ja näistäkin saadaan yhteydet haluttuihin nimikkeisiin, jolloin projektien seuranta on vaivatonta.

Teamcenter mahdollistaa myös globaalin työskentelyn. Työntekijä voi olla missä vain ja kirjaututtuaan Teamcenteriin ja avattuaan NX:n, MS officen tai jonkin muun ohjelmiston Teamcenter-integraatiossa tallentuu kaikki tieto siellä olevien nimikkeiden alle. Nimikkeet säilyvät käyttäjällä tai hän voi luovuttaa ne muiden muokattavaksi, päällekkäistä työtä ei voida tehdä yhtäaikaan. Tämä mahdollistaa useiden käyttäjien työskentelyn saman projektin parissa.

Lisäksi Teamcenterissä voidaan määritellä erilaisia usein tarvittavia prosesseja. Esimerkiksi hyväksyntäprosessiin voidaan ottaa mukaan tarvittavat nimikkeet, nimikkeet menevät osoitetuille henkilöille tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi ja hyväksynnän jälkeen revisiot lukitaan. Prosessi voi merkitä piirustuksiin tarkastajan, hyväksyjän ja kyseiset päivämäärät. Tämän jälkeen se voi kerätä kyseiset 3D-mallit, piirustuksista voidaan automaattisesti tehdä esimerkiksi PDF- ja DXF-tiedostot, ja nämä kaikki voidaan lähettää suunnittelijan sähköpostiin edelleenvälitettäväksi asiakkaalle.

Teamcenterissä voidaan myös määritellä erilaisia käyttäjiä tai käyttäjäryhmiä. Tämä mahdollistaa sen, että asiakkaalle voidaan antaa oikeus kirjautua yrityksen Teamcenteriin etäyhteyden avulla, mutta kyseisen ohjelman ylläpitäjä voi päättää, mitä tietoja asiakas voi nähdä. Se voidaan rajoittaa esimerkiksi niin, että asiakkaalla on vain lukuoikeus ja hän näkee ainoastaan omaa yritystään koskevat, hyväksytyt nimikkeet. Näin tietoa voidaan hallita yhdessä sijainnissa, eikä kaksinkertaista tiedonhallintaa tarvita. Tällä kevennetään asiakkaan työkuormaa tuoden samalla omalle työlle lisäarvoa. Teamcenteristä oleva hyöty on toimeksiantajayrityksessä ilmeinen.

3 ASETUSALUEIDEN ESITTELY

3.1 Asetustiedostot

NX:n valikosta löytää esimerkiksi properties-valikon, preferences-valikon ja lisäksi customer defaults -valikon. Aiemman kokemuksen perusteella oli muodostunut jo selkeä käsitys valmiiksi määriteltävistä asioista, mutta tuli selvittää, mihin tiedostoihin eri valikoissa definioidut asetukset tallentuvat ja miten niiden sijainti määritellään. Tämä siksi, ettei asioita määriteltäisi vain omaan koneeseen ja sen syvimpiin lokeroihin eri puolelle kiintolevyä, vaan modifioinnit voitaisiin helposti siirtää myös muihin yrityksen tietokoneisiin ja mukautetut asetukset saataisiin vaivattomasti käyttöön.

3.2 Piirustusten ulkoasu

NX:stä löytyy oletuksena eri standardien mukaisesti otsikoidut piirustusasetukset, esimerkiksi ANSI-, DIN- ja ISO-standardit. Kansainvälisessä ympäristössä toimiessa tulee helposti otettua käyttöön ISO-standardien mukaisia asioita ja niiden kuvaamiin piirustusteknisiin standardeihin perehtyneinä huomattiin, että otsikoinnista huolimatta NX:n piirustusasetukset eivät täysin niitä noudattaneet. Näitä asioita tuli siis muokata oikeanlaiseen muotoon.

Piirustuksissa käytetään usein myös erinäisiä symboleja, jotka eivät muutu eri piirustusten välillä. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset yleistoleranssit, terävien särmien poistoon ja muihin valmistusteknisiin asioihin liittyvät merkinnät. Suunnittelutyön nopeuttamiseksi myös nämä piti saattaa valmiiksi.

3.3 Kierteet ja reiät

Nykyäänkään kaikissa 3D-suunnitteluohjelmistoissa ei ole hole-komentoa, millä saa tehtyä esimerkiksi kierrereiän, jolla on oikeanlainen esiporaus ja erinäisiin attribuutteihin sidotut arvot esimerkiksi kierteen nimellishalkaisijalle ja nousulle.

NX:ssä kuitenkin tällainen komento on ja siihen liittyvät arvotaulukot, sekä piirustuspuolella käytettävän reikämerkinnän asetukset tuli muuttaa kansainvälisempään muotoon.

3.4 Perusmateriaalikirjasto ja ohutlevyasetukset

NX:stä löytyy tietyllä tasolla valmis materiaalikirjasto, johon on määritelty muutamia usein käytettäviä esimerkkimateriaaleja. Materiaalin alle saadaan määriteltyä hyvin monia eri arvoja tavanomaisen tiheyden lisäksi. Erilaisten lujuusteknisten tarkasteluiden mahdollistamiseksi niihin saa täytettyä mm. kimmokertoimet ja poissonin vakiot, tarkempia tarkasteluita varten arvot voidaan syöttää myös esimerkiksi lämpötilariipuvaisina ja niille voidaan antaa arvokenttä, josta NX kykenee interpoloimaan tarvitsemansa arvon. Myös virtaustekniset, sähkön-, ja lämmönjohtavuuteen liittyvät arvot ovat syötettävissä. Kun materiaalikirjasto on täytetty oikein, on myöhemmät niin kokoonpanon massalaskelmat kuin esimerkiksi lujuustekniset analyysitkin vaivattomia suorittaa, sillä jälkimmäisessä tapauksessa kappaleen materiaaliominaisuudet voidaan periä automaattisesti CAD-mallista, eikä sen lujuusteknisiä arvoja tarvitse erikseen määritellä CAE-mallia rakennettaessa.

Ohutlevyjen suunnitteluun ja oikeanlaisen levityskuvan aikaansaamiseen liittyy hyvin läheisesti valmistustekninen k-arvo. K-arvo kertoo levypaksuuteen verratun kertoimen avulla kohdan, missä kulkee taivutuksen kuviteltu keskilinja, eli taivutuksessa olevan linjan, jossa materiaalin positiivista saati sitten negatiivista venymää ei tapahdu. Tätä arvoa käytetään, kun lasketaan levityskuvaan taivutuksen mittaa tangenttiviivasta tangenttiviivaan. K-arvo ei ole niinkään perusmateriaalin ominaisuuksista laskettavissa oleva suure, vaan helpoiten se saadaan selville koetaivutuksella ja mittaamalla kappale ennen ja jälkeen taivutuksen. Näistä mitatuista arvoista voidaan laskea taivutuksessa olevan kuvitellun keskilinjän sijainti. Yleensä kuviteltu keskilinja kulkee hieman lähempänä sisä- kuin ulkopintaa, eli sen arvo on monellakin mitatuilla ohutlevyllä osunut välille 0,1–0,5. NX:n oletusarvo kaikille ohutlevyille onkin 0,33. K-arvo riippuu kuitenkin käytetystä taivutusmenetelmästä ja työkaluista, esim. särmäyskoneen ylä- ja alaterästä. Näin ollen k-arvo on joka taivutussäteellä omansa ja usein kone- ja niin

ollen myös valmistajakohtainen. NX:ssä ohutlevyasetuksille on myös oma taulukkonsa, johon saa itse määrittellä käyttöliittymään haluamiaan alasvetovalikoita, joiden perusteella oikea k-arvo löytyy helposti.

3.5 Kappaleiden ja käyttöliittymän ulkoasu

3D-suunnitteluohjelmistoa käytettäessä suunniteltavia kappaleita ja kokoonpanoja tarkastellaan paljolti 3D-ympäristössä ja valmistukseen liittyvät asiat kuvataan 2D-piirustuksin. Usein 3D-ympäristössä vietetäänkin suunnitteluun vaaditusta työajasta suurempi osuus, joten työmukavuuden kannalta on tärkeää, että ympäristö on miellyttävä ja käytännöllinen.

3.6 Attribuutit

NX:ssä suunnitelluiden 3D-mallien oheen saadaan attribuutein kulkemaan muutakin tietoa kuin pelkkä geometria. Tätä tietoa voidaan käyttää automatisoidusti erinäisissä paikoissa, kuten ostoerittelyssä, 2D-piirustuksen otsikkotaulussa tai kokoonpanopiirustuksen osaluettelossa. Kun malli revisioidaan ja tieto päivitetään malliin, päivittyy se joka paikkaan, eikä tiedon muuttajan tarvitse tehdä samaa asiaa moneen kertaan.

3.7 Mallipohjat

Uudet tiedostot tehdään NX:ssä mallitiedostojen pohjalta, oli kyseessä sitten CAD-, CAM-, tai CAE-malli. Mallitiedostoihin voidaan ennalta määrittellä usein käytetyt arvot tai mallit voidaan rakentaa lähes valmiiksi. Piirustus pohjiin määritellään piirustuksen ulkoasu, kehykset ja otsikkotaulut. Toimeksiantajalla oli varsin laaja asiakaspohja ja asiakkailta omannäköisensä piirustukset, eli piirustus pohjia piti tehdä joka asiakkaalle omansa. Otsikkotaulujen mitoitus ja niissä käytetyt tietokentät otettiin edellisessä ohjelmistossa käytetyistä otsikkotauluista, jolloin asiakkaalle päin ei olisi sen osalta vaikutusta, vaikka käytetty suunnitteluohjelmisto olisikin vaihtunut. Jotkin mallipohjat voidaan siis tehdä lähes

valmiiksi. Esimerkiksi eri putkipalkeille voidaan määritellä valmiiksi vaikkapa poikkileikkauksen geometria, perusaine ja standardit. Kun kokoonpanoon tuodaan uusi putkipalkki käyttäen kyseisenlaista mallipohjaa, ei sille tarvitse antaa kuin haluttu pituus.

4 ASETUSTEN MÄÄRITTELY

4.1 Asetustiedostot

Tämän raportin liitteistä 1 ja 2 löytyy erinomaiset selvitykset NX:ään liittyvien asetustiedostojen sijainneista ja ympäristömuuttujien käytöstä. Kyseiset Ken Akerboomin (2012) kirjoittamat blogikirjoitukset löydettiin internetistä PLMworld.org -sivustolta, mikä kertoo yhdistävänsä ohjelmistojen käyttäjät ja Siemensin tuotekehittäjät toisiinsa. Liitteiksi kerätyt sivut tiivistävät hyvin sen, mitä on pitkän ajan kuluessa opittu pieninä murusina eri lähteistä ja kyseistä tekstiä on ollut tuottamassa sivuston mainostamat tahot, joten ohjeita voidaan pitää pätevinä muutoinkin kuin onnistuneen testikäytön perusteella. Kyseiset blogikirjoitukset kopioitiin tämän raportin liitteiksi, etteivät ne ajansaatossa katoaisi.

Liitteessä 1 kerrotaan joka käynnistyksen yhteydessä kirjoitettavasta loki-tiedostosta löytyvän mm. eri ympäristömuuttujat, joilla osoitetaan eri asetusten sijainnit. Loki-tiedostosta löytyi siis vastaus molempiin työn alussa askarruttaneisiin kysymyksiin, eli mistä asetustiedostot löytyvät ja miten niiden paikka määritellään. Näin esimerkkitiedostot oli helppo kopioida omaan kansioon ja muuttaa ympäristömuuttujat osoittamaan tähän paikkaan. Alkuperäiset tiedostot saivat jäädä ennalleen, jolloin olisi voitu palata niihin, mikäli tiedostoja muokatessa jokin olisi mennyt pieleen. NX:n asennuskansioista löytyvistä käynnistystiedostoista löytyy monia ympäristömuuttujia ja kuvion 2 esittämällä tavalla niitä edeltää selvitys mihin kyseisiä muuttujia käytetään.

```
# UGII_ENGLISH_THREADS and UGII_METRIC_THREADS are used by unigraphics
# to find the default thread table files for the symbolic Thread feature.
# UGII_ENGLISH_THREADS should point to a file containing english unit
# values, UGII_METRIC_THREADS should point to a file containing metric
# unit values.
#
UGII_ENGLISH_THREADS=${UGII_BASE_DIR}\ugii\thd_english.dat
UGII_METRIC_THREADS=${UGII_BASE_DIR}\ugii\thd_metric.dat
```

Kuvio 2. Ote ugii_env_ug.dat -tiedostosta

Liitteessä 1 selvitetään, miten ympäristömuuttujia saadaan asetettua suoraan Windows-käyttöjärjestelmään tai NX:n käynnistystiedostoihin ja mikäli niitä on määritetty moneen paikkaan, niin liitteestä 2 selviää, mikä niistä on määräävä.

Tässä työssä ympäristömuuttujia ei asetettu suoraan käyttöjärjestelmään sen enempää järjestelmä- kuin käyttäjätasollekaan, sillä siinä tapauksessa ne olisivat olleet konekohtaisia. Tavoitteena oli tehdä koko yrityksen käyttöön tulevat perusasetukset, jolloin asetustiedostot ja niihin osoittavat ympäristömuuttujat tuli olla yhteisiä ja niin ollen ne tuli muokata NX:n käynnistystiedostoihin.

NX:n käynnistystä varten tehtiin komentojonotiedosto ja tälle oma kansio. Kansioon jaoteltiin selvät alikansiot eri asetuksia ja mallipohjia varten, joihin kerättiin niitä vastaavat tiedostot. Näin kaikki muutokset tuli kerättyä samaan paikkaan ja kyseistä kansiota voitaisiin myöhemmin käyttää verkkosijainnista, jolloin kaikki käyttäjät saisivat samat oletusasetukset. Mikäli ympäristöön tulee muutoksia tai uusia työkaluja, ovat muutokset saman tien kaikkien käytettävissä. Tarvittavat tiedostot löydettiin edellä mainituilla tavoilla, eli katsomalla käynnistystiedostojen ympäristömuuttujista ja NX:n lokitiedostosta.

Windows-käyttöjärjestelmästä itsestään löytyy keino, millä komentojonotiedosto voi määrittää oman kansionsa. Tämän avulla tehtiin asetuskansiosta siinä mielessä itsetietoinen, että riippumatta kansion sijainnista, se osaisi aina tallentaa asetukset alikansioihinsa. Komentojonotiedosto määrittää sijaintinsa ja antaa muuttujalle VERSION_PATH sen arvon. Muuttujaa taas on käytetty asetettaessa NX:n käyttämiä ympäristömuuttujia. Kts. kuvio 3. Näin muokatut asetukset voivat olla käyttäjän omalla tietokoneella tai verkkosijainnissa ja riippuen mistä käynnistykseen komentojonotiedosto käynnistetään, muuttuneet asetukset tallentuvat kyseiseen sijaintiin. Tämä huomioi myös sellaisen tilanteen, jossa verkkosijainti on näennäisesti jonkun toisen tietokoneella P: -asemalla ja toisen koneella M: -asemalla, asetukset tallentuvat siitä huolimatta samaan paikkaan.

```
# symbolisten kierteiden mitat
UGII_ENGLISH_THREADS=${VERSION_PATH}\Holes_and_threads\thd_english.dat
UGII_METRIC_THREADS=${VERSION_PATH}\Holes_and_threads\thd_metric.dat
```

Kuvio 3. Ote muokatuista ympäristömuuttujista

Muokattu komentojonotiedosto tutkii myös Windowsin rekisteristä, mihin kansioon NX on asennettu ja asettaa sitä vastaavat ympäristömuuttujat oikein. Näin ollen asennuskansiolla ei ole väliä, komentojonotiedosto löytää NX asennuksen käytettävästä tietokoneesta huolimatta. Nämä ominaisuudet tuovat todellista

mukautuvuutta ja sallivat käyttäjän käyttää mitä tahansa tietokonetta NX:n auetessa aina heidän muokkaamillaan tavoilla.

4.2 Piirustusten ulkoasu

Toimeksiantajayritys toimii paljolti kansainvälisessä ympäristössä, jolloin tarkoituksenmukaista oli muotoilla piirustusten ulkoasukin sitä vastaavaksi. NX:n oletusasetuksista löytyy eri standardien mukaan otsikoituja asetuksia, mutta esim. ISO-standardien mukaan nimetyt asetukset eivät täysin niitä noudattaneet ja viivapaksuudet oli valittu suhteellisen epäkäytännölliseksi varsinkin ohutlevyjä kuvatessa.

4.2.1 Viivat

Standardien perusteella tiedettiin, että viivaleveydet tuli valita aluksi, sillä hyvin suuri osa muista mitoista riippuu niistä. SFS-ISO 128-24 (2009) kuvaa teknisessä piirustuksessa käytettävien viivojen tyypit ja käyttökohteet. Samaisessa standardissa sanotaan koneenpiirustuksessa käytettävän kahta viivaleveyttä, joiden suhteen pitäisi olla 1:2. Käytettävien leveyksien valintaa helpottava viivaryhmätaulukko löytyy myös ko. standardista.

Oletuksena NX:ssä oli viivaleveydet 0,35 mm / 0,7 mm. Tätä ei pidetty kovin käytännöllisenä, sillä esim. 1 mm:n ohutlevyä sivusta päin esitettäessä olisi kuvannon suhteen oltava pienimmillään 1:1, etteivät levyn eri puolien muotoviivat olisi ylittäneet toisiaan. Särmäyskoneelle syötetään yleensä taivutuksen kulma ja taivutetun laipan pituus joko ulko- tai sisänurkista mitattuna. Mikäli levy esitetään sivusuunnassa vain mustana viivana – mikä olisi ollut noilla viivaleveyksillä monessakin tapauksessa tosiasia – olisi piirustus voinut olla monitulkintainen. Tästä syystä käytettäviksi viivaleveyksiksi valittiin 0,18 mm / 0,35 mm.

Ohuempikin viivapari olisi ollut vielä mahdollinen, mutta 0,13 mm / 0,25 mm -pari alkaa olla jo niin ohut, ettei piirustuksen onnistunutta kopiointia voida kaikissa tilanteissa taata. Liian ohuiden viivojen tapauksessa esimerkiksi valokopiointitasolle

joutuneet epäpuhtaudet tai valottunut kopio saattaa aiheuttaa monitulkintaisuutta. Mikäli ohuin viivapari olisi valittu, olisi myös tekstikoko mennyt niin pieneksi, että piirustusten tulkitseminen hämärissä konepajaolosuhteissa olisi voinut osoittautua hankalaksi. Viivaleveyksistä riippuvaiset mitta-apuviivojen nuolenkärjen ylitykset ja monet muut mitat tuli myös muokata uusia valittuja leveyksiä vastaaviksi. Viivojen ominaisuudet muokattiin customer defaults -valikosta löytyvän drafting standardsin alle.

4.2.2 Tekstit

Standardin SFS-ISO 129-1 (2009, 24) mukaan piirustusten mittaluvut on esitettävä riittävän suurilla tekstimerkeillä, jotta jäljennösten luettavuus taataan ja siinä suositellaankin EN ISO 3089-0 standardissa määriteltyä pystysuoraa tekstausta B käytettäväksi. B-typin kirjasinmuoto kertoo kirjaimen korkeuden olevan 10 kertaa sen viivapaksuuden, joten siitä tulee niiden yhteys (SFS-EN ISO 3089-0 1998, 8). Muutkin kirjasintyypit ovat sallittuja ja Siemensin GTAC forumilla suositellaan jonkin truetype-kirjasimen valintaa, sen mahdollistaessa laajemman merkkivalikoiman. Oletuksena NX:ssä oli valittu Arial, mutta se vaihdettiin samaan hyväksi havaittuun kirjasimeen ja kokoon, mikä toimeksiantajayrityksen muissakin CAD-ohjelmistoissa oli käytössä. Kuvantojen ja esimerkiksi leikkauksen tunnuksen merkintäkirjaimen korkeus on oltava suurempi kuin teknisen piirustuksen normaalin tekstauksen kertoimella $\sqrt{2}$, joten nekin muutettiin valittua kirjaisinkokoa vastaavaksi (SFS-ISO 128-40 2009, 14). Piirustukseen tulevien tekstien ominaisuudet muokattiin niin ikään customer defaults -valikosta löytyvän drafting standardsin alle.

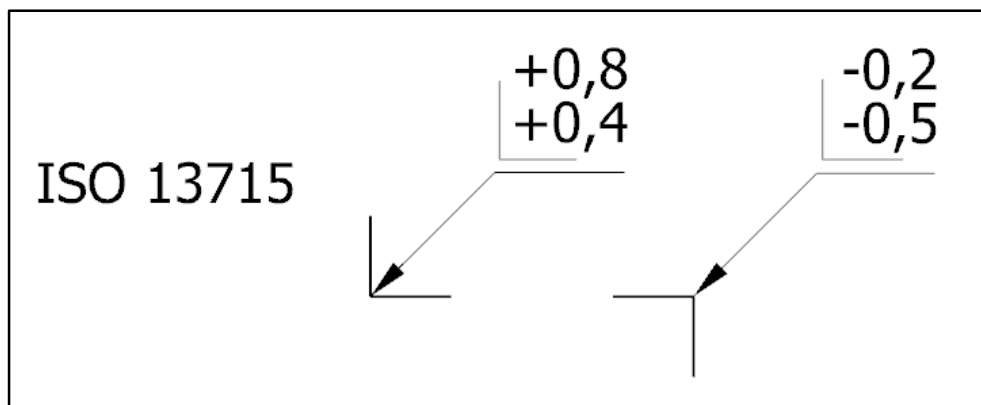
4.2.3 Symbolit

Käytäntö on osoittanut, että monesti eri piirustuksiin joudutaan lisäämään samoja tietoja. Tällaiset toimet voidaan NX:n piirustuspuolella toteuttaa symboleilla. Esimerkkinä tässä yhteydessä esitetään terävien särmien poistoon liittyvä symboli, mikä tulee ohutlevyosia tai koneistettuja kappaleita suunniteltaessa helposti lisättyä piirustukseen valmiiden kappaleiden käsittelyn helpottamiseksi. Lisäksi symbolilla

voidaan vaatia vaikkapa jyrksinterän pyöristykseen olevan jonkin toleranssin sisällä, jolloin kappaleen sisänurkkien pyöristykset – joilla ei ole varsinaista toiminnallista mittaa – tulee myös määritellä. Hyvin usein tuoreemmissakin piirustuksissa näkyy vielä jokin monikäsitteinen tekstimuotoinen merkintä ”terävät särmät viistetään” tms. vaikka SFS-ISO 129-1 (2009, 12) mukaan

Kaiken mittatiedon on oltava täydellistä ja niiden pitää näkyä suoraan piirustuksessa, jollei tätä tietoa ole määritely liittyvässä dokumentoinnissa.

Terävien särmien viistoon liittyvä mitoitus on kuitenkin standardisoitu. ISO 13715 (2000) kuvaa tuota tarkoitusta varten olevan symbolin, sen merkityksen ja käytön, josta esimerkki kuviossa 4. Kuten kuvioista näkee, on se varsin yksiselitteinen lukijan äidinkielestä huolimatta, eikä viisteiden koon arvailulle jää sijaa. Alla olevaa kuviota vastaavat ja erilaiset yleistoleranssitaulukot on hyvä tehdä valmiiksi, että suunnittelijat voivat tehdä tehokkaasti töitä, eivätkä joudu jatkuvasti oheistoimintana muokata piirustuksiin samanlaisia merkintöjä yhä uudestaan. Symbolien tallennuspaikka määritellään customer defaults -valikosta reuse libraryn alta. Symbolit tehdään drafting-applikaation puolella ja sen määrittely ja tallennus tapahtuu custom symbol -valikosta define-komennolla.



Kuvio 4. Esimerkkisymboli.

4.3 Kierteet ja reiät

4.3.1 Taulukot

NX:stä löytyy varsin kyvykkäät komennot kierteille ja rei'ille, joilla 3D-mallista voidaan poistaa monimuotoisestikin materiaalia. Yhdellä komennolla voidaan esimerkiksi suorittaa tietyn kokoinen esiporaus, kierteytys, hellitys ja vielä etu- & takaviiste. Näiden kaikkien oletusarvoille on olemassa taulukkonsa, jotka eivät aivan kaikilta osin vastanneet standardeja, eli joka reiän kohdalla ne olisi ollut muutettava. Tällainen virhe löytyi esimerkiksi M12 kierteen esiporauksesta. NX:n oletusarvona oli Ø10,3 mm, vaikka oikea arvo on Ø10,2 mm. Tarkemman kovametalliporan tapauksessa oletusarvoa olisi voitu käyttää, mutta kärkikulmana niin tässä kuin kaikissa muissakin oletusarvoissa oli pikateräsporissa yleisesti käytössä ollut 118°, kun kovametalliporissa yleisempi arvo on 140°, eli se asia tuskin oli tämän virheen taustalla. Ohjelmoitaessa CAM:in avulla koodia kappaleen koneistukselle, olisi kyseinen heitto saattanut aiheuttaa ongelmia tai lisätyötä, mikäli harvemmin tarvittava Ø10,3 mm pikateräspora olisi puuttunut työstökeskuksen työkaluista.

```
Method="CUT" Callout="M4" HoleDepth="8.8" ThreadDepth="6" HoleTipAngle="118"
ReliefDiameter="4.3" ReliefDepth="5" ReliefTipAngle="118" ReliefChamferAngle="45"
ReliefChamferOffset="0.5" StartChamferDiameter="4" StartChamferAngle="45"
EndChamferDiameter="4" EndChamferAngle="45" ThreadForm="M Profile" />
```

Kuvio 5. XML-tilukko muistiassa.

Osa taulukoista oli XML-muotoisia, joten niiden muokkaaminen muistiolla olisi ollut vaivalloista, vaikka tähän asti esimerkiksi ympäristömuuttujia muokatessa sillä oli pärjätty erinomaisesti, kts. kuvio 5. Kuviossa 6 esitetty Microsoft XML notepad ilmaisohjelma otettiin heti koekäyttöön ja sillä saatiin suhteellisen helposti muokattua kierretaulukot ISO standardien mukaisiksi, vaikka tarvetta XML-taulukoiden käsittelylle ei ollut aiemmin esiintynytkään.

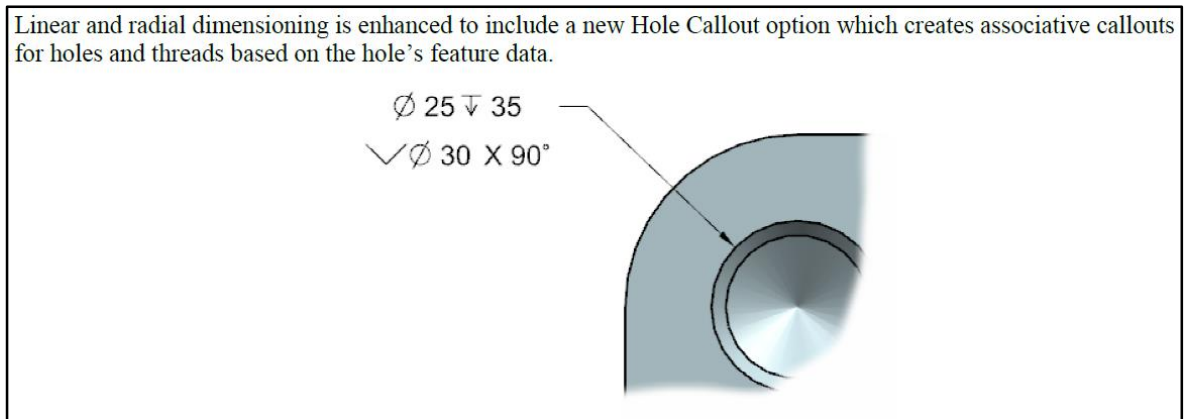
● EndCondition	0
● Method	CUT
● Callout	M4
● HoleDepth	8.8
● ThreadDepth	6
● HoleTipAngle	118
● ReliefDiameter	4.3
● ReliefDepth	5
● ReliefTipAngle	118
● ReliefChamferAngle	45
● ReliefChamferOffset	0.5

Kuvio 6. XML-taulukko XML notepadissä.

Ohjelmiston sisältämien kierrekokojen määrä on monia eri standardeja sisältävänä varsin suuri ja niin ollen tarkistettavia arvoja oli melkoisesti. Muokattavat taulukot ja niiden sijainnit löytyvät esimerkiksi NX:n lokitiedostosta selaamalla. Vaihtamalla niiden sijainti ympäristömuuttujilla, taulukot voidaan eriyttää Siemensin oletustaulukoista ja ne saadaan talteen seuraaviakin asennuksia varten.

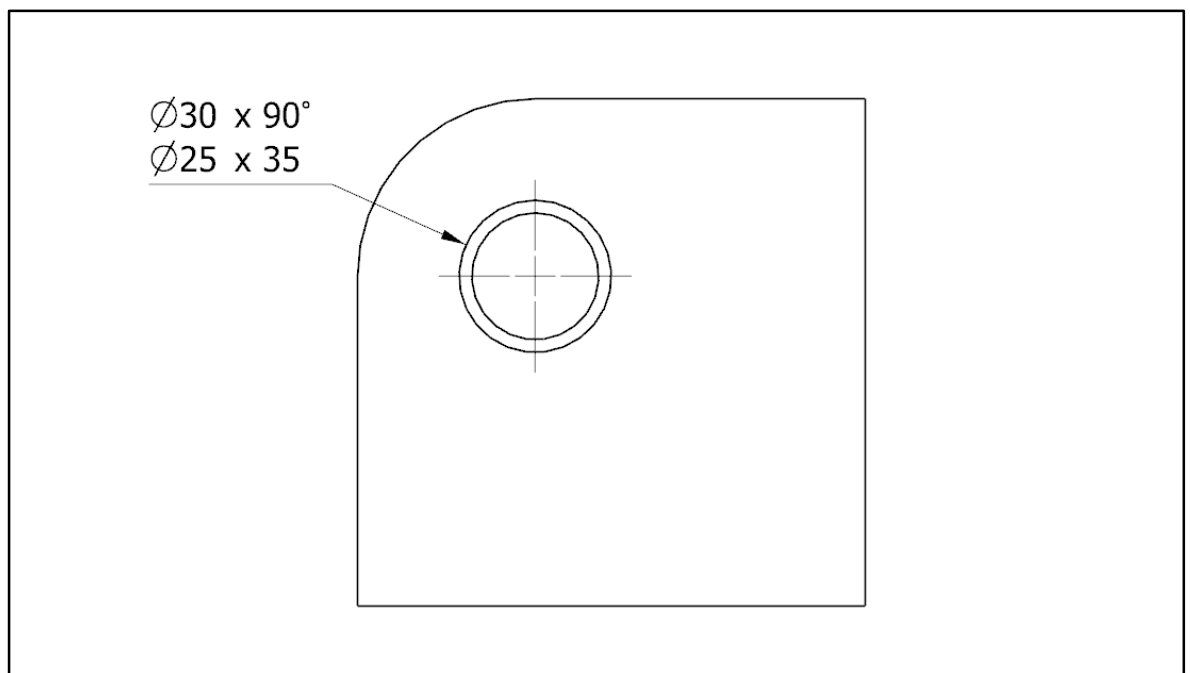
4.3.2 Reikien yksinkertaistettu mitoittaminen

Standardissa SFS-ISO 15786 (2009) esitetään reikien yksinkertaistettu mitoittaminen. Standardin ohjeistus oli hyvä sisäistää ennen edellisessä kohdassa esiteltyjen taulukoiden muokkaamista, sillä taulukoissa on myös tähän toimintoon liittyviä tietokenttiä. Standardissa esitetyssä mitoitustavassa haasteeksi oletettiin se, että mitoitus muodostetaan yhtäjaksoisesta käytettyjen piirteiden numeroarvojen ja nimitysten sarjasta siten, että piirrosmerkit ja mitat esitetään allekkain. Piirre, jonka mitat ovat suurimmat, on esitettävä ensimmäisellä rivillä. Kyseisten oletusasetusten muokkaaminen oli kuitenkin vaivatonta ja yksittäisen merkinnän myöhempi mukauttaminen on myös tehty helpoksi.



Kuvio 7. Hole callout -esimerkki.
(Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. 2013, 133).

Kuviosta 7 voidaan havaita, millaisen merkinnän NX oletuksena kyseisenlaiselle reiälle tekee. ISO-standardi ei merkinnän seassa olevista symboleista tunnista kuin halkaisija- ja astemerkin, ja sen mukaan oikeaoppinen merkintätapa tuollaiselle reiälle on esitetty seuraavassa kuviossa 8.



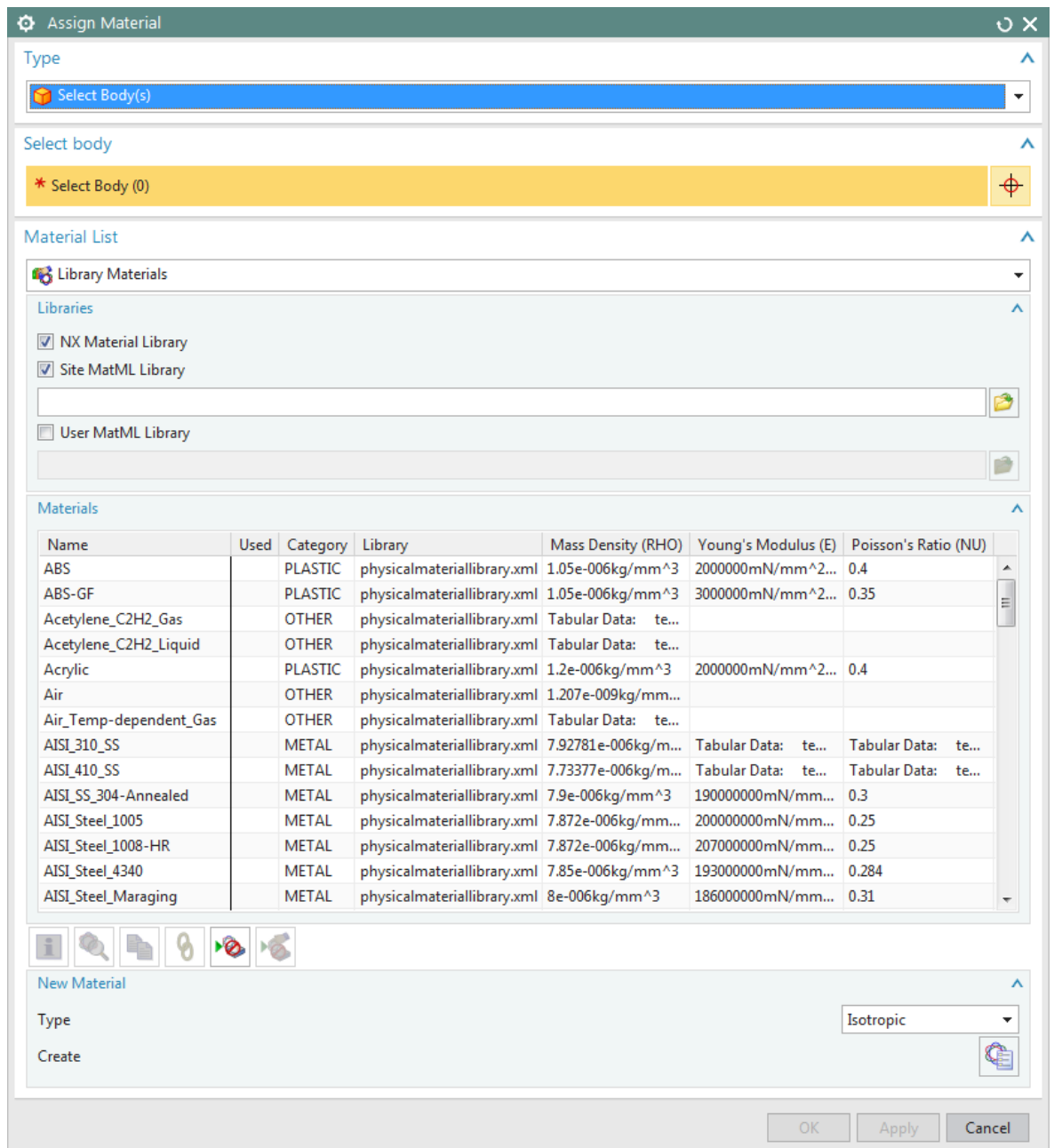
Kuvio 8. ISO-standardisoitu hole callout.

Suurimman mitan omaava piirre ensimmäisellä rivillä, erottimena toimiva "x" on pieni kirjain, mitat sijaitsevat mittaviivan yläpuolella ja todennäköisesti ANSI-standardien mukaiset symbolit ovat tiessään. Reikien yksinkertaistetun mitoituksen oletusasetukset muokattiin customer defaults -valikosta löytyvän drafting standardsin alle.

4.4 Perusmateriaalikirjasto ja ohutlevyasetukset

4.4.1 Perusmateriaalikirjasto

NX:stä löytyy varsin kattava oletusmateriaalikirjasto esimerkiksi erilaisia virtaus-, lämmönjohtuvuus- tai lujuusanalyysjä varten. Mikäli kuitenkin halutaan käyttää sellaista NX:n mahdollistamaa ominaisuutta, jolla oikealla tavalla nimetty kappaleen valittu perusmateriaali näkyy automaattisesti piirustuksen materiaalikentässä tai myöhemmin esim. ERP:in tietokentissä, on koottava myös oma materiaalilista tämän sisäänrakennetun rinnalle. Näitä on mahdollista tehdä useitakin ja vaikkapa eri tasoille, mikäli käyttöympäristö sellaista vaatii.



Kuvio 9. Materiaalin valintaikkuna.

Kuviossa 9 valitun NX material libraryn lisäksi eritasoisia kirjastoja voi olla

- site, joka on koko yrityksen laajuinen kirjasto
- group, joka on tietyn käyttäjäryhmän kirjasto ja
- user, joka on käyttäjäkohtainen kirjasto.

Materiaalivalintaikkunassa näkyvät kolumnit, niiden järjestys ja materiaalien järjestystapa ovat täysin valittavissa, mikä voi helpottaa materiaalivalintaa sen ominaisuuksien perusteella.

The screenshot shows the 'Isotropic Material' dialog box with the following data:

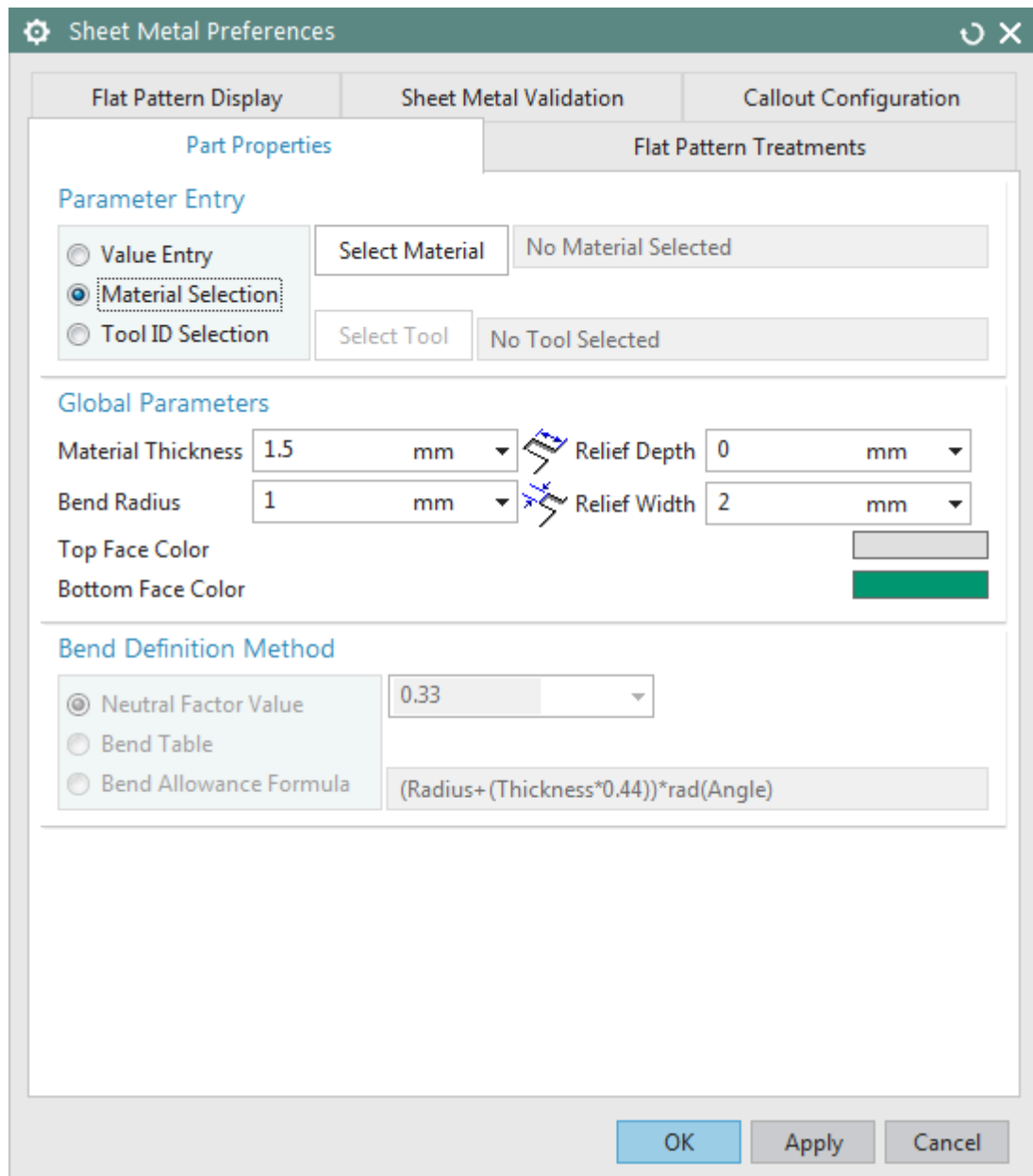
Section	Field Name	Value	Unit
Name - Description	Name	Aluminum_5086	
	Label	2	
Categorization	Alternate Name		
	Category	METAL	
	Sub-Category	Aluminum Alloy	
Properties	Mass Density (RHO)	2.66e-006	kg/mm ³
Elastic Constants	Young's Modulus (E)	72000000	mN/mm ² (kPa)
	Major Poisson's Ratio	0.33	
	Shear Modulus (G)		N/mm ² (MPa)
	Poisson's Ratio (NU)		
	Structural Damping Coefficient (GE)		
Stress-Strain Related Properties			

Kuvio 10. Syötettäviä materiaaliominaisuuksia.

Kuviossa 10 on esitelty muutamia syötettävissä olevia materiaaliominaisuuksia, jotka on selkeästi jaettu eri välilehdille. Kaikkia ominaisuuksia ei tarvitse syöttää, mikäli ei esimerkiksi koe koskaan simuloivansa rakenteiden lämpötilajakaumia, mutta kaikki mahdolliset tiedot on hyvä täyttää lisättäessä kirjastoon uutta materiaalia. Jälkeenpäin materiaaliominaisuuksien etsiminen voi olla vaivalloista. Yhteistä tarkoitusta varten koottiin koko yrityksen laajuinen materiaalikirjasto, jota voidaan tarvittaessa täydentää työn ohessa, kun kappaleille annetaan uusia perusmateriaaleja.

4.4.2 Ohutlevyasetukset

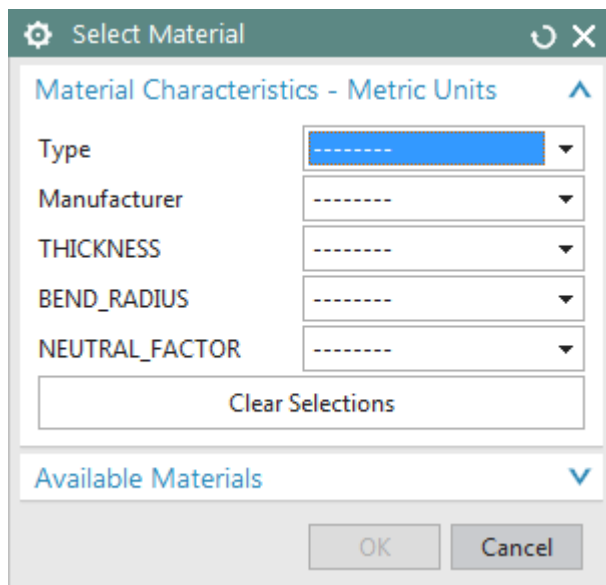
Ohutlevyjen taivuttamiseen liittyy siis jo aiemmin raportin 3.4 -kohdassa esitelty k-arvo, ja NX:ssä se voidaan määrittellä usealla tavalla.



Kuvio 11. Ohutlevyasetukset.

Kuten edellisestä kuvista 11 näkee, se voidaan syöttää vakiona, taivutustaulukon avulla – jolloin k-arvo riippuu taivutuskulmasta – tai sitten taivutuksen vaikutukset levityskuvaan voidaan määrittellä haluamallaan yhtälöllä, jonka muuttujiin voi vaikuttaa. Käytännönläheisimmäksi koettiin kuitenkin menetelmä, jossa koottiin

materiaali-, valmistaja-, ainevahvuus- ja pyöristyssäde kohtainen taulukko, josta saatiin tehtyä erillinen kuviossa 12 esitetty valintaikkuna alasvetovalikkoineen.



Kuvio 12. Ohutlevyn valintaikkuna.

Valintaikkunan ohjelmointiin ei löydetty muuta ohjeistusta kuin mitä oli sisällytetty NX:n tekstimuotoiseen oletustaulukkoon, mutta niillä ohjeilla tultiin hyvin toimeen. Muuttujia saa lisääkin ja osa muuttujien mukaan vaihtuvista arvoista voidaan piilottaa loppukäyttäjältä kokonaan, tässä tapauksessa päädyttiin yllä esitettyyn tapaan. Taulukon sijainti määritellään customer defaultsista sheet metal, general -välilehden takaa material standards -kohdasta.

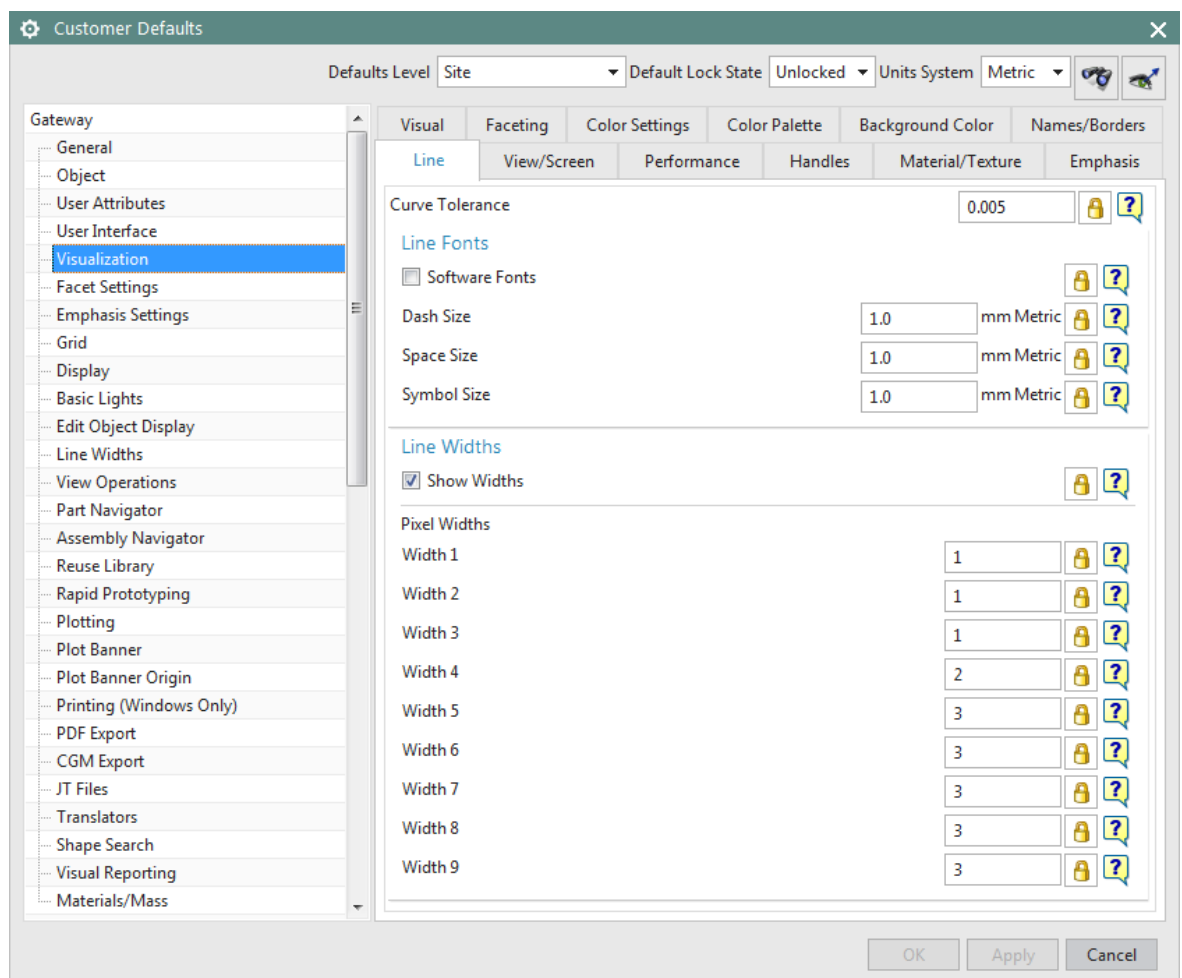
4.5 Kappaleiden ja käyttöliittymän ulkoasu

4.5.1 Ulkoasu

Kappaleiden ja käyttöliittymän ulkoasua voi NX:ssä muokata monellakin tavalla. Käyttöliittymälle on valittavissa erilaisia teemoja, taustat, kappaleet, viivat, tasot, koordinaatistot ja lähes kaikki on täysin määriteltävissä. Ne kannattaakin muokata haluamiseksi, ennen kuin suunnitellaan yhtäkään mallia tai tehdään yhtäkään piirustusta. Kun ne nimittäin on määritelty, asetukset kopioituvat jokaiseen uuteen osaan ja niistä asetuksista tulee osakohtaisia. Mikäli haluaakin osien viivojen olevan

yhden pikselin sijaan kaksi pikseliä leveitä, tulee jokainen jo tehty osa avata ja vaihtaa niiden preferences-valikosta ko. asetus. Muutoin myöhemmin koottavissa kokoonpanoissa jotkut komponentit näkyvät erilaisina kuin toiset.

Viivaleveydet ovatkin 3D-mallintamisessa monisäikeinen asia, sillä vaikka piirustuksissa viivaleveydet on tarkoin määriteltä, niin ruudulla niiden vakiointi ei niin vain onnistu. 3D-maailmassa kappaletta pyöritellään, lähennetään ja loitonnetaan jatkuvasti, käyttäjien monitorit ovat erikokoisia ja -tarkkuuksisia. Näin ollen viivaleveyttä ei voi vakioida millimetreissä, mutta niiden pikselileveyden voi. NX:ssä viivaleveyksiä voi olla yhdeksän erilaista ja jokaiselle on valittavissa oma pikselileveys, kts. kuvio 13.



Kuvio 13. Visualisoitavat viivaleveydet.

Tässä tapauksessa valittiin 3D puolella olevien kappaleiden ääriviivojen ja piirustuksissa olevien kapeiden viivojen näkyvän yhden -, piirustuksessa muotoviivojen näkyvän kahden - ja kaikkien sitä paksumpien viivojen valittiin

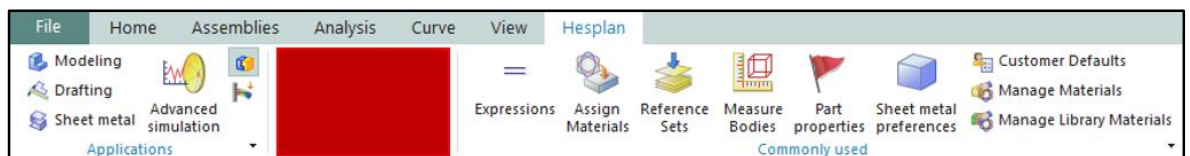
näkyväksi kolmen pikselin leveydellä. Näin 3D puolella työskenneltäessä huomattaisiin, mikäli jotkin eri kappaleiden kohdat eivät olisikaan täysin kohdakkain ja piirustuspuolella erotettaisiin helposti viivaleveydet, jotka eivät olisi jostain syystä standardin mukaisia. Vaikka NX:ssä viivaleveydet onkin oletuksena nimetty samoiksi kuin ISO-standardissa merkityt leveydet, ne ovat vain niiden vaihdettavissa olevia nimiä ja NX käsittelee niitä taustalla esim. viivatyypinä 1 ja 2. Piirustusta tulostettaessa ne voidaan vaihtaa erilaisten kartoitusten avulla juuri sellaisiksi kuin halutaan, ja sen vuoksi joissain tapauksissa ruudulla oleva näkymä saattaa poiketa paljonkin paperille saatetusta. Esimerkkinä voitaisiin mainita tapaus, jossa ruudulla piirustus näytti hyvältä, mutta ERP:iin tulostuneen valmistuskuvan viivaleveydet ovatkin 0,13 mm / 0,18 mm. Tällaisessa tilanteessa piirustukset eivät siis ole standardin mukaisia saati sitten käytännöllisiä. Kyseisenlaisia virheitä voi sattua, kun asetuksien määrittelijänä on toiminut informaation johtamiseen – muttei tekniseen piirtämiseen ja valmistukseen – erikoistunut taho. Kuviossa 13 esitetty customer defaultsien gateway-osio on siis syytä käydä täysin läpi ja muokata asetukset haluamukseen, ennen kuin NX:llä tuotetaan yhtäkään mallia tai piirustusta. Se kuitenkin voi olla asiaan perehtymättömälle hankalaa, sillä reunaehtoja eri asioille on hyvin vaikea asettaa tietämättä käytännön asioista tarpeeksi.

4.5.2 Omat valikot

Tämän raportin kohdassa 4.1 viitattiin NX:n aukenevan tietokoneesta huolimatta aina käyttäjän muokkaamillaan tavoilla ja sillä tarkoitettiin ohjelman sitä ominaisuutta, että valikot voidaan muokata juuri sellaisiksi kuin halutaan. Nappeja ja valikoita saa vähennettyä ja lisättyä, sekä niistä saa täysin omannäköisensä kuvia, kokoja ja tekstejä muokkaamalla. Tavallisesti kuitenkin muutokset ovat konekohtaisia, sillä muutokset oletusarvoisesti tallentuvat konekohtaiseen kansioon. Se kuitenkin muutettiin siten, että joka käyttäjälle on olemassa oma alikansionsa samassa sijainnissa mihin muutkin NX-muutokset ovat tallentuneet, joten kun valikot on pitkän ajan kuluessa muokattu omia toimintatapoja vastaaviksi, ei niitä tarvitse enää seuraavaan NX asennukseen muokata, vaan uudessa koneessa NX näyttää juuri samalta kuin edellisessäkin. Heti, kun uusi käyttäjä

kirjautuu Windowsiin ja käynnistää NX:n tässä työssä määritetyllä komentojonotiedostolla, hänelle tehdään uusi vastaava alikansio automaattisesti.

Omien käyttäjäkohtaisten muutosten lisäksi voidaan tehdä esimerkiksi koko yritystä koskeva uusi työkalupalkki. Tällaiseen työkalupalkkiin voidaan myöhemmin lisätä uusia toimintoja ja kyseisiä toimintoja kuvaavat nappulat ilmestyvät kaikkien käyttäjien näkyville huolimatta heidän tekemistä henkilökohtaisista muutoksista. Tuollaisen työkalupalkin luomiseen ei varsinaisesti ole mitään kätevää työkalua, vaan työkalupalkin ohjelmoijan täytyy omata kyky oppia näkemästään. Tähän toimintoon ei nimittäin löydetty mitään ohjeistusta, vaan NX:n asennuskansiota selailemalla löydettiin alikansio, josta löytyi oletusvalikoita koskevat tiedostot. Erikoisilla tiedostopäätteillä varustettuja tiedostoja availtiin muistiolla ja tutkittiin miten ja millaisilla komennoilla valikot rakentuvat. Opitun perusteella tehtiin NX:n valikkoon uusi välilehti, johon sijoitettiin usein tarvittavia ja muutamia mukautettuja työkaluja käynnistäviä nappeja. Osa asiakaskohtaisista ohjelmoituista työkaluista piilotettiin kuviosta 14, mutta siitä on nähtävissä, että tuollainen on mahdollinen. Omien makrojen ja erilaisten työkalujen ohjelmointi ja sen mahdollistavat toimet ovat lähes rajattomat NX:ssä, mutta se aihealue onkin jo sitten laajuudeltaan ihan oman opinnäytetyönsä kokoinen.



Kuvio 14. Koko yritykselle tehty työkalupalkin välilehti.

4.6 Attribuutit

Aivan kuten piirustuksessa jokainen mitta saisi esiintyä vain kerran, on CAD-järjestelmää suunniteltaessa hyvä pyrkiä siihen, että myös kaikki muut tiedot tarvitsee antaa vain kerran. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että annettaessa 3D-mallille esimerkiksi nimityksen, perusmateriaalin ja osanumeron, tarvitsisi se syöttää vain yhteen paikkaan ja se kopioituisi siitä kaikkialle, missä ko. tietoa tultaisiin esittämään. NX:ssä tällainen ominaisuus on toteutettavissa jokaisen tiedoston mukana kulkevin attribuutein, jotka voidaan määritellä itse. Niille voidaan antaa

kategoria, kuvaus, arvo ja arvon tyyppi, eli onko se esim. merkkijono, numeerinen arvo, kokonaisluku tai päiväys. NX:ssä on myös sisäisiä attribuutteja. Kuten määriteltäessä kappaleelle materiaalikirjastosta perusaineen, saa mallissa oleva NXMaterial-attribuutti arvokseen valitun materiaalin nimen. Tätä voidaan käyttää valmistuspiirustuksen osaluettelossa ja siinä olevan kentän ollessa tyhjiään voidaan piirustuksesta havaita, ettei kappaleelle ole määritelty perusmateriaalia. Käytettäessä 2D piirustuksen otsikkotaulussa olevia kenttiä attribuutein, tarvitsee arvot antaa vain 3D-mallille, josta ne kopioituvat piirustukseen. 3D-mallin ja 2D-piirustuksen väliseen linkitykseen löytyy parhaiten ohjeistus NX:n help-valikosta, joten sen opastusta ei tässä raportissa kannata alkaa käymään läpi.

Halutut attribuutit voidaan antaa kolmelle eri tasolle.

- Customer defaultsissa user attributes -kohdassa voidaan määritellä attribute template catalog -tiedosto, joka sisältää listan kaikille uusille osille automaattisesti lisättävistä attribuuteista.
- Tiedostolle voidaan määritellä omat attribuutit, joiden arvoa voidaan käyttäjän toimesta muuttaa, mutta itse attribuutti ei ole file properties -ikkunasta poistettavissa. Tällaisten attribuuttien määrittely tapahtuu avaamalla kyseinen tiedosto ja sen jälkeen valitsemalla utilities-valikosta attribute templates -kohdan.
- Tiedostolle voidaan määritellä attribuutteja, joiden arvoa voidaan käyttäjän toimesta muuttaa ja myös itse attribuutti on poistettavissa. Tämä tapahtuu avaamalla kyseinen tiedosto ja sen jälkeen valitsemalla file-valikosta properties-kohdan.

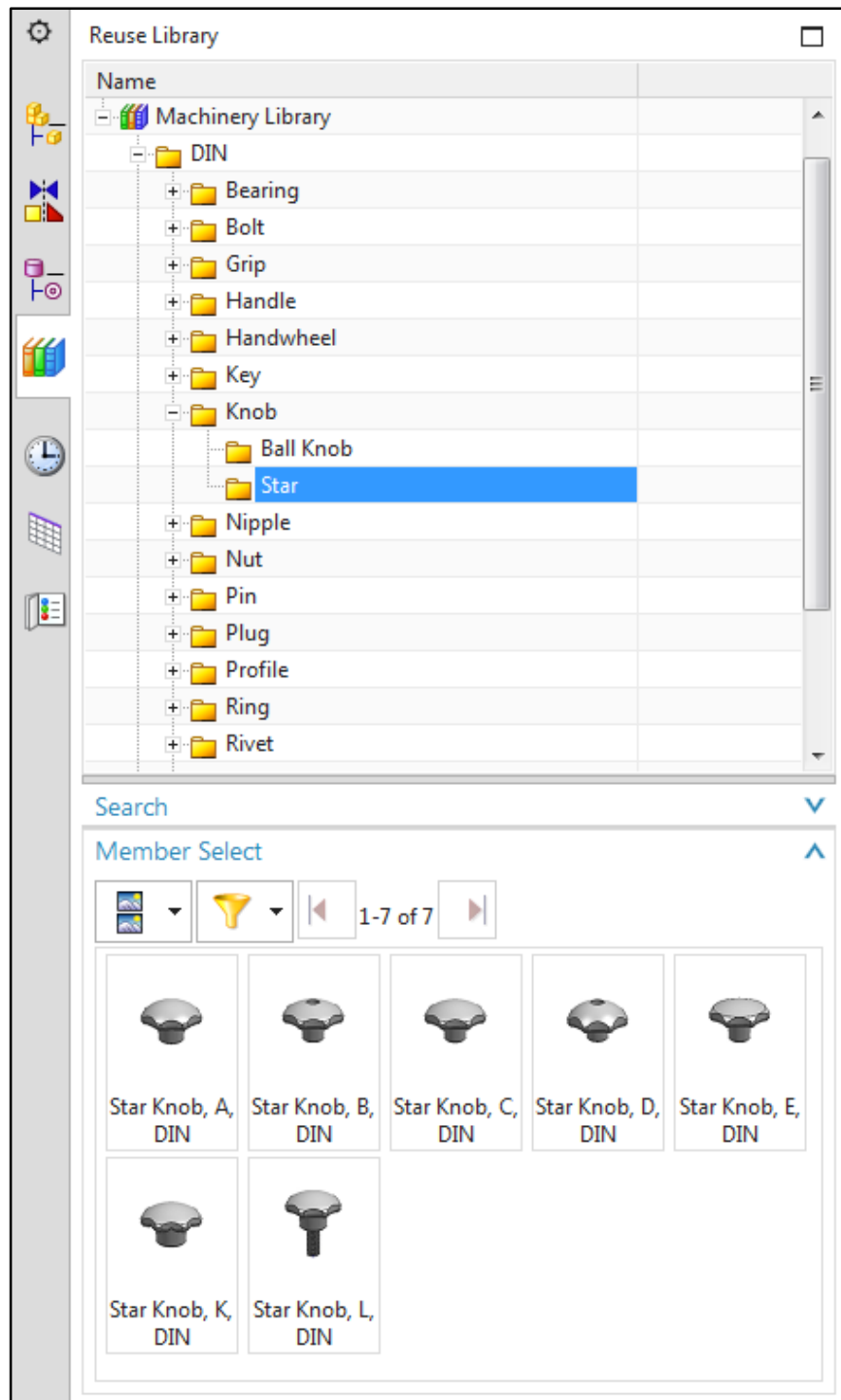
Uuden asennuksen yhteydessä käyttöön otettavan attribuuttijoukon suunnittelu oli päivien työ. Tuli selvittää aiemmin käytössä olleista CAD-ohjelmistoista kaikkien asiakkaiden käyttämien otsikkotaulujen ja erilaisten osaluetteloiden asettamat reunaehdot, sekä pohtia tulevaisuuden muutoksia niin asiakkaiden kuin uuden Teamcenter-asennuksenkin osalta. Käytettävien attribuuttien määrä pyrittiin kuitenkin pitämään minimissä ja yhdenmukaistamaan toimintatapoja, sillä mikäli määrä olisi kasvanut valtavaksi, olisi niiden päivittäinen käyttö voinut käydä

raskaaksi. Hankalaa olisi ollut myös, jos eri asiakkaiden välillä NX:n käytön logiikka olisi muuttunut.

4.7 Mallipohjat

4.7.1 Standardiosat

Siemensin GTAC palvelusta on ladattavissa eri standardien mukaisia Machinery libraryita, jotka asentamalla NX:n reuse libraryyn saa kyseiset osat, eikä niitä tarvitse itse mallintaa. Osia löytyy niin tavanomaisista pulteista ja muttereista erilaisiin tiivisteisiin, laakereihin ja nostosilmukoihin.



Kuvio 15. Standardiosat sivupalkissa.

Kuvion 15 esittämällä tavalla NX:n sivupalkkiin tulee kyseisten standardien alle eri osia varten jaoteltu puu, josta voidaan tarvittavia osia raahata ja paikoittaa kokoonpanoihin. Näin raahattujen osien dimensiot ovat vaihdettavissa vaivattomasti, ja samalla tietokenttiä vastaavat attribuutit päivittyvät vastaavasti. Latauspaikan kanssa samassa yhteydessä on myös näiden asennusohjeet, joten siihen ei perehdytä tässä raportissa tämän enempää.

4.7.2 3D-mallit, piirustukset ja osaluettelot

Raportin tämän kohdan tärkein informatiivisuuden osa ei tule siinä esitetyistä yksityiskohdista, vaan sen sijainnista muihin osioihin verrattuna. Kun NX:ään tehdään esim. malli-, simulointi- ja piirustusohjat eri asiakkaille, on kaikkien muiden asetusten oltava jo valmiina, mikäli ei halua tehdä asioita moneen kertaan. Kuten työn aiemmissa osioissa on jo mainittu, osa asetuksista kopioituu customer defaultsista uusiin osiin – tarkoittaen myös uusia mallipohjia – ja osa vasta määritellään itse mallitiedostoihin. Mikäli tämä vaihe tehdään liian aikaisin ja sitten huomataan kopioituneissa asetuksissa jonkin virhe, on se korjattava jokaiseen mallipohjatiedostoon erikseen ja määrästä riippuen luvassa voi olla päivien tai viikkojenkin työ. Customer defaultsissa määritelty piirustusstandardi saadaan kopioitumaan aiemmin tehdyn mallipohjan perusteella valmistettaviin uusiin piirustuksiin, eli sen muutokset eivät kaikilta osin tarvitse olla vielä lukkoon löytyjä, mutta ei senkään valmiiksi saattamisesta ennen mallipohjien luontia haittaa ole. Tätä asiaa ei lähdetä tuon kantapään kautta opitun vihjeen lisäksi enempää purkamaan, sillä näissä käytettävät menetelmät ja tiedot annetaan pitää toimeksiantajan omaisuutena. Mainittakoon vain, että toimintatavat yksinkertaistuivat aiemmin käytössä olleisiin CAD-ohjelmistoihin verrattuna.

5 TULOKSET

Työn tuloksena Insinööritoimisto Hesplan Oy:ssä kyettiin aloittamaan heidän toimintaansa räätälöidyn Siemens NX 10 -suunnitteluohjelmiston testikäyttö. Tämän mahdollisti työssä koottu NX:n asennuksesta riippumaton asetuskansio, johon oli kerättyä kaikki yrityksen tarvitsemat mukautetut asetustiedostot niiden ylläpitoon ja käyttöön tarvittavine ohjeineen. Kansioon sijoitettua NX:n käynnistämiseen tarvittavaa komentojonotiedostoa pystyttiin käyttämään vapaasti valittavasta sijainnista ja asetukset luettaisiin aina sen alle sijoitetuista alikansioista. Näin ollen asetusten käyttöönotto oli helppoa ja joustavaa. Tavoitteiden täyttämiseksi kyseisestä kansioista löytyi myös eri asiakkaille tehdyt piirustus- ja mallipohjat, jotka merkinnöiltään ja mitoitustavoiltaan noudattivat kansainvälisiä standardeja. Asetettujen tavoitteiden lisäksi suunnittelutyön sujuvoittamiseksi erilaiset oletusasetustaulukoiden arvot tarkistettiin niin ikään noudattamaan standardeja ja usein piirustuksiin lisättävät symbolit muokattiin ja järjestettiin kirjastoon.

Määriteltyjen asetusten lisäksi työn tuloksina saatiin käsitys tulevalle Siemens Teamcenter 11 -tiedonhallintajärjestelmän asennukselle annettavista reunaehdoista. NX:n asetusten määrittely tuli tutuksi ja oppimistavoitteet saavutettiin, sillä työssä kyettiin eriyttämään oletusasetukset niiden sijainneistaan.

6 YHTEENVETO JA POHDINNAT

Tarve tälle työlle syntyi Insinööritoimisto Hesplan Oy:n aikeista päivittää Siemens NX -suunnitteluohjelmistonsa uusimpaan versioon. Samassa yhteydessä oli mahdollista yhdenmukaistaa toimintatapoja eri asiakkaiden välillä ja tähän mahdollisuuteen myös tartuttiin. Kun NX oli ollut käytössä jo vuosia niin ohjelmistotoimittajan kuin joidenkin asiakkaidenkin asennuksien jäljiltä, oli muodostunut selkeä käsitys määriteltävistä asioista ja niiden vaihtoehtoisista tavoista. Jotkut toimintatavat eivät osoittautuneet käytännöllisiksi ja tässä yhteydessä olikin hyvä määritellä asiat täysin uudelta pohjalta.

Tavoitteina oli käyttöönottaa NX 10 -suunnitteluohjelmisto kyseiselle yritykselle mukautetuin asetuksin ja oppia eri asetusten muokkaustavat. Työ jaettiin johdantoon, ohjelmistojen esittelyyn, asetusalueiden esittelyyn ja itse työn suorittamisen osa-alueisiin. Monien asetusten yhteydessä oli huomioitava niin hyvä koneenpiirustustapa, suunnittelutyön sujuvoittaminen kuin kansainväliset standarditkin. Lisäksi kaikkia asetuksia ei kyetty helposti muokkaamaan graafisessa käyttöliittymässä, joten ymmärrys erilaisten taulukoiden ja muuttujien käytöstä oli vaadittua. Näin ollen työssä esitettyjen toimintojen perustelemiseksi työn toteutus ja siihen vaaditun kompetenssin esittäminen oli tehtävä jo ennen varsinaista työn kuvausta.

Itse työosuudessa esiteltiin siihen liittyvät ohjelmistot ja pohjustettiin työssä määriteltävät asiat ennen niiden varsinaista mukauttamista. Tämän jälkeen määriteltiin Siemens NX 10 -ohjelmiston perusasetukset paikalliseen käyttöön huomioiden siihen läheisesti integroituvan tiedonhallintajärjestelmän asennus lähitulevaisuudessa. Ohjelmiston käyttämät asetustiedostot eriytettiin oletussijainneista, jolloin niiden ylläpito ja käyttöönotto helpottui radikaalisti. Piirustustekniset asiat muokattiin vastaamaan kansainvälisiä standardeja, sekä erilaiset symbolit ja oletusarvotaulukot muokattiin sujuvoittamaan ohjelmiston päivittäistä käyttöä. Erityisesti piirustuksiin liittyvissä asetuksissa huomioitiin asioita, joilla niistä saadaan yksiselitteisiä ja hyvän koneenpiirustustavan mukaisia. Oletusasetukset muokattiin tuottamaan standardin mukaisia piirustuksia, mutta mikäli joku asiakas haluaa piirustuksensa muokatuin asetuksin, onnistuu sekin

erilaisten viivakartoitusten avulla tai luomalla asiakkaalle täysin oma piirustuspohja. Käyttöliittymä muokattiin sopimaan yrityksen tarpeisiin, sillä käyttötavasta riippuen osa laajan ohjelmiston käyttämättömistä toiminnoista on syytä piilottaa ja osa tuoda paremmin esiin. Erilaiset ohjelmiston käyttämät mallipohjat rakennettiin ja näiden välille saatiin tiedonkulku pystytettyä onnistuneesti erinäisin attribuutein.

Toimeksiantajayritys sai tämän työn tuloksena valmiin asetelman laadukkaiden teknisten dokumenttien ja tietokannan tekemiseen Siemens NX 10 -ohjelmistolla. Luovutetun tuotoksen ylläpitoa helpotettiin sisällyttämällä asetustiedostoihin Siemensin oletusasetuksia vastaavat selkokiehiset selvitykset kunkin muuttujan vaikutuksista. Sen ansiosta ylläpito onnistuu keltä tahansa yrityksen työntekijöistä, vaikkei tätä opinnäytetyötä vastaavaa projektia löytyisikään edeltävistä kokemuksista. Aiempien käytössä olleiden CAD-ohjelmistojen toimintatavat yhdenmukaistettiin, joten uusienkin suunnittelijoiden on helppo vaihtaa työtehtävää eri asiakkaiden välillä, sillä NX:n toiminta ja toimintatavat pysyvät samanlaisina. Näistä asioista tehtiin ohjeistus jaettavaksi suunnittelijoille, joten erikseen järjestettävää käytön koulutusta ei tarvittu. Tuotoksena saatiin myös ymmärrys tulevan tiedonhallintajärjestelmän asennukselle annettavista reunaehdoista, esimerkiksi mukautettujen attribuuttien lukumäärästä, nimityksistä ja tarvittavista linkityksistä.

Opinnäytetyö saavutti tavoitteensa melko hyvin. Tarkempaa omaa arviota on vaikea antaa vertailukohdan puuttuessa, mutta loppukäyttäjiltä saadun palautteen mukaan työn tuloksia voidaan käyttää tuotannossa sellaisenaan. Kritisoitavaa voidaan kuitenkin löytää siitä, että ehkä tätä tointa tehtäessä olisi pitänyt – jos ei muuten, niin työtaakan keventämiseksi – pyytää konsultaatiota Siemensiä edustavan Ideal PLM:n osaajilta. Heiltä olisi varmasti löytynyt vastaus moniin nyttemmin kantapään kautta opittuihin asioihin, mutta lopputulokseen voidaan kuitenkin olla tyytyväisiä. Jotkin työssä esitetyt argumentit oli esitettävä ilman viittauksia kirjoitettuun tekstiin, sillä ainoat lähteet joillekin asioille oli käytännön kokemukset. Työn suorittamiseen ei kuitenkaan olisi kyetty ilman koneinsinöörin koulutusta, joten siinä tuli varsin hyvin esitettyä näyte myös koulutuksessa opituista asioista.

NX on laaja ohjelmisto ja varmasti joihinkin kohtiin olisi löytynyt toisenlaisia menettelytapoja, sillä ko. ohjelmistossa kaikki on tehtävissä niin monella tavalla.

Ohjelmistoon on saatavilla lukuisia erilaisia moduuleja ja jokaiselle on omat asetuksensa, määriteltävien asioiden laajuus vaihtelee tapauskohtaisesti. Kaikki löytyvät kuitenkin tässä raportissa mainituilla keinoilla ja muokkauksen logiikka on yhtenevä tässä esitettyihin tapoihin, minkä vuoksi tämä opinnäytetyöraportti on esiteltyjäkin asioita informatiivisempi. Työn ohessa tuli huomattua, että omia komentojonotiedostoja ja eriytettyjä asetuksia voidaan muokata lukemattomat määrät samalle NX asennukselle, jolloin sitä voi eri toimijat käyttää täysin eri tavoin. Asetukset voidaan määritellä esimerkiksi CAD-käyttäjälle ja CAM-käyttäjälle täysin eriytetysti. Tapauskohtaisesti voidaan käyttää tyystin eri lisenssejä tai lisenssipalvelimia, joka mahdollistaa taas uusia asioita.

Oli pohdittava pitkään, onko tätä työtä järkevää raportoida, sillä raportista saattaisi hyötyä myös toimeksiantajayrityksen kilpailijat. Sitten huomattiin, että ehkä tämä raportti saattaa madaltaa jonkun tahon kynnystä hankkia suunnitteluohjelmistokseen juuri NX:n, mikä tarkoittaa uutta potentiaalista asiakasta ja muutoinkin hyväksi todetulle ohjelmistolle laajempaa käyttäjäkuntaa, mikä taas hyödyttää kaikkia. Kovin perinpohjaiseen raportointiin ei silti haluttu lähteä, sillä tavoitteena oli tehdä toimeksiantajayritystä hyödyttävä laadukas työ eikä niinkään sitä koskeva vaihe vaiheelta kirjoitettu ohjekirja. Raportista pyrittiin tekemään kuitenkin yleisellä tasolla suhteellisen informatiivinen, sillä ilman sitä se olisi ollut hyödytön niin opinnäytetyönä kuin aiheeseen liittyvää tietoa tarjoavana teoksenakin.

LÄHTEET

- Ideal PLM. Ei päiväystä. Teamcenter® [Verkkosivu]. Vantaa: Ideal PLM. [Viitattu 3.8.2015] Saatavana: <http://www.ideal.fi/fi/tuotteet/product-data-management/teamcenter-pdm>
- Insinööritoimisto Hesplan Oy. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Vaasa: Insinööritoimisto Hesplan Oy. [Viitattu 3.8.2015] Saatavana: <http://www.hesplan.fi>
- ISO 13715. 2000. Technical drawings — Edges of undefined shape — Vocabulary and indications. Geneve: ISO
- Ken Akerboom. 27.8.2012. Environment Variables and NX Part 1. [Blogikirjoitus]. Winston Salem: PLM World. [Viitattu 26.8.2015] Saatavana: <http://www.plmworld.org/p/bl/et/blogid=33&blogaid=196>
- Seinäjoen ammattikorkeakoulu. 26.3.2013. IDEAL PLM ja SeAMK ainutlaatuisen yhteistyöhön. [Verkkosivu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 3.8.2015] Saatavana: <http://www.epressi.com/tiedotteet/koulutus/ideal-plm-ja-seamk-ainutlaatuisen-yhteistyohon.html>
- SFS-EN ISO 3098-0. 1998. Tekninen tuotedokumentaatio. Tekstit. Osa 0: Yleiset vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto
- SFS-ISO 128-24. 2009. Tekniset piirustukset. Yleiset esittämisperiaatteet. Osa 24: Koneenpiirustukset viivatyypit. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto
- SFS-ISO 128-40. 2009. Tekniset piirustukset. Yleiset esittämisperiaatteet. Osa 40: Perussäännöt leikkauksille. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto
- SFS-ISO 129-1. 2009. Tekniset piirustukset. Mittojen ja toleranssien esittäminen. Osa 1: Yleiset periaatteet. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto
- SFS-ISO 15786. 2009. Tekniset piirustukset. Reikien yksinkertaistettu esittäminen ja mitoitus. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto
- Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. 2013. What's New in NX 9.0. [Verkkojulkaisu]. München: Siemens AG. [Viitattu 3.8.2015]. Saatavana Siemensin Global Technical Access Centeristä (GTAC). Vaatii käyttöoikeuden.

LIITTEET

Liite 1. NX ja ympäristömuuttajat, osa 1

Liite 2. NX ja ympäristömuuttajat, osa 2

Liite 1. NX ja ympäristömuuttujat, osa 1

Environment Variables and NX

Ken Akerboom

07-Aug-2012

The configuration of NX can be affected by using environment variables.

While this document focuses primarily on the Microsoft Windows platform, many of these concepts have equivalents on other platforms (unix derivatives, etc.)

While most people probably know about the `ugii_env.dat` (Windows) or `.ugii_env` (Unix) file, that is not the only way to set environment variables.

On Microsoft Windows, there are at least 5 ways to set an ENV variable for NX to use:

- 1) In the Windows OS - "User" Level
- 2) In the Windows OS - "System" Level
- 3) In the Windows OS - Process Level
- 4) NX "ENV" Files
- 5) NXopen API program

In the Windows OS - "User" and "System" Level

Both options 1 and 2 use the "System" control panel. The exact way to get to the ENV variables dialog depends of the specific version (and configuration) of Windows installed.

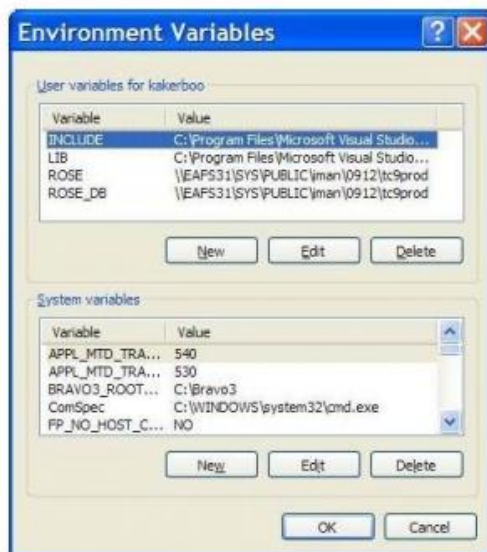
Windows XP:

- "Start" menu → "Settings" → "Control Panel".
- Open the "System" control panel
- Select the "Advanced" tab
- Click on the "Environment Variables" button.

Windows 7:

- "Start" menu → "Control Panel" → "System and Security"
- Open the "System" control panel
- Select the "Advanced system settings" on left
- Click on the "Environment Variables" button.

For both versions of Windows, you get a dialog similar to this:



The dialog is divided into an upper and a lower half. The upper half is for "user" level variables (option 1 in the list above), the lower half for "system" variables (option 2).

As the name suggests, "user" variables are user (account) specific. If you set a user ENV variable, "OK" out, log off, and then log in again, you will see the variable persists. But if someone else logs onto this computer, they do NOT see what you have set.

"System" variables are seen by all users who log onto this computer.

The nice thing about defining a variable here is that you only have to set it once. It stays set as you log off and on, reboot, etc.

Note setting a variable in the "System" level requires administrator privileges.

You don't have to set user and system level variables using this dialog. The MS Windows Resource Kits include a utility ("Setx.exe") that allows you to set these variables using the command line or in a BAT file (If you don't have it, just search www.microsoft.com for "setx.exe").

Refer to the Setx documentation for specific arguments, but note including "-m" argument sets the ENV in the "System" level. Leaving off the "-m" sets in the user level.

During installation, NX automatically defines 3 ENV variables in the "System" level:

- UGII_BASE_DIR - This is the path (folder) where you installed NX
- UGII_ROOT_DIR - This is the "UGII" folder under UGII_BASE_DIR
- UGS_LICENSE_SERVER - This points to the port(s) and hostname(s) of the license server(s).

One minor disadvantage of setting a variable here is that if you are in a Teamcenter Engineering environment, you must exit both NX and Teamcenter, then re-start Teamcenter, then NX, to have the new setting applied. (Basically, Teamcenter grabs a COPY of the environment variables when it starts, and when you start NX from Teamcenter, NX uses Teamcenter's COPY to start with)

Process Level

You can also set an ENV variable at the level of an individual process. Typically this is done in a BAT file (or other scripting language of your choice), e.g.:

```
SET UGII_ENV_FILE=S:\NX_CONFIG\My_UGII_ENV.Dat
```


If you need to run NX in different configurations (e.g. test vs. development), having different BAT files (with different ENV variable settings) that start NX is a great way to get exactly the configuration you want. I typically have 4 - 8 shortcuts on my desktop pointing to different BAT files to start NX in different versions and/or configurations.

Teamcenter uses several BAT files to start itself, and then to start NX in the Teamcenter environment. There can be quite a few ENV variables defined in these BAT files, so check them out if you are having problems.

ENV Files

The bulk of ENV variables that NX uses are set in a file ("ugii_env.dat" for Windows, ".ugii_env" for Unix). Note: for NX7.5 and up, the Siemens supplied values are actually in "ugii_env_ug.dat".

The default location for this file is in UGII_ROOT_DIR.

Note some are commented out (you have to un-comment them to turn them on).

It is worth reviewing the entire file at least once to know what is in it.

Also, when you install new versions of NX, it is a good idea to compare this file between the versions to see what UGS has added/changed/removed.

Note you can set the ENV variable UGII_ENV_FILE to point to the one you want to use (i.e. a shared one on a network drive).

NOTE: I will cover more ENV file issues in a separate article.

NXopen API program

You can set an ENV variable using the "legacy" API function UF_set_variable().

I do not believe this has been added to the common API (other than as a wrapped function).

This sets the ENV variable's value in the current session of NX – it does not set it in the "user" or "system" level.

Note that many variables are only read ONCE when NX starts, so setting them later MAY NOT affect the NX session.

For instance, in NX7.5 if you set UGII_CAM_POST_DIR after NX starts, but before you open any part files, then the new setting is used. Once you have opened a part and gone into Manufacturing, setting UGII_CAM_POST_DIR will not immediately reset where posts are found. However, if you go into Preferences → Manufacturing → Configuration tab, and re-select your configuration (e.g. "cam_general.dat"), it does appear to re-read this specific variable at that time.

So if you want to use this method to set ENV variables, you need test each one to determine the behavior of NX when the variable is set after NX starts (but before any parts are opened), after parts are opened, after the module is set, etc.

If you want to use this function, you might want to find and read the following BBS newsgroup post in the UGSolutions database (<http://uganswer.ugs.com>):

Newsgroup:nx.languages

Subject:Re: UF_set_variable

From:"Keith Hafen"

Date:Thu, 8 May 2003 12:24:13 -0700

Who Wins?

As there are several places to set an ENV variable, it is important to understand which one will actually be used if the same variable is set more than one place.

In general, an ENV variable defined at a higher level in the following list over-rides any ones set lower down:

a) API program

(with caveats mentioned in that section above, and only AFTER the API program is run).

b) Process Level

As mentioned above, in a Teamcenter environment, some ENV variables may be set by the Teamcenter startup files. If this is the case, they are MOSTLY set at this level.

If multiple BAT files set the same ENV variable, the LAST one set is the one that is used.

c) Windows OS - "User" level

d) Windows OS - "System" level

e) ENV File

Note if a variable is set multiple places in ENV files (and nowhere else), the FIRST setting is the only one used.

If you are ever confused as to which setting is in use during your NX session, you can find out by going to "Help" → "NX Log File". Scroll down a little and you will see a section listing most (but NOT ALL) ENV variable settings as NX started up:

```
A master env file has not been loaded
***** Locked Unigraphics Configuration Variables *****
  UGII_PRODUCT_NAME      NX
  UGII_VERSION            v7.5
  UGII_FULL_VERSION      v7.5.5.4
  UGII_MAJOR_VERSION     7
  UGII_MINOR_VERSION     5
  UGII_SUBMINOR_VERSION  5

***** System Environment Variables *****
  IMANLIBS                C:\TCENG0~1\bin
  IMAN_ROOT               C:\TCENG0~1
  UGII_ENV_FILE           L:\UGNX4\Default_Sysfiles\moog_ugii_env.dat
<some deleted for brevity>

Using ugii_env file L:\NX_Moog\NX75_EA\Moog_Site\moog_ugii_env.dat
***** Unlocked Unigraphics Configuration Variables *****
  UGII_TMP_DIR            C:\TEMP
  UGII_MONIKER           1
  UGII_CAM_BASE_DIR      L:\UGNX75\moogcam\mach\
<some deleted for brevity>
```

Note the log file will NOT show variables set by an API program after NX has started (although if you use an API program to set a variable, you could always write a message to the syslog that you have done so, but then finding it will be a challenge).

Other notes**Using ENV variables to set other variables**

- Windows (operating system level)

If you want to use an ENV variable in Windows, you enclose it in "%",

e.g. SET MY_USERNAME=%USERNAME%

- This is true in BAT files and in the "System" control panel.
- ENV File. To use an ENV to set another variable in the NX ENV file(s), use "\${}", e.g.:
`UGII_CAM_POST_DIR=${UGII_CAM_RESOURCE_DIR}postprocessor\`

Non-UGS ENVs that are used by NX

- TMP

Note NX uses TMP as the default location for many files. From the UGII_ENV.DAT file:
`HOME=${TMP}`

Note this defaults (in Windows) to:

XP:

"C:\Documents and Settings*username*\Local Settings\Temp"
 (actually defined as "%USERPROFILE%\Local Settings\Temp")

Windows 7:

"C:\Users*username*\AppData\Local\Temp"
 (actually defined as "%USERPROFILE%\AppData\Local\Temp")

That is where many NX files (syslogs, etc.) end up so you might want to consider cleaning this folder out periodically.

Example Setup

Rob Cohon (Siemens PLM Software) has developed a customized environment that illustrates how to use many of ways that NX can be customized. Part of this customization sets up various ENV variables.

So if you want to see a complete, working, example of how to customize NX and keep all the customizations on a shared drive (so all users see the same things), you can download and look thru his "NXcustom" setup.

From his description:

NX system administrators have a unique challenge in deploying and maintaining company standards and best practices for CAD/CAM/CAE throughout the enterprise. NXcustom provides a way to centralize these tasks with easy access to NX related environment variables, customer defaults, individual user settings, custom templates, tool bars, tables and libraries.

NXcustom allows system administrators to quickly and easily deploy NX customizations to multiple users. Placing the NXcustom folder on a mapped network drive will allow all users to use the same NX configuration simply by double-clicking the NX.bat file within the NXcustom folder. Single users can also benefit from using NXcustom on the local drive by setting up multiple environments that may be used to service the needs of multiple customers. All of this is done without modifying files in the NX install folders and without setting system and user environment variables, thus providing as-needed environment variables and preventing the possible loss of configuration data when NX is updated or uninstalled. NXcustom is used to launch the following applications that use the shared custom environment:

- NX
- CAM Express
- Solid Edge to launch NX CAM or CAM Express
- Machine Knowledge Editor (MKE)
- Power Drafting

Product Template Studio (PTS)
Teamcenter Integration to NX (TCIN)

The NXcustom folder provides a convenient location for customer defaults, environment variables, tool bars, Menuscripts, program files, libraries, templates and CAM configuration files. These files are easily deployed globally to all users and can also be modified for functional work groups or individual users.

You can download the NXcustom.zip file for your version of NX on Windows by searching the NX.CAD newsgroup for the string "Customizing NX":

<https://bbs.industrysoftware.automation.siemens.com/vbulletin/forumdisplay.php?89-NX-CAD>

A WebKey is required to access the above link.

See the GTAC web site (<http://support.industrysoftware.automation.siemens.com/gtac.shtml>) to see how to get a WebKey account.

LIITE 2. NX ja ympäristömuuttujat, osa 2

ENV files and NX

Ken Akerboom

07-Aug-2012

In my last article, I wrote about all the different ways and places you can set an ENV variable so it is used by NX.

This article will delve into one of those options, the ENV files.

The ugii_env.dat file

The first thing to understand is that when NX starts, it will look for the ugii_env.dat file in several places (see list below). The first one found, in the order listed below, “wins” (i.e. once NX finds a file, it does not keep looking elsewhere).

- 1) The one pointed to by the OS-level ENV variable **UGII_ENV_FILE**
- 2) The current working directory [“start in” for shortcuts]
- 3) The user’s “home” directory ($\${HOMEDRIVE}\${HOMEPATH}$)
- 4) The directory defined by $\${UGII_ROOT_DIR}$

Notes:

a) The one pointed to by the env variable **UGII_ENV_FILE** can be any name (for example, here at Moog it is `L:\UGNX75\Default_Sysfiles\moog_ugii_env.dat`). This is useful to distinguish it from the “as shipped” file.

For the other 3 options in the list above, the file **MUST** be named “ugii_env.dat” (on MS Windows) or “ugii_env” (on unix systems). I will use the MS Windows convention in the rest of this article, just translate as needed for unix systems.

b) Be careful if **HOMEDRIVE** and **HOMEPATH** are set to (for example) “C:\”. If your user copies a ugii_env.dat file there, it will get used instead of the one in **UGII_ROOT_DIR** (you’ll never guess why I know that :-).

The ugii_env.master file

If your users get really creative with ugii_env.dat file(s), there is one way to force variables to the values you want. If the file “ugii_env.master” (*exactly that name*) exists in **UGII_ROOT_DIR** (typically `C:\Program Files\Siemens\NX 8.0\UGII\`), then any variables defined in it will over-ride ALL other definitions of that variable (no matter where it is defined elsewhere – see my previous article).

One limitation of this is that the ugii_env.master file cannot “un-define” an ENV variable (the best you can do is to set it to a blank value). Note that sometime the mere existence of an ENV is used to change something in NX. So the “master” ENV can NOT over-ride this.

This file **MUST** be in **UGII_ROOT_DIR**, it cannot be anywhere else.

Of course, this also means you have to lock down permissions on this file/folder so users cannot change it themselves, now that they know it exists. This is not easy if you give users “admin” rights to their own PC.

One other minor issue with this file is if you un-install NX, this file may not get un-installed (so you will have to delete it manually).

Internal structure of the ugii_env_ug.dat file

As installed, the ugii_env_ug.dat has a pretty simple (albeit long) structure – just a whole series of “comments followed by a variable definition” sections. However, there are several constructs that are very useful for system administrators, which are not typically seen in the “as installed” files.

ENV variables UGII_VERSION and UGII*_VERSION

This was first added in NX1. It is set to the version of NX by the NX software *before* the ENV file is read, so it is available for use in the `ugii_env.dat` file. For NX7.5:

```
UGII_VERSION          v7.5
UGII_FULL_VERSION     v7.5.5.4
UGII_MAJOR_VERSION    7
UGII_MINOR_VERSION    5
UGII_SUBMINOR_VERSION 5
```

This is useful if you want different ENV variable values for different versions of NX.

Notes:

- Earlier versions only have UGII_VERSION and UGII_FULL_VERSION. I'm not sure when the others were added (I think by NX6).
- You can't use these ENVs to determine MP and hotfox/patch levels (if that is important to you, there are other ways to test, outside NX)

Lines beginning with a “#” sign

Normally, lines beginning with a “#” sign are comments in the `ugii_env.dat` file. There are, however, several exceptions to this rule:

- `#include`
- `#if / #elseif / #else / #endif`

~~Unfortunately, these constructs are only documented in the unix system admin guide, which is not sent to MS Windows users [grumble, grumble]. There is SOME documentation in the UGAnswer (<http://uganswer.ugs.com>) article 001-4972694 (and a couple posts in the BBSnotes newsgroups). I really do wish Siemens PLM would get this info into the general documentation.~~

FINALLY, in NX8, Siemens has added this to the documentation. Look in the Release Notes → Platforms → NX variables in the `ugii_env.dat` file

`#include`

“`#include`” allows you to reference other files in your `ugii_env.dat` (and if you really want to confuse yourself and others, those files can “`#include`” other files, which can then “`#include` others, ad nauseum).

My main use for “`#include`” is that I only define the variables I *change* in my site wide `ugii_env.dat` file (e.g. `moog_ugii_env.dat` from above). Then I add a line at the END:

```
#include ${UGII_ROOT_DIR}\ugii_env.dat
```

This line makes sure ALL the ENV variables that this version of NX requires get defined, even if I don't know about them. And as it is at the END of the file, (remember from my last article – for ENV files, “the *first* definition wins”), the variables I set in MY file over-ride the default ones.

So when I go to upgrade to the next version of NX:

- It is easy for me to see what Siemens PLM has changed in the “as installed” `ugii_env[_ug].dat` file (using a text comparison utility such as `windiff` or `winmerge`). So I can see if there are any new variables I might want to customize, or if anything was removed (or changed), and might effect my customized variables.
- It is very clear which variables I have changed from the “as installed” defaults for my site (everything in my `ugii_env.dat` file).

`#if / #elseif / #else / #endif`

These constructs allow you to set alternative definitions for ENV variables based on other ENV variables (such as username, NX version, etc.), the existence of a file/folder (“#if FILE filename.ext”), operating system in use (“#if ix86wnt| x64_wnt”, others are below), etc.

Examples

1) If you want a different CAM base folder for different version of NX, you could use:

```
#if $(UGII_VERSION) = "v6"
    MOOG_CAM_DIR_BASE=L:\Moog_NX6
#elseif $(UGII_VERSION) = "v7"
    MOOG_CAM_DIR_BASE=L:\Moog_NX7
#elseif $(UGII_VERSION) = "v7.5"
    MOOG_CAM_DIR_BASE=L:\Moog_NX75
#else
    MOOG_CAM_DIR_BASE=$(UGII_BASE_DIR)
#endif
UGII_CAM_BASE_DIR=${MOOG_CAM_DIR_BASE}\mach\
```

This example shows how you can have ONE custom ENV file supporting multiple NX versions. So you only need to define UGII_ENV_FILE once. Every time you start testing a new NX version, just add another “#elseif”, create the required folder (i.e. L:\Moog_NX8), copy the files there, and start testing. Once testing is complete, you just need to upgrade the users, and you are done.

It even supports a new version when you haven’t edited the file yet to add that version (so I can use this file with NX8, using the “default” CAM base dir, until I get the customizations set up).

2) You want to store all the user’s “user” level NX configuration files on a network drive (so they see the same NX environment, no matter what computer they use, and even if their computer is replaced). But it also has to handle the case when the network drive is not there, so they need to use a “default” location:

```
MOOG_USER_DIR_TEST=G:\NX_USER\$(UGII_VERSION)
#if FILE ${MOOG_USER_DIR_TEST}
    MOOG_USER_DIR=${MOOG_USER_DIR_TEST}
    UGII_USER_PROFILE_DIR=${MOOG_USER_DIR}\
    UGII_HISTORY_PALETTE_DIR=${MOOG_USER_DIR}\
    UGII_USER_DIR=${MOOG_USER_DIR}\
    UGII_LOCAL_USER_DEFAULTS=${MOOG_USER_DIR}\nx4_user.dpv
#else
    # there is probably a better location for this than APPDATA
    MOOG_USER_DIR=${APPDATA}
    # uses NX default values for rest of ENV variables
#endif
```

3) If you are in a multi-platform environment, you can do similar things based on the operating system:

```
#if lnx64
    MOOG_CAM_DIR_BASE=/somewhere/moog_nx4
#elseif macosx
    MOOG_CAM_DIR_BASE=/somewhere2/moog_nx4
#else
    MOOG_CAM_DIR_BASE=/somewhere3/moog_nx4
#endif
UGII_CAM_BASE_DIR=${MOOG_CAM_DIR_BASE}/mach/
```

Values to use for operating systems (there used to be more, but these are the only remaining supported OSes):

MS Windows 32 bit:	ix86wnt
MS Windows 64 bit:	x64_wnt
Linux 64 bit:	lnx64

Mac OS Intel (64 bit):`macosx`

4) Starting with NX 7.5 you can nest conditions, so you could use:

NX 7.5 and above:

```
#if ${UGII_UGMGR_SOA_ENABLED} = TRUE
#if ${JH_NX_GROUP} = CAM
JH_NEW_CAM_CONFIG=true
#endif
#endif
```

NX 7.0 and below:

```
#if ${UGII_UGMGR_SOA_ENABLED} = TRUE
#include Ugii_env_custom_CAM.dat
#endif
```

Then in `Ugii_env_custom_CAM.dat` you could have:

```
#if ${JH_NX_GROUP} = CAM
JH_NEW_CAM_CONFIG=true
#endif
```

This example shows how you can create a conditional AND by nesting multiple conditions.

For NX releases below NX 7.5 you would need to create a separate environment file to be included, if the first condition is true.

The fix to allow nesting was back-ported to NX 6.0.5, so you can use it there too.

!!! Caution !!!

If you are installing NX 7.0 and below and the `UGII_ENV_FILE` variable is set on system level, you must unset the `UGII_ENV_FILE` variable during updates and installations, if the environment file contains nested if constructs.

Summary

So, by using these constructs, you can make a relatively small `ugii_env.dat` file that can handle whatever your site needs. It can be a common file on a network drive (so all users see the same environment). It can support multiple versions and platforms. And it can support some variation based on the user's login, hardware, and other environment variables.

Hope you found this interesting and useful.

Acknowledgements

Several people have helped with these articles (or earlier versions), including Rob Cohon, John Baker, Joe Petach and Stefan Pendl.

I appreciate their help and suggestions, however any errors are solely my responsibility.