

PLM-järjestelmän käyttöönotto

Suunnittelijan käyttöopas

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK), Konetekniikka

2021

Tero Puumalainen

Tiivistelmä

Tekijä(t) Puumalainen, Tero	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2021
	Sivumäärä 19	
Työn nimi PLM-järjestelmän käyttöönotto Suunnittelijan käyttöopas		
Tutkinto Insinööri (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Janne Hiironen, suunnitteluinsinööri, Weckman Steel Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Työn aihe oli luoda käyttöopas PLM-järjestelmän käyttöönottoon Weckman Steel Oy:n suunnitteluhenkilöstölle. Yrityksen käytössä olevat ohjelmat olivat Sovelia PLM, Autodesk Vault ja Autodesk Inventor.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli yhdenmukaistaa suunnittelijoiden toimintatapoja ja tuoda lisätietoa yleisimpien työvaiheiden läpivientiin uudella järjestelmällä. Samalla käyttö muuttuu sujuvammaksi, mikä on hyödyksi myös yrityksen kaikille muille osastoille.</p> <p>Tietoa järjestelmän käytöstä saatiin ohjelmistopalvelut toimittaneen Symetri Oy:n järjestämistä koulutustilaisuuksista, aihetta käsitteleviä lähteitä tutkimalla sekä testikäyttöä suorittamalla.</p> <p>Tulokseksi saatiin käyttöopas järjestelmän yleisimpiin toimintoihin. Opasta on tarkoitus täydentää jatkossa osaamisen kasvaessa. Teoriaosuuden tarkoitus on auttaa ymmärtämään oppaan sisältämiä käsitteitä ja prosesseja. Työ antoi tietoa tuotteen elinkaaren hallintajärjestelmän hyödyistä sekä organisoidun tuotetiedon hallinnan tärkeydestä. Lisäksi havaittiin, että osaavat kouluttajat, järjestelmällisyys ja kommunikointi ovat merkittäviä tekijöitä onnistuneen käyttöönoton kannalta.</p>		
Asiasanat hallintajärjestelmä, PLM, tuotetieto		

Abstract

Author(s) Puumalainen, Tero	Type of Publication Thesis, UAS Number of Pages 19	Published 2021
Title of Publication Implementation of PLM system Designer's User Guide		
Name of Degree Engineer (UAS)		
Name, title and organization of the client Janne Hiironen, Design Engineer, Weckman Steel Oy		
<p>Abstract</p> <p>The topic of this work was to create a user guide for the implementation of PLM system for Weckman Steel Oy's engineering personnel. Softwares used by the company were Sovelia PLM, Autodesk Vault and Autodesk Inventor.</p> <p>The objective of the thesis was to unify the way designers operate and to offer additional information to the implementation of the most common work steps with the new system. At the same time, operation becomes smoother, which also benefits all other departments of the company.</p> <p>Knowledge for the use of the system was gained from training events organized by software service provider Symetri Oy, by researching sources and by test use.</p> <p>The result was a user guide to the most common functions of the system. The guide is intended to be supplemented in the future as competence grows. The purpose of the theory part is to help to understand the concepts and processes contained in the guide. The work provided information on the benefits of a product lifecycle management system and the importance of organized product data management. In addition, it was found that skilled trainers, systematicity and communication are important factors for successful deployment of PLM system.</p>		
Keywords management system, PLM, product data		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	PLM-projektin vaiheet.....	3
2.1	Tarpeen tunnistaminen ja kartoittaminen	3
2.2	Järjestelmän valinta ja käyttöönotto	3
3	Tuotteen elinkaaren hallintajärjestelmä.....	5
3.1	Taustaa ja hyödyt	5
3.2	Tuotetiedon hallinta	5
3.2.1	Nimike	6
3.2.2	Nimikeversiot.....	8
3.2.3	Tuoterakenne ja osaluettelo (BOM)	11
3.2.4	Käyttäjäprofiilit	12
4	Muutosten hallinta.....	13
4.1	Muutosprosessi	13
4.2	Check In/Check Out.....	14
4.3	Revisiointi	15
5	Yhteenveto	17
	Lähteet	19

Liitteet

Liite 1. Käyttöopas

Lyhenteet ja käsitteet

Attribuutti	Nimikkeeseen liittyviä, yleensä määrämuotoisia, tietoja. Esimerkiksi nimikkeen tunniste ja luontiaika. Attribuutteja kutsutaan usein metatiedoksi.
BOM	(Bill of Materials) Osaluettelo. Kertoo, millaisista alemman tason nimikkeistä kokoonpano koostuu.
CAD	(Computer Aided Design) Tietokoneohjattu suunnitteluohjelma.
Nimike	Mikä tahansa PDM-järjestelmällä hallittava ”yksilö”, jolla on oma tunniste. Nimike voi olla esimerkiksi komponentti, dokumentti tai työvaihe.
Nimiö	Piirustuksen otsikkotaulu. Nimiö sisältää tietoja mm. piirustuksesta, piirustuksen laatijasta ja yrityksestä.
Olio	Mikä tahansa PDM-järjestelmään tallennettu tietoalkio, johon voi esimerkiksi liittää attribuutteja ja tilan.
PDM	(Product Data Management) Tuotetiedon hallinta. Ohjelmisto, jolla käsitellään tuotteisiin liittyviä tietoja. Osa tuotteen elinkaaren hallintaa.
PLM	(Product Lifecycle Management) Tuotteen elinkaaren hallinta. Tuotetiedon hallinnan lisäksi PLM-järjestelmällä hallitaan koko tuotteen elinkaaren aikaisia sisäisiä prosesseja, kuten määrittely, suunnittelu, tuotanto, huolto ja käytöstä poisto.
Revisio	Uusi versio nimikkeestä. Revisio korvaa aiemman nimikeversion.
Variantti	Vaihtoehtoinen versio nimikkeestä. Uuden variantin luomisella ei ole vaikutusta olemassa oleviin variantteihin.

1 Johdanto

Hyvin organisoitu tuotetiedon hallinta on nykypäivän suunnittelu- ja tuotantotyössä lähes itsestäänselvyys. PLM-järjestelmä (Product Lifecycle Management) mahdollistaa niin tuotteiden rakenteeseen, tuotetietoihin, kokoonpanoihin ja dokumentteihin tehtävien muutosten tekemisen vaivattomammin ja hallitummin. Tällöin käytössä on aina viimeisimmät versiot tuotteista ja dokumenteista ja myös tuotteiden jäljitettävyys on huomattavasti helpompaa. PLM-järjestelmästä voidaan esimerkiksi nopeasti tarkistaa asiakkaalle jo toimitetun tuotteen historiatietoja, mikäli tämänhetkiseen tuotannossa olevaan tuotteeseen on ehditty tehdä muutoksia.

Jotta PLM-järjestelmän hyödyt saadaan käyttöön, on välttämätöntä ymmärtää järjestelmän toimintaperiaate ja toiminnot. Järjestelmän hankinta yrityksen käyttöön on suuri investointi, ja sillä tavoiteltu parempi kilpailukyky ei synny ilman järjestelmän tehokasta hyödyntämistä. Tätä varten Weckman Steel Oy haluaa PLM-järjestelmän käyttöönoton yrityksessä sujuvan mahdollisimman pienillä viivästyksillä ja että järjestelmän tuottavuuspotentiaali hyödynnetäisiin parhaalla mahdollisella tavalla.

Weckman Steel Oy on vuonna 1962 perustettu teräsohutlevytuotteita kehittävä ja valmistava yritys. Tehtaat sijaitsevat Vierumäellä ja Iisalmessa ja ne työllistävät noin 150 henkilöä. Yrityksen tärkeimmät tuotteet ovat teräskatot ja -hallit sekä traktorien perävaunut. Jälleenmyyntipisteitä ja asennuskumppaneita on ympäri Suomea ja ulkomailla Weckman-edustuksia noin kahdessakymmenessä eri maassa. Weckman Steel hallinnoi myös kansainvälistä yrityskonsernia, johon kuuluvat Weckman Steel Oy ja AS ESCO Weckman Eesti. Lisäksi konsernin osakkuusyrityksiä ovat JHW-Profiles GmbH Saksassa sekä suomalainen Orima-Tuote Oy. (Weckman Steel Oy.)

Toimeksianto opinnäytetyölle tuli Weckman Steel Oy:n suunnitteluosastolta. PLM-järjestelmän valinta ja valmistelut koulutusta ja käyttöönottoa varten tehtiin vuoden 2019 aikana. Koulutustilaisuudet järjestelmän käyttöön aloitettiin alkuvuodesta 2020 ja siitä eteenpäin järjestelmää on otettu yhä laajemmin käyttöön. Tämä opinnäytetyö käynnistettiin tukemaan käyttöönottoprosessia.

Työn tavoite oli perehtyä tavallista käyttäjää hieman syvemmälle PLM-järjestelmän toimintaperiaatteeseen ja luoda Weckman Steel Oy:n suunnitteluhenkilökunnalle ohjeistus järjestelmän perustoimintojen käyttöön. Tuotettua materiaalia voidaan käyttää myös uusien työntekijöiden perehdytysmateriaaliksi ja tueksi ohjelmien käytön opetteluun. Työssä keskitytään nimenomaan suunnitteluvaiheen prosessien läpivientiin ja aiheisiin, jotka ovat tuottaneet ongelmia tai epätietoisuutta käyttöönoton aikana. Yrityksen käytössä olevat ohjelmat

ovat CAD-suunnitteluohjelma Autodesk Inventor, tuotetiedon hallintaohjelma Autodesk Vault ja tuotteen elinkaarihallintajärjestelmä Sovelia PLM.

Järjestelmään tutustuminen lähti liikkeelle ohjelmistopalvelut tarjoavan yrityksen, Symetri Oy:n, henkilöstön järjestämällä koulutustilaisuuksilla. Niissä perehdyttiin käyttöönotettavien ohjelmistojen perustoimintoihin ja eri ohjelmien väliseen integraatioon. Koulutuksissa käytettiin suurimmaksi osaksi vain koulutuskäyttöön tarkoitettua testiympäristöä. Käytännössä kyse oli siis Inventorilla luoduista testiosista ja -kokoonpanoista sekä piirustusdokumenteista, joita hallinnoitiin Vaultia ja Soveliää käyttäen.

Riittävien perustoimintojen hallitsemisen jälkeen oli mahdollista aloittaa järjestelmän käyttö oikeassa tuotantoympäristössä. Työskentely oli varsinkin alussa suurelta osin itsenäistä testaamista ja ero testiympäristön ja tuotantoympäristön välillä oli huomattava. Todellisessa tuotantoympäristössä olevilla tuotteilla oli merkittävästi enemmän tuotetietoa takanaan ja myös kokoonpanorakenteet poikkesivat toisistaan.

Koska eri yrityksillä on erilaiset vaatimukset ohjelmistoille, ei näin suuri kokonaisuus välttämättä sovi suoraan yrityksen tarpeisiin ilman ohjelmistomuutoksia. Testikäyttöä tekemällä on mahdollista löytää ohjelmassa olevat virheet tai puutteet, joita muokkaamalla saadaan asiakasta paremmin palveleva, räätälöity kokonaisuus. Siksi tässä työssä oli erittäin tärkeää olla aktiivisesti kontaktissa Weckman Steelin suunnittelu-, tuotanto- ja hankintahenkilöstön kanssa, jotta epäkohdat löydettäisiin mahdollisimman tehokkaasti ja aikaisessa vaiheessa. Mahdolliset ohjelmistomuutokset tehtiin Symetrin toimesta. Osastojen välinen kommunikointi mahdollisti yhteisten toimintatapojen toteutuksen.

2 PLM-projektin vaiheet

2.1 Tarpeen tunnistaminen ja kartoittaminen

Kehittämisen ja muutostarpeen yrityksessä voi käynnistää moni eri syy. Yksinkertaisimmillaan syynä voi olla se, että yrityksen nykyiset toimintatavat on todettu riittämättömiksi tuotetiedon organisoituun hallintaan. Joissakin tapauksissa sysäys muutokselle tulee yrityksen ulkopuolelta. Kyse voi olla suuresta muutoksesta toimialalla, omistajanvaihdos tai yritysfuusio. PLM-järjestelmän hankintaan voidaan päätyä myös silloin, kun yritys haluaa suunnitella toimintaansa pidemmälle. Vaikka tarve ei olisi välttämätön juuri nyt, se voi olla osa yrityksen tulevaisuuden liiketoimintastrategiaa. (Sääksvuori & Immonen 2002, 76.)

Järjestelmän hankinnan kanssa ei missään nimessä kannata kiirehtiä. Ensin on otettava huolellinen katsaus siihen, millä tasolla tuotetiedon hallinta on nykyisellään, sekä pohtia tarkoin järjestelmän konkreettinen käyttötarkoitus. Tätä kutsutaan PLM-kartoitukseksi. Ilman perusteellista kartoitusta saattaa yrityksen tarpeisiin soveltuvan järjestelmän valinta epäonnistua ja näin ollen tuotetiedon hallintaongelmat säilyvät. (Martio 2015, 279.)

PLM-kartoituksen suorittaa koordinaattori, joka on perehtynyt yrityksen tämänhetkisiin tuotetiedon hallintamenetelmiin. Kartoitus tapahtuu suorittamalla haastatteluja yrityksen johtohenkilöille sekä erilaisissa työtehtävissä työskenteleville henkilöille, jotka ovat konkreettisesti tekemisissä tuotetietojen kanssa. Haastattelujärjestys pyritään pitämään loogisena, tuoteprosessin mukaisena. Haastattelun perusteella voidaan laatia muistilista asioista, jotka tulisi selvittää. (Martio 2015, 280.)

Kartoitus voi tuoda esille asioita, joiden takia PLM-järjestelmää ei pystytä hyödyntämään tehokkaasti. Esimerkiksi puuttuva muutoksentekokäytäntö tai saman nimiketunnisteen käyttäminen useammalla dokumentilla voivat aiheuttaa suuria ongelmia. (Martio 2015, 287.) Tuotetiedon laadusta saadaan kartoituksen avulla selkeämpi kuva. Tässä vaiheessa onkin syytä pohtia millaisia muutoksia, korjauksia tai päivityksiä tuotetiedolle halutaan tehdä ennen sen siirtämistä uuteen järjestelmään.

2.2 Järjestelmän valinta ja käyttöönotto

Ennen järjestelmän valintaa on pitänyt varmistua siitä, että yrityksen nimikkeiden hallinta on riittävän hyvällä tasolla (Martio 2015, 288). Järjestelmän valintaan vaikuttavia seikkoja on valtava määrä yrityksestä riippuen, mutta valintakriteerit voidaan jakaa neljään eri pääkategoriaan:

- kustannukset

- järjestelmältä vaadittavat ominaisuudet
- pilottiprojektista suoriutuminen
- yhteensopivuus jo käytössä olevien ohjelmien kanssa.

Eduksi järjestelmän valinnalle voi olla myös yrityksen henkilökunnan mahdollinen aikaisempi kokemus jostakin vaihtoehtona olevasta järjestelmästä. Talon sisältä löytyvä osaaminen järjestelmän käyttöön nopeuttaa usein ongelmanratkaisutilanteita. Lisäksi koulutusta ja ohjeistusta pystytään järjestämään ilman järjestelmän toimittajaa.

Martio (2015, 289) toteaa, että uuteen järjestelmään siirryttäessä on erinomainen hetki käydä läpi yrityksen nimikkeistö. Vanhat ja käyttämättömät nimikkeet poistetaan ja myös nimikkeiden ulkoasu kannattaa yhtenäistää. Se on pitkä ja hidas prosessi, mutta erittäin suositeltava toimenpide tehtäväksi.

Mikään markkinoilta ostettu järjestelmä ei tule toimimaan ilman asiakaskohtaista räätälöintiä. Järjestelmästä riippuen räätälöintiä pystyy tekemään joko järjestelmän ylläpitäjä tai järjestelmän toimittaja. Useimmat muutostarpeet huomataan vasta järjestelmän oltua hetken aikaa käytössä. Käyttö kannattaakin aloittaa pieni askel kerrallaan. Esimerkiksi niin, että vain yksi tai muutama henkilö yrityksen koosta riippuen ottaa käyttöön kaikki toiminnot tai niin, että kaikki käyttäjät aloittavat järjestelmän käytön mutta rajallisilla toiminnoilla. (Martio 2015, 290.)

PLM-järjestelmän käyttöönotto on hyvin paljon aikaa vievä prosessi. Aikaa ja resursseja täytyy varata yrityksestä riippuen useista kuukausista useisiin vuosiin. Eikä järjestelmä koskaan tulekaan lopullisesti valmiiksi, vaan ylläpitoa ja kehittämistä on jatkettava jatkuvasti. Siksi on tärkeää, että projektin pariin jää tarpeeksi osaavia tekijöitä varsinkin silloin, jos projektin vetäjät siirtyvät muihin tehtäviin järjestelmän käyttöönoton jälkeen. (Sääksvuori & Immonen 2002, 75.)

3 Tuotteen elinkaaren hallintajärjestelmä

3.1 Taustaa ja hyödyt

Nykyisen globaalin talouden aikana yrityksille on entistä tärkeämpää saada uudet tuotteensa markkinoille nopeammin, jotta asiakkaiden kysyntään voidaan vastata. PLM-järjestelmää pidetään yhtenä tehokkaimpana työkaluna suunnitella, hallita ja toimittaa uusia tuotteita nopeammin ja kustannustehokkaammin. (Ming & al. 2005.)

PLM:n avulla tuotteisiin liittyviä tietoja voidaan hallita koko tuotteen elinkaaren ajan. Monipuolista ja johdonmukaista tietoa on saatavilla aina tuotteen suunnittelusta tuotteen hävittämiseen saakka. (Transition Technologies 2013.)

PLM-järjestelmän etuihin kuuluu mahdollisuus jakaa tietoa teoriassa minne tahansa. Pääasiallinen käyttö tapahtuu tietokoneella ohjelmistoihin integroitua järjestelmää käyttäen, mutta nykyään on myös saatavilla web-selaimella toimivia järjestelmiä, jolloin käyttö onnistuu myös esimerkiksi tabletilla tai mobiililaitteella.

Kun tieto on helposti saatavilla käyttäjän sijainnista riippumatta, on yrityksen tuotekehitystä mahdollista hajauttaa. Vaikka toimipisteitä olisi useita tai käytettäisiin alihankkijoita, on sama tieto kuitenkin kaikkien nähtävillä. Roima Intelligencen (2018) mukaan tuotetietoja hajauttamalla tuottavuus voi parhaimmillaan kasvaa jopa 900 prosenttia.

Hajautettu tieto johtaa myös eri osastojen ja organisaatioiden väliseen tiiviimpään yhteydenpitoon. Kun samoja tietoja käsittelee useampi ihminen tai organisaatio, on yhteisesti sovittujen toimintatapojen oltava kunnossa. (Martio 2015, 47, 49–50.)

3.2 Tuotetiedon hallinta

Tuotetiedon hallinta on yrityksen tuotteisiin liittyvien tietojen käsittelyä. Arviolta 1970-luvulta peräisin oleva konsepti on alun perin ollut käytössä ilmailuteollisuudessa, josta se on myöhemmin siirtynyt yhä kasvavassa määrin tavanomaisempien yritysten perustyökaluksi. Termi PDM (Product Data Management) on yleisesti ja kansainvälisesti käytetty nimitys tuotetiedon hallinnasta. PDM on osa nykyaikaisempaa PLM-järjestelmää. Tuotteisiin liittyvä tieto voi olla esimerkiksi jokin kuvassa 1 esitetty tuotedata. (Martio 2015, 47.)

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| • Piirustukset | • Vastuuhenkilöt |
| • 3D-mallit | • Tilaukset |
| • Esitteet | • Toimitetut tuotteet |
| • Hinnastot | • Tuoterakenteet |
| • Valmistusohjeet | • Osaluettelot |
| • Materiaalilaskelmat | • NC-ohjelmat |
| • Testaustulokset | • Sulautetut ohjelmistot |
| • Massa | • Laskut |
| • Valmistuskustannus | • Varastosaldot |

Kuva 1. Tuotteisiin liittyviä tietoja (mukailtu Martio 2015, 48)

Tuotetiedon hallinnassa toistuu ohjelmasta riippumatta yleensä samat termit ja käsitteet. Siitä johtuen PDM-ohjelmalla tehtävät toiminnot ja prosessit voidaan kuvata suurimmassa osassa tapauksista suhteellisen yksiselitteisesti.

3.2.1 Nimike

Määritelmä ja tunniste

Nimikkeet näyttelevät suurinta roolia puhuttaessa tuotetiedon hallinnasta. Kaikki yrityksen suunnittelemat, valmistettavat, myytävät ja ostettavat tuotteet, materiaalit ja palvelut käsitellään nimikkeinä. Nimikkeistö on jokaisella yrityksellä yksilöllinen riippuen sen tuotteista ja toimialasta. Nimike voi olla esimerkiksi jokin seuraavista:

- tuote
- tuotteen osa
- komponentti
- materiaali
- palvelu
- pakkaus
- ohje (esim. käyttöohje, huolto-ohje)
- tuotannon lisätarvike (esim. hitsauslanka, liima)
- asennustarvike.

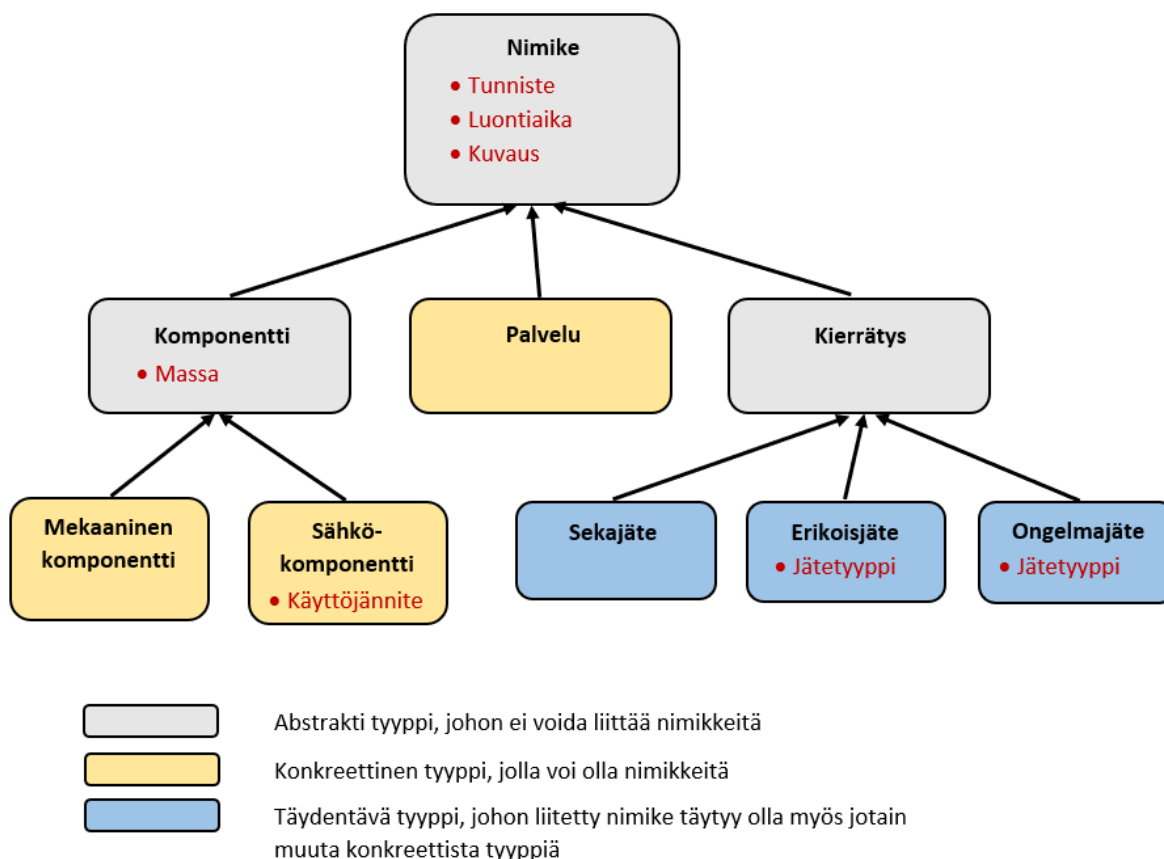
Yhteistä kaikilla nimikkeillä kuitenkin on se, että ne eroavat toisistaan yksilöivällä nimikekoodilla. Järjestelmä ei hyväksy kahta eri tiedostoa, joilla on sama nimikekoodi, pois lukien, jos järjestelmä (esim. Vault) sallii saman tunnisteiden eri oliolajeille eli tietoalkioille. Esimerkiksi mallilla ja sen piirustuksella voi olla sama tunniste, koska ne ovat eri tiedostotyyppiä. Tunnistetta ei myöskään voi myöhemmin muuttaa, koska tieto alkuperäisestä tunnisteesta on jo ehtinyt leviämään (esim. eri kokoonpanoihin ja dokumentteihin). Siksi tunnisteista ei kannata tehdä liian tarkasti luokittelevia tai sisällyttää niihin tietoja, jotka voivat muuttua. Turvallisempaa on käyttää nimikkeen attribuuttikenttiä, jotka ovat muokattavissa vielä jälkeinkin päin. (Martio 2015, 54.)

Attribuutit ja nimiketyypit

Kaikki tiedostomuodot, ja sitä kautta nimikkeet, sisältävät formaatista riippuen tietyn määrän metadataa. Metadata on ryhmä tiedostoa kuvailevia tai määritteleviä tietoja. Näitä tietoja kutsutaan myös attribuuteiksi. Karkeasti sanottuna attribuutteja on kahdenlaisia, itseisarvoisia ja kuvailevia. Itseisarvoiset attribuutit ovat järjestelmän määrittelemiä ja ne löytyvät kaikilta nimikkeiltä. Niitä voivat olla esimerkiksi tiedoston nimi, tiedoston koko tai luontipäivämäärä. Kuvailevat attribuutit ovat suunnittelijan tai järjestelmänvalvojan (system administrator) lisäämiä attribuutteja, joita voivat olla esimerkiksi aihe, otsikko tai mittakentät. (Martio 2015, 60.) Attribuuttitietoja voidaan hyödyntää nimikkeiden lajittelussa, kun tehdään nimikehakua tietokannasta.

Nimiketyyppejä tarvitaan silloin, kun tietyt attribuutit halutaan yhdistää sellaisiin nimikkeisiin, jotka ovat keskenään samankaltaisia. Erilaiset nimikkeet voidaan järjestää portaittain omiksi ryhmikseen, jota kutsutaan tyyppihierarkiaksi. (Martio 2015, 62.) Portaat alkavat karkeammasta lajittelusta, ja siirtyvät aina kohti nimikkeen spesifimpää lokerointia. Yrityksen on itse määriteltävä nimikkeidensä lajittelu sopivalle tarkkuudelle. Mitä useampi porras tyyppihierarkiassa on, sitä tarkempia hakutuloksia on mahdollista saada nimikkeitä järjestelmästä hakiessa. Monimutkaisempi tyyppihierarkia on tosin työläämpi toteuttaa, ja usein melko yksinkertainen tyyppin määrittely riittää. Myös moniluokittelua voidaan käyttää, jolloin nimike merkitään olevan useampaa toisistaan riippumatonta tyyppiä (Martio 2015, 65).

Attribuutit myös periytyvät tyyppihierarkian mukaisesti. Esimerkiksi kuviossa 1 nähdään, että tyyppi 'nimike' sisältää attribuutit 'tunniste', 'luontiaika' ja 'kuvaus'. Nämä attribuutit periytyvät tyyppin 'nimike' alityypille 'komponentti'. Tyyppillä 'sähkökomponentti' on attribuutin 'käyttöjännite' lisäksi sen ylityypiltä (komponentti) ja epäsuoralta ylityypiltä (nimike) perityt attribuutit. (Martio 2015, 64.) Attribuuttien hallinta on helpompaa tyyppihierarkian ja attribuuttien periytymisen ansiosta.



Kuvio 1. Tyyppihierarkia (mukailtu Martio 2015, 63)

3.2.2 Nimikeversiot

Yhdestä nimikkeestä voi olla olemassa useampia versioita. Tällöin useimmiten puhutaan nimikkeen revisioista ja varianteista. Kun nimikkeestä tehdään uusi revisio, se korvaa vanhemman revision (tai ns. nollarevision, alkuperäisen nimikeversion) tietyn ylimenojakson kuluessa. Uuden variantin luomisella ei ole vaikutusta olemassa oleviin variantteihin, sillä ne ovat ominaisuuksiltaan toisistaan poikkeavia. (Martio 2015, 79.)

Revisiot ovat käytössä kaikissa PDM-järjestelmää käyttävissä yrityksissä toisin kuin variantit. Variantti voi olla hyvä ratkaisu silloin, kun yrityksellä on paljon samankaltaisia nimikkeitä, jotka poikkeavat vain vähän toisistaan. Yhden nimikkeen variantteja käytetään paljon konfiguroitavien nimikkeiden kanssa. (Martio 2015, 83.)

Revisio

Uusi revisio nimikkeestä tarvitaan silloin, kun halutaan korvata olemassa oleva versio nimikkeestä. Revisiot ovat usein yhteydessä yhteen tai useampaan dokumenttiin ja revisiointi on yleensä tehtävä myös nimikkeen päädokumentille. Revisiot voidaan eritellä myös pää-

ja alirevisioihin, kun halutaan erotella suuremmat ja pienemmät muutokset. Nimikkeen tunnisteessa revisiot merkitään yleensä numeroilla tai kirjaimilla. Esimerkiksi jos nimikkeeseen, jonka revisiotunniste on 2.2, tehdään suurempi muutos, muuttuu revisiotunnisteeksi 3.1. Jos muutos on pienempi ja tehdään alirevisio, revisiotunnisteeksi tulee 2.3. Vanhoihin revisioihin ei tehdä muutoksia jälkeinpäin, vaan ne jäävät versioiksi nimikkeen historiatietoihin. (Martio 2015, 80–81.)

Uuden revision on noudatettava yhteensopivuussääntöä, jotta se voi korvata vanhan version. Yhteensopivuussääntö voi toteutua kolmella eri tavalla:

- Kaksisuuntainen yhteensopivuus. Uusi revisio voi korvata vanhan tai vanha revisio voi korvata uuden niin, että tuotteen käytettävyys ei kärsi. Esimerkiksi tuotteen kokoonpanoa helpottava muutos.
- Ehdollinen kaksisuuntainen yhteensopivuus. Uusi revisio parantaa tuotteen ominaisuuksia ja vanhan revision käyttö päinvastoin heikentää niitä. Esimerkiksi tuotteen kestävyyyteen vaikuttava muutos.
- Yksisuuntainen yhteensopivuus. Uusi revisio voidaan vaihtaa vanhan tilalle mutta ei päinvastoin. Esimerkiksi tuotteelle ominaisuuksia lisäävä muutos.

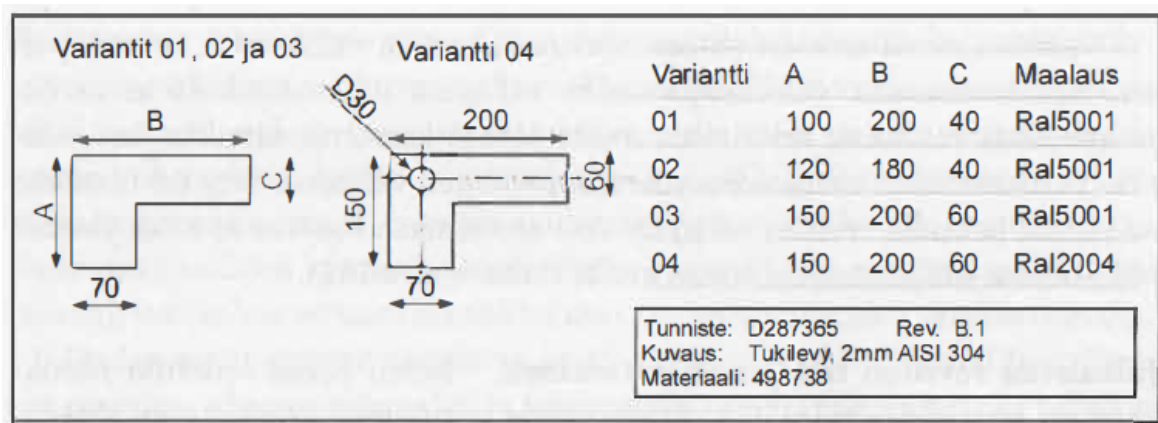
Kaikki muutokset nimikkeisiin eivät kuitenkaan edellytä uuden revision luomista. Mikäli nimikkeen käytettävyys ei muutu, voidaan pieniä muutoksia tehdä. Tällaisia voivat olla esimerkiksi nimikkeeseen liitettävä täydentävä dokumentti, dokumentin laadun parantaminen tai kirjoitusvirheen korjaaminen. (Martio 2015, 83.)

Variantti

Variantit ovat samankaltaisia nimikkeitä, toisistaan yhden tai useamman ominaisuuden suhteen eroavia nimikeversioita. Poikkeavia ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi väri, koko tai pakkaus. Tuotteita konfiguroitaessa on usein helpompi käsitellä saman nimikkeen variantteja, kuin jokaista tuotetta omana nimikkeenään. (Martio 2015, 83.)

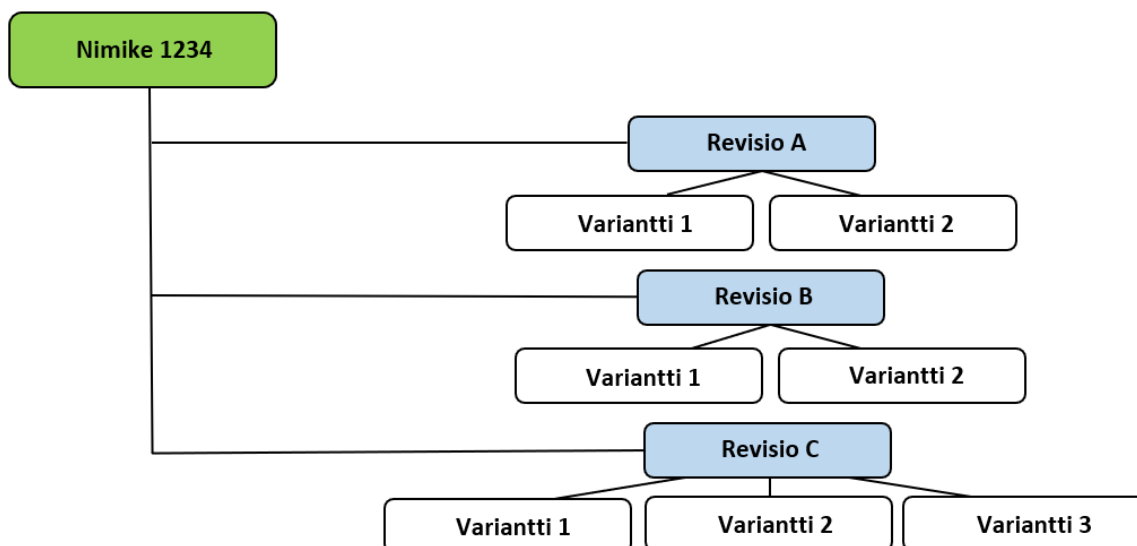
Koska poikkeavuudet varianttien välillä ovat melko pieniä, ne voidaan usein kuvata yhdellä dokumentilla. Katsomalla kuvaa 2, on nähtävissä, että dokumenttinimike D287365 kuvaa ominaisuuksia varianteille 01, 02, 03 ja 04. Jotta tiedetään mitä varianttia halutaan käyttää, on varianttien tunnisteiden poikettava toisistaan. Esimerkiksi variantille 02 voi liittää loppupäättteen V02. Tämä ei kuitenkaan ole välttämättä paras keino ainakaan silloin, kun piirustus lukee tiedot suoraan mallilta, jolloin piirustuksen nimiötiedoissa lukisi liitetyn variantin tunniste. Toinen tapa on luetella variantin ominaisuudet lisätietona nimikkeelle. Silloin on

kuitenkin huomioitava lisätietojen siirtyminen järjestelmien välillä niin, että ne ovat helposti nähtävillä.



Kuva 2. Variantit samassa piirustuksessa (Martio 2015, 84)

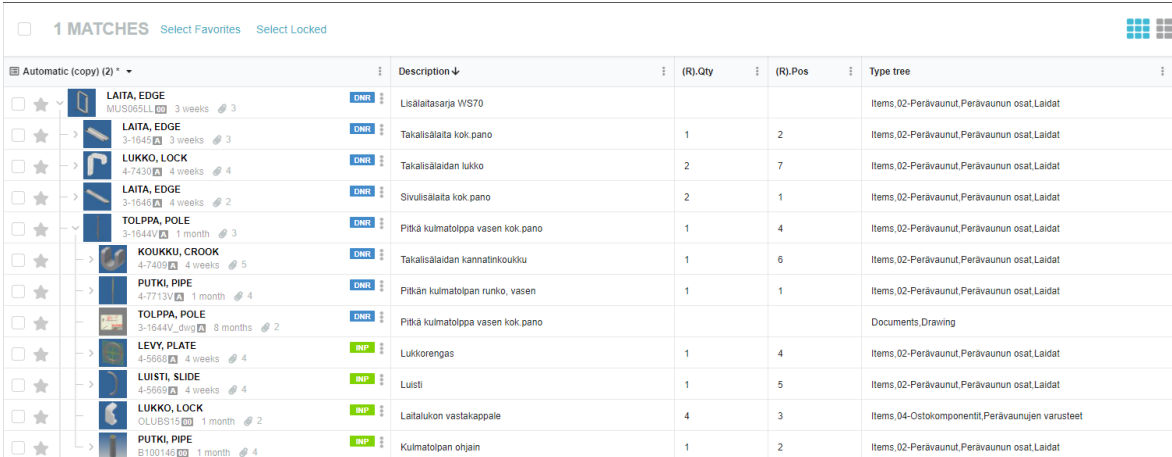
Mikäli yritys käyttää variantteja, ei yleensä voida puhua pelkästään revisioista ja variantteista, sillä ne esiintyvät usein yhdessä. Nimikkeen peräkkäisten revisioiden ja rinnakkaisien varianttien hierarkia voidaan kuvata kuviolla 2. Nimikkeellä voi siis olla joukko revisioita, jotka sisältävät tietynlaisen joukon variantteja. (Martio 2015, 84–85.)



Kuvio 2. Nimike – revisio – variantti -hierarkia (mukailtu Martio 2015, 85)

3.2.3 Tuoterakenne ja osaluettelo (BOM)

Tuoterakenne on esitys kokoonpanoon kuuluvista osista. Se voi sisältää alempia kokoonpanoja, jolloin puhutaan alirakenteista. Myös tuoterakenteella on oma nimiketunnisteensa. Tuoterakenteen avulla voidaan rakennetta tarkastella pääkokoonpanotasolta aina komponenttitasolle saakka. (Vertex Systems Oy.) Esimerkiksi kuvassa 3 pääkokoonpanona on ”Lisälaitasarja WS70”. Sen alla pienellä sisennyksellä on pääkokoonpanon alle kuuluvia alikokoonpanoja tai osia. ”Pitkä kulmatolppa vasen kok.pano” on yksi alikokoonpanoista ja se koostuu muun muassa osista ”Pitkän kulmatolpan runko, vasen”, ”Lukkorengas” ja ”Laitalukon vastakappale”.



1 MATCHES		Select Favorites	Select Locked	
Automatic (copy) (2) *	Description ↓	(R).Qty	(R).Pos	Type tree
LAITA, EDGE MUS065LL 3 weeks 3	Lisälaitasarja WS70			Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
LAITA, EDGE 3-1648 3 weeks 3	Takalisälaita kok.pano	1	2	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
LUKKO, LOCK 4-7430 4 weeks 4	Takalisälaidan lukko	2	7	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
LAITA, EDGE 3-1648 4 weeks 2	Sivulisälaita kok.pano	2	1	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
TOLPPA, POLE 3-1644V 1 month 3	Pitkä kulmatolppa vasen kok.pano	1	4	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
KOUKKU, CROOK 4-7409 4 weeks 5	Takalisälaidan kannatinkoukku	1	6	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
PUTKI, PIPE 4-7713V 1 month 4	Pitkän kulmatolpan runko, vasen	1	1	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
TOLPPA, POLE 3-1644V_dwg 8 months 2	Pitkä kulmatolppa vasen kok.pano			Documents, Drawing
LEVY, PLATE 4-5668 4 weeks 4	Lukkorengas	1	4	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
LUISTI, SLIDE 4-5669 4 weeks 4	Lulsti	1	5	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat
LUKKO, LOCK OLUBS15 1 month 2	Laitalukon vastakappale	4	3	Items, 04-Ostokomponentit, Perävaunujen varusteet
PUTKI, PIPE B100146 1 month 4	Kulmatolpan ohjain	1	2	Items, 02-Perävaunut, Perävaunun osat, Laidat

Kuva 3. Perävaunun laitasarjan tuoterakennennäkymä Soveliassa (Sovelia, kuvakaappaus)

Tuoterakenteen perusteella on mahdollista muodostaa tuotteelle osaluettelo eli BOM-luettelo (Bill Of Materials). Osaluettelo pitää sisällään kokonaisuuden osista, kokoonpanoista ja raaka-aineista, ja se toimii apuna tuotteen suunnittelu- ja valmistusvaiheissa. Osaluetteloita voi olla yksitasoisia (kuva 4) tai useampitasoisia riippuen tuotteen monimutkaisuudesta. (Laakko 2018, 33.)

5	OLUBS15	00	Laitalukon vastakappale			0,1	S355JRG2	4
4	4-6520-2	00	Etulaidan tolppa	PL	5x90-520	1,9	S355K2C+N	2
3	4-961	A	Etulaidan kiinnike		PL 5 x 70 x 45	0,1	S355K2G3C	2
2	B100210	00	Etulaidan pää	RHS	50x50x2 - 755	2,2	S355J2H	2
1	4-8329	00	Etulaitaprofiili WS90		PL 2 x 2107 x 928	30,6	S350GD+Z	1
Osa	Osanumero	Rev	Nimitys	Typ	Aihionmitat	Paino	Laatu	Kpl

Kuva 4. Esimerkki yksitasoisesta osaluettelosta (Autodesk Inventor, kuvakaappaus)

3.2.4 Käyttäjäprofiilit

Tietoa jaettaessa suurelle käyttäjäjoukolle ja eri organisaatioiden välillä, on tärkeää määrittellä eri tasoiset käyttöoikeudet eri käyttäjille. Tavallisesti suurin osa tuotetiedosta syötetään suunnitteluvaiheessa, jolloin suunnittelijoilla on usein laajimmat oikeudet. Jos suunnittelun apuna käytetään alihankkijoita, voidaan heille antaa rajatummalla muokkausoikeudet tai rajoitetummat kansio- ja tiedostonäkymät. Samalle käyttäjäryhmälle voi siis luoda eri käyttöoikeudet asemasta riippuen.

Toinen tapa hallita käyttöoikeuksia on asettaa eri käyttöoikeudet eri osastojen henkilöstöille. Esimerkiksi yrityksen hankintaosastolle voidaan antaa järjestelmään vain katseluoikeus, joka usein riittää tukemaan heidän työskentelyään. Käyttöoikeuksien hallinnalla on suuri merkitys myös yrityksen tietoturvan kannalta.

4 Muutosten hallinta

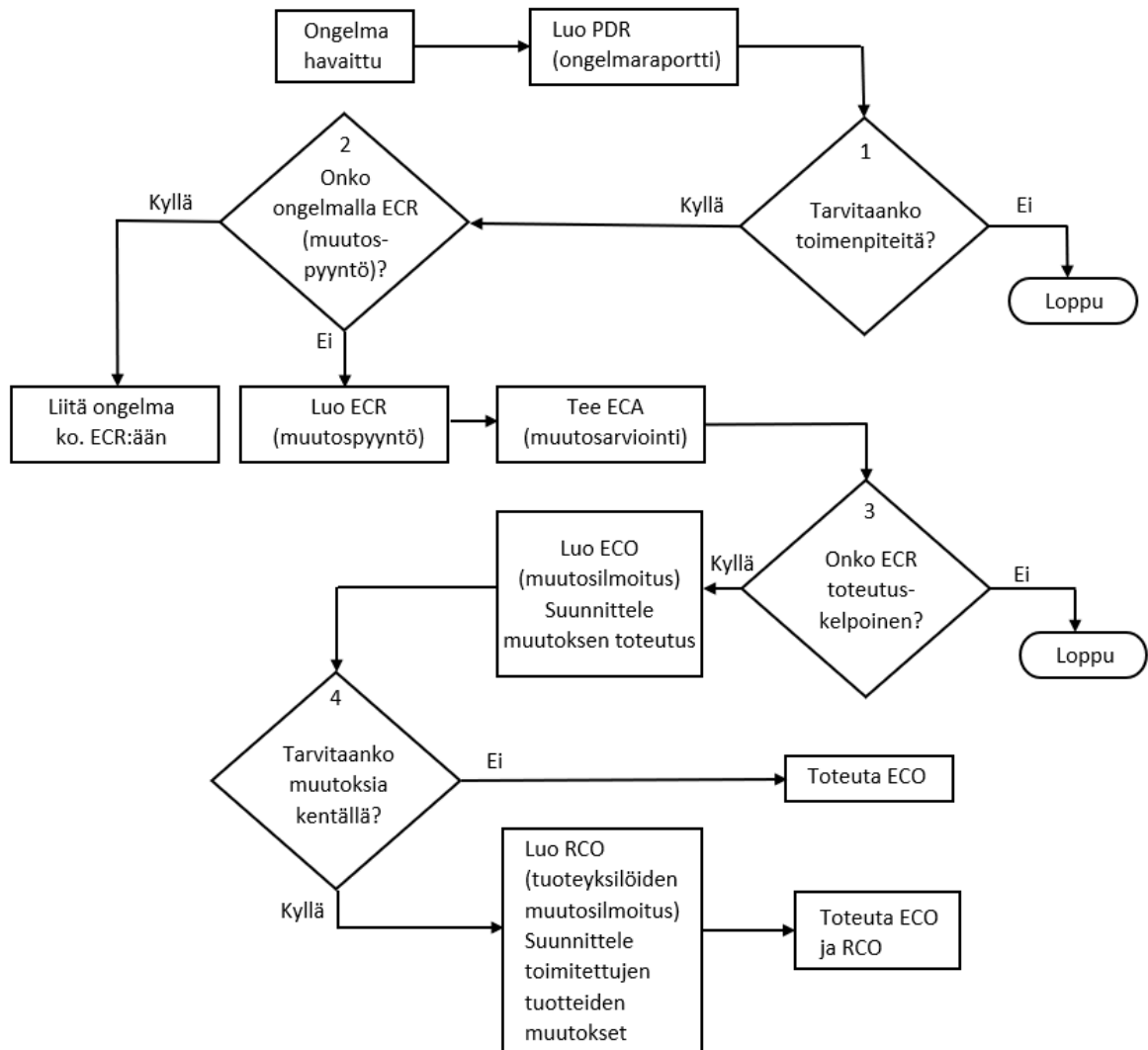
4.1 Muutosprosessi

Muutoksia tehtäessä on kiinnitettävä huomiota siihen, mihin kaikkialle tehty muutos vaikuttaa. Aina on olemassa riski, että pienikin virheellisesti toteutettu muutos voi aiheuttaa turvallisuusriskin tai taloudellisia menetyksiä. Tästä syystä yrityksillä on menettelytapa muutosprosessille, jotta muutoksen vaikutus huomioidaan kaikissa vaikutuksenalaisissa nimikkeissä ja dokumenteissa. Seuraavia käsitteitä, tai joissain yrityksissä dokumenttityyppejä, on käytetty prosessin hallinnassa:

- Muutospyyntö (Engineering Change Request, ECR tai Engineering Change Issue, ECI). Määrittely muutokselle.
- Ongelmaraportti (Product Discrepancy Report, PDR). Muutospyyntöä neutraalimpi. Havainto ominaisuudesta, joka ei ole toivottavaa ja saattaa vaatia muutoksen.
- Muutosarviointi (Engineering Change Analysis, ECA tai Engineering Change Investigation). Analysointi muutostoimenpiteille, kustannuksille ja muille vaikutuksille.
- Muutosehdotus (Engineering Change Proposal, ECP). Sisältää muutosarvioinnin, voi olla yhteinen useammalle muutospyyntölle.
- Muutosilmoitus (Engineering Change Order, ECO tai Engineering Change Note, ECN). Muutoksen toteutustavan ja -ajan määrittely. Myös hyväksytty muutos ehdotus voi toimia sellaisena.
- Muutosseuranta (Engineering Change Follow-up, ECF). Tallennus ongelman käsittelyn ja muutoksen toteutuksen toimenpiteistä, tekijöistä ja aikataulusta.
- Tuoteyksilöiden muutosilmoitus (Retrofit Change Order, RCO). Määrittelee muutokset jo toimitetuille tuotteille. Muutoksenteko voi poiketa tuotannossa oleville tuotteille tehtävistä prosesseista.
- Korjaustoimenpide (Corrective Action, CA). Yleiskäsite, joka voi sisältää tiedot jostaisesta muutosprosessin vaiheesta. Tiedot täydennetään prosessin edetessä.

Pääsääntönä muutosprosessille voidaan pitää sitä, että tilauskohtaisille tuotteille tehtävät muutokset voidaan toteuttaa yksinkertaisella muutosprosessilla, koska vaikutukset ulottuvat vain yhteen tilaukseen. Kun muutettu nimike on tuotantomäärältään suuri ja vaikutukset laajempia ja pitkäaikaisempia, on muutosprosessi syytä toteuttaa monivaiheisesti ja harkitusti (kuvio 3). Lisäksi muutoksista on ilmoitettava ja tarvittaessa toimitettava tarpeelliset

dokumentit henkilöille, jotka tarvitsevat tiedot nimikkeen uusista versioista. Järjestelmällinen muutostenteko auttaa parantamaan tuotteiden laatua ja vähentää muutosten määrää. (Martio 2015, 171–173, 176, 178.)



Kuvio 3. Muutosprosessiin liittyvät päätökset (mukailtu Martio 2015, 173)

4.2 Check In/Check Out

Check In - ja Check Out -komennoilla liikutellaan PDM-järjestelmässä olevia tiedostoja sisään ja ulos järjestelmästä. Tarkemmin sanottuna puhutaan muokkausoikeudesta. Mikäli käyttäjä haluaa muokata järjestelmästä löytyvää tiedosta, on hänen käytettävä Check Out -toimintoa, jolloin käyttäjällä on mahdollisuus tehdä muutoksia siihen tiedostoversioon, joka PDM-järjestelmässä on ollut. Tämän toiminnon aikana kukaan muu järjestelmään

yhteydessä oleva käyttäjä ei pysty muokkaamaan samaa tiedostoa. Tiedosto on mahdollista avata toiselle työasemalle, mutta se ei sisällä vielä uusia muutoksia niin kauan kuin muokkaus on käynnissä.

Check In -toimintoa käytetään silloin, kun Check Out -tilassa olleeseen tiedostoon on saatu tehtyä halutut muutokset, tai silloin, kun uutta tiedostoa ollaan viemässä järjestelmään ensimmäistä kertaa. Tällöin tiedosto siirretään paikalliselta työasemalta järjestelmän tietokantaan ja editointioikeuksista luovutaan. Jokainen Check In -toiminnon käyttö luo järjestelmään kyseiselle tiedostolle uuden version ja kirjaa samalla editoijan tiedot ja editoinnin ajankohdan. Tämä mahdollistaa tiedostojen historiatietojen tarkastelun ja vanhempaan versioon palaamisen tarpeen vaatiessa.

4.3 Revisiointi

Nimikkeen muuttamista niin, että se yhteensopivuussäännön täyttämällä korvaa aiemman version nimikkeestä, kutsutaan revisioinniksi. Syitä uudelle tuoterevisiolle voivat olla esimerkiksi muotoilun modernisointi, suorituskyvyn parantaminen tai tuotteen kokoonpanoa helpottavat muutokset (Martio 2015, 80). Muutoksia tehdessä on huomioitava, että vaikutukset tuoterevisioinnista (kuvio 4) koskevat myös kaikkia kokoonpanoja, joihin tuote kuuluu. Martion (2015, 165–167) mukaan revisiointimenetelmiä on kolme:

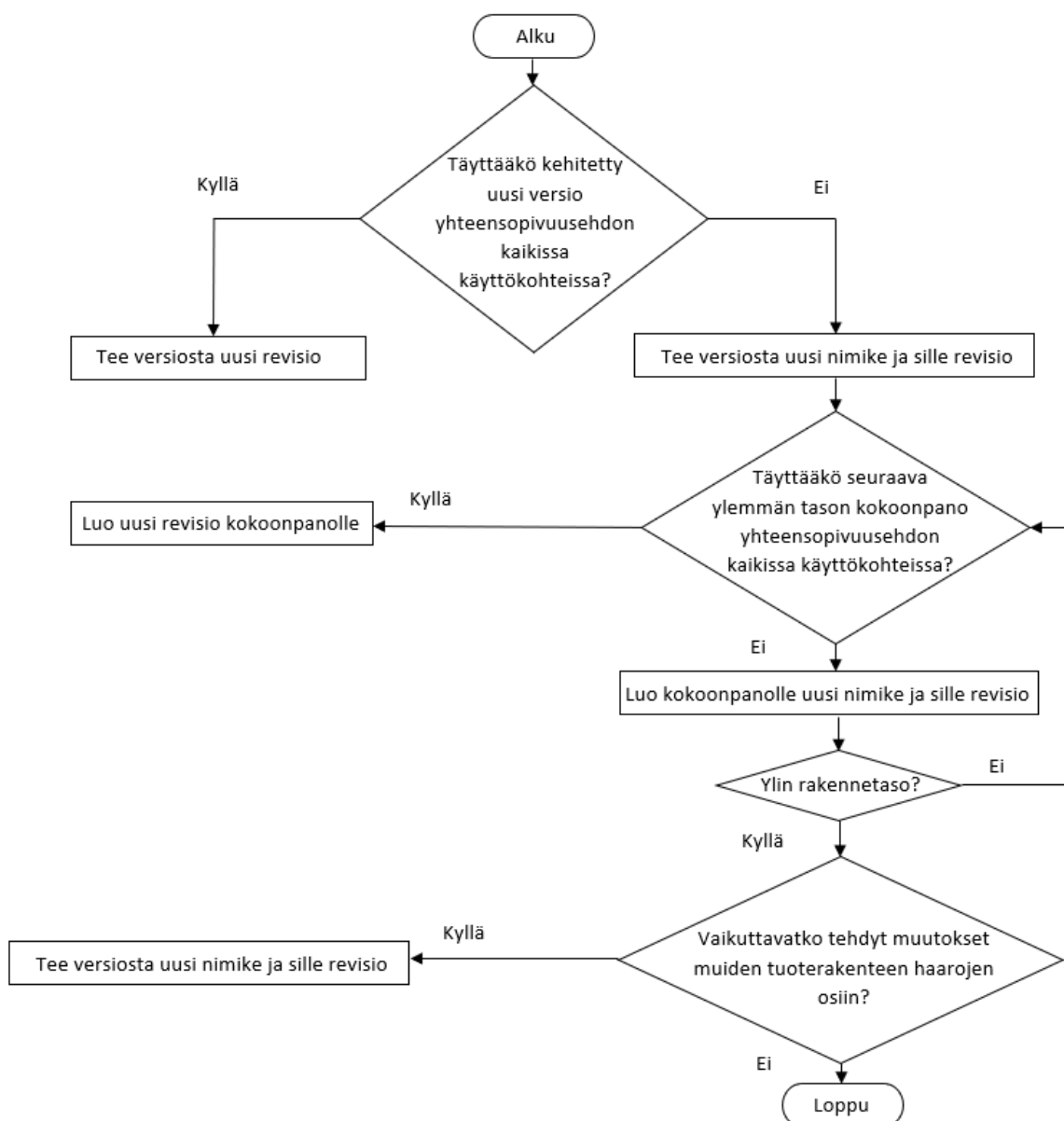
- Uusi komponenttirevisio liitetään uuteen kokoonpanorevisioon.
- Uusi komponenttirevisio uudella efektiivisyydellä.
- Uusi komponenttirevisio vanhan tilalle.

Mikäli revisioidaan myös kokoonpano, johon uusi komponenttirevisio liitetään, saadaan aikaiseksi uusi kokoonpanorevisio. Tällä menetelmällä kokoonpanon versiotietoihin jää selkeä merkintä siitä, milloin muutos on tapahtunut. On siis helppo erotella versiot, jotka käyttävät vanhaa komponenttirevisiota ja ne, jotka uutta. Jos kuitenkin uudella kokoonpanorevisiolla on vielä ylempiä kokoonpanoja, seuraa tästä eräänlainen ketjureaktio. Nyt revisiointia olisi jatkettava aina tuoterakenteen ylimmälle tasolle asti. Työmäärä tällaisessa operaatiossa voi yrityksestä ja tuotteesta riippuen olla valtava. Käytetympi tapa onkin hallinnoida 3D-mallit erillisessä järjestelmässä ja valita osista oikeat alimallien revisiot vasta mallia aktivoitaessa.

Efektiivisyydellä tarkoitetaan nimikerevision sisältämää tietoa, joka kertoo esimerkiksi päivämäärien avulla, milloin revisiota käytetään. Jos kokoonpanoa ei revisioida sen käyttämän uuden komponenttirevision takia, voidaan komponentin efektiivisyys laittaa alkamaan

nykyhetkestä, ja vanhan komponenttirevision efektiivisyys päätää. Tämä toiminto ei kuitenkaan ole käytössä läheskään kaikissa PDM-järjestelmissä. (Martio 2015, 167.)

Yleisimmin käytetty menetelmä revisioinnissa on vaihtaa uusi komponenttirevisio vanhan tilalle. Koska kokoonpanon osaluettelosta ei mitenkään ole nähtävissä, että se on aikaisemmin sisältänyt vanhan komponenttiversiön, on kokoonpanon muutokset kirjattava revisioluetteloon (revision table). Luettelo toimii historiatietona piirustuksen muutoksista. (Martio 2015, 168.)



Kuvio 4. Uuden version vaikutus tuoterakenteeseen (mukailtu Martio 2015, 169)

5 Yhteenveto

PLM-järjestelmät ovat osa nykyaikaista tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallintaa. Ne auttavat yrityksiä parantamaan kilpailukykyään, tuotteisiin liittyvän tiedon laatua ja vähentämään käsin tehtyä työtä. Muutosprosessit ovat hallitumpia ja tieto on saatavilla käyttäjän sijainnista riippumatta. Ajantasaisen tiedon jakaminen on aikaansaanut yrityksien välisen yhteistyön kehittymisen tehokkaammaksi ja toimintaa on ollut mahdollista hajauttaa laajemmalle alueelle.

Weckman Steel halusi modernisoida yrityksen toimintaa valitsemalla käyttöönsä web-käyttöliittymällä toimivan Sovelian PLM-järjestelmän, joka on integroitu CAD-suunnitteluohjelma Autodesk Inventoriin, samoin kuin PDM-ohjelmisto Autodesk Vault. Tietojärjestelmäprojektit ovat lähes aina suuren mittakaavan projekteja ja vanhoja työskentelytapoja on muutettava. Koska uusien järjestelmien käyttö vaatii aina perehtymistä ja opettelua, saattaa yrityksen toiminta kärsiä varsinkin käyttöönoton alkuvaiheessa.

Toimeksianto työhön annettiin Weckman Steelin Oy:n suunnitteluosastolta. Työn tarkoitus oli tutkia luotettavista lähteistä uuden järjestelmän toiminnallisuutta ja kuinka suunnittelijan työssä tehtäviä jokapäiväisiä prosesseja viedään läpi. Koulutusten, teorian opiskelun ja testikäytön perusteella oli tarkoitus luoda suunnitteluhenkilöstölle järjestelmän yleisimpien toimintojen käyttöön käyttöohje. Materiaalia on myös mahdollista käyttää uusien työntekijöiden perehdytykseen ja käytön opetteluun tukena.

Opinnäytetyön teoriaosio käsittelee lyhyesti PLM-projektin vaiheita ja hyötyjä yritykselle, ja syvällisemmin tuotetiedon hallintaan liittyviä käsitteitä ja prosesseja suunnittelijan näkökulmasta. Teoriaosuuden tarkoitus on antaa opastusta ja täsmennystä toimenpiteiden suorittamiseen sekä helpottaa käyttöohjeen tulkintaa.

Tulokseksi saatiin tiivis kokonaisuus teoriaa, joka tukee käytännön ohjeistusta. Työn avulla Weckman Steelin Oy:n on mahdollista johdonmukaistaa työprosessien kulkua ja yhtenäistää toimintatavat suunnittelijoiden kesken. Opinnäytetyön tekeminen lisäsi myös omaa tietämystäni aiheesta ja opetti, kuinka tärkeää järjestelmällinen tuotetiedon hallinta on.

Käyttäjämäärän kasvaessa järjestelmällisyys korostuu entisestään. Tuotteisiin liittyvän tiedon etsiminen ja lukeminen vaikeutuisi huomattavasti, jos jokaisella käyttäjällä olisi oma tyyliinsä tehdä muutoksia ja kirjata tietoja. Kun toimintoja tehdään yrityksen sisällä sovittujen ohjeiden mukaisesti, vältetään epäselvyyksiltä ja tiedot ovat yhdenmukaisia. Voidaan siis todeta, että oikein käytettynä PLM-järjestelmä parantaa tuotetiedon laatua, nopeuttaa hallittuja muutosprosesseja sekä jakaa ajantasaisen tiedon tarvittaville henkilöille. Nämä ovat

tärkeitä tekijöitä, jotka vaikuttavat positiivisesti yrityksen kykyyn kilpailla nykypäivän markkinoilla. Käyttöönoton yhteydessä tehtiin myös seuraavia huomioita:

- Ohjelmien asennus ja käyttö tulisi aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.
- Osaavat kouluttajat ovat ensiarvoisen tärkeitä onnistuneen käyttöönoton kannalta.
- Kunnossa olevaan tuotetietoon ei ole syytä koskea järjestelmän vaihdon yhteydessä.
- Haluttujen tuotetietojen siirtyminen ohjelmien välillä on varmistettava.
- Yksityiskohtien huomiotta jättäminen tekemisen nopeuttamiseksi todellisuudessa hidastaa prosessia. Oikaiseminen kostaustuu suurella todennäköisyydellä jossain vaiheessa.
- Kommunikointi. Järjestelmän vaihto aiheuttaa toimintatapojen muuttamista ja kaikki käyttäjät eivät varsinkaan alkuvaiheessa välttämättä koe saavansa hyötyä uudesta järjestelmästä, pikemminkin työmäärä voi tuntua lisääntyneen. Tiedon puute on syy, joka aiheuttaa turhautumista ja muutosvastarintaa.

Opas sisältää tässä vaiheessa yleisimmät toiminnot järjestelmän käyttöön. Sisältöä on tarkoitus laajentaa, kun uusia toimintoja opitaan hyödyntämään. Jatkoa ajatellen ohjeen yhteyteen voisi myös luoda vianmääritys-osuuden, joka sisältäisi ohjeet havaittujen ongelmien ratkaisemiseksi.

Lähteet

Kuva 3. Sovelia. Perävaunun laitasarjan tuoterakennenäkö Soveliassa. Viitattu 27.5.2021. Ei saatavissa.

Kuva 4. Autodesk Inventor. Esimerkki yksitasoisesta osaluettelosta. Viitattu 27.5.2021. Ei saatavissa.

Laakko, L. 2018. Valmistusosaluettelon muodostaminen modulaariselle tuotteelle. Oulun yliopisto. Diplomityö. Viitattu 27.5.2021. Saatavissa: <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201809062751.pdf>

Martio, A. 2015. Tuotekonfigurointi ja tuotetiedon hallinta. Espoo: Amartekno Oy.

Ming, X. G., Yan, J. Q., Lu, W. F. & Ma, D. Z. 2005. Technology Solutions for Collaborative Product Lifecycle Management – Status Review and Future Trend. Tutkimusartikkeli. Viitattu 26.5.2021. Saatavissa: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1063293X05060135>

Sääksvuori, A. & Immonen, A. 2002. Tuotetiedonhallinta – PDM. Jyväskylä: Talentum Media Oy.

Roima Intelligence Inc. 2018. PLM - Product Life Cycle Management. Youtube-video. Viitattu: 26.5.2021. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=ny4JMkmVHj4>

Transition Technologies. 2013. What is PLM? Youtube-video. Viitattu 26.5.2021. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=TQGxoK6zLk0>

Vertex Systems Oy. 2017. Vertex Flow 2017 tuotedokumentaatio / Flow – Käyttöohjeet. Viitattu: 27.5.2021. Saatavissa: <https://kb.vertex.fi/flow2017fi/flow-kaeyttoehjeet/tuoterakenteet>

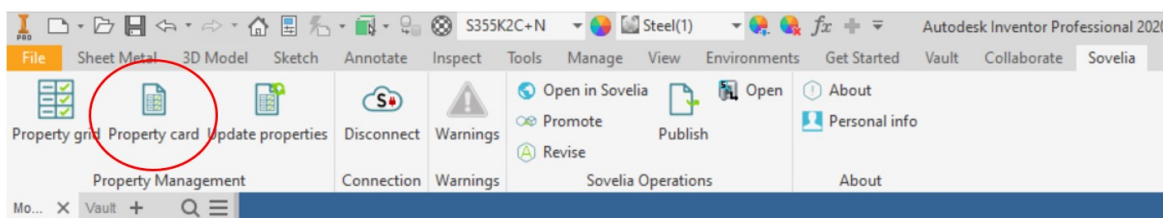
Weckman Steel Oy. 2021. Weckman Steel. Viitattu 8.4.2021. Saatavissa: <https://www.weckmansteel.fi/miksi-weckman/weckman-steel/>

Weckman Steel Oy. 2021. Weckman. Viitattu 8.4.2021. Saatavissa: <https://www.weckmansteel.fi/miksi-weckman/weckman>

Liite 1. Käyttöopas

Mallin siirtäminen Soveliaan

1. Avaa Soveliaan siirrettävä malli auki Inventorilla.
2. Tarkista malli ja sen iProperties-tiedot.
3. Valitse yläreunasta Sovelia-välilehti.
4. Valitse **Property Card**.



5. Valitse tapa, jolla haluat luoda Sovelia-tunnisteen.
 - **Create Sovelia Reference.** Generoi uusi tunniste.
 - **Connect to existing Sovelia Reference.** Yhdistä olemassa olevaan tunnisteseen.
 - **Create Reference from Part Number and Revision.** Käytä iProperties-tietoja. Part Number → tunniste ja Revision Number → Revision.

Sovelia CAD Add-in

200x100x6 L=3530.ipt

SOVELIA®

Create Sovelia reference

Connect to existing Sovelia Reference

Create Reference from Part Number and Revision

Part

Update Code

Material S355J2H

Mass 92,46 kilogram

Step file to Sovelia ☒

Volume 11763334,378 millimeter ^3

Ok Cancel Apply

6. Valitse alasvetovalikosta nimikkeelle tyyppi. (Huom. tyyppi on valittava tyyppipuun alimmalta tasolta)

Sovelia CAD Add-in

200x100x6 L=3530.ipt

SOVELIA®

Select Sovelia type

Type tree

Part

Update Code

Material

Mass

Step file to Sovelia

Volume

Items

- 01-ohutlevytuotteet
- 02-perävaunut
 - lopputuotteet
 - perävaunun osat
 - aisat
 - akselistot
 - laidat
 - lavat
 - lisävarusteet
 - rungot
- 03-hallit
- 04-ostokomponentit
- 05-raaka-aineet
- 06-erp nimikkeet

Ok Cancel Apply

7. Täytä nimikkeelle tarvittavat tiedot. (Huom. Step file to Sovelia, kokoonpanolle tätä valintaa ei ole mahdollista tehdä)

Sovelia CAD Add-in

200x100x6 L=3530.ipt

Type tree: rungot

Object ID: 1-1234

Revision: 00

Status description:

SOVELIA Basic Information

Name: PUTKIPALKKI, PIPE BEAM

Description: Runkopalkki WS130G

Additional desc:

Stock Number:

Item type: Osto-osa

SOVELIA Additional Information

Unit: pcs

Työtapahtainen valmistusstandardi: SFS-EN ISO 9013:2017

Muotostandardi:

Materiaali + ainestandardi:

Aihionmitat: 200x100x6-4050

Part

Update Code:

Material: S355J2H

Mass: 92,46 kilogram

Step file to Sovelia: ☒

Volume: 11763334,378 millimeter ^3

Material

Search for reference

Document will be saved when creating Sovelia reference.

Ok Cancel Apply

8. Luo mallille Sovelia-referenssi valitsemalla "Ok".

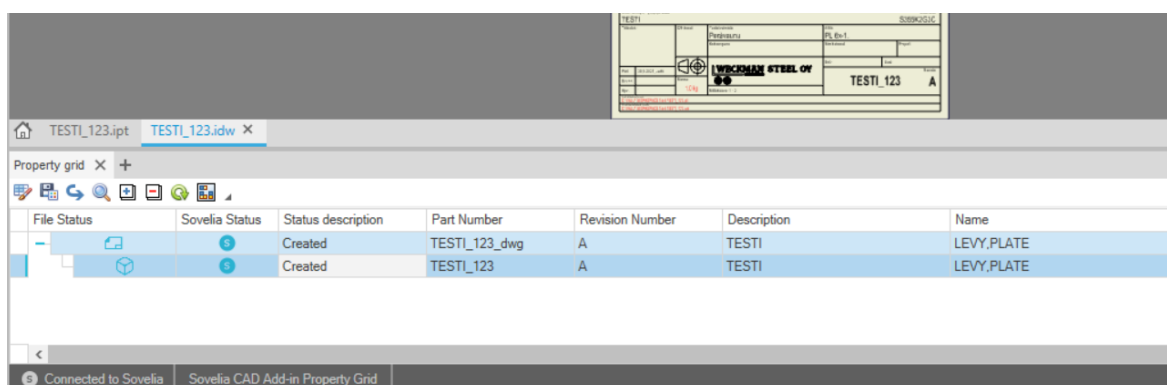
Piirustuksen siirtäminen Soveliaan

1. Avaa Soveliaan siirrettävä piirustus auki Inventorilla.
2. Kopioi iProperties tiedot mallilta. **Copy Model iProperty Settings.**
3. Avaa **Property Card.**
4. Valitse **Create Reference from Part Number and Revision.** (Useimmiten halutaan piirustukselle sama tunniste kuin mallilla. Jos näin ei ole, valitse toinen vaihtoehto.)
5. Täydennä "Name" -kenttä. (Sanakirjasana)
6. Luo piirustukselle Sovelia-referenssi valitsemalla "Ok".

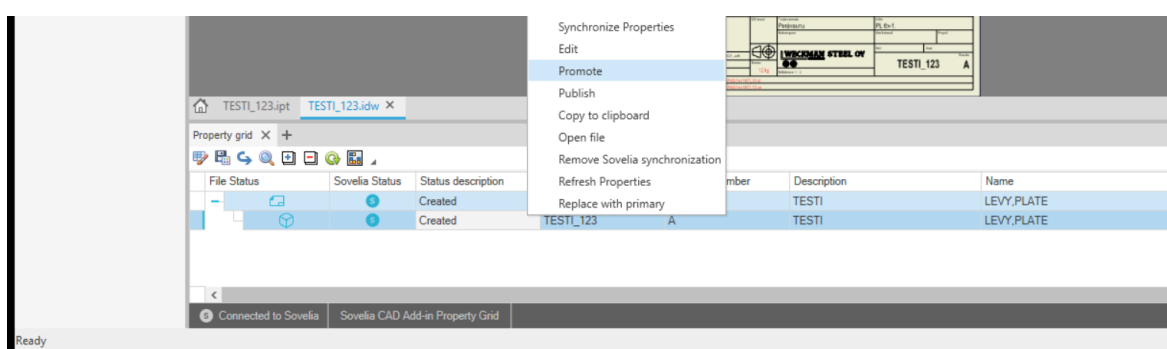
Sovelia-tilan nostaminen

1. Avaa Inventorilla sen mallin piirustus, jonka tilan haluat nostaa.
2. Valitse Sovelia-välilehdeltä **Property Grid.**

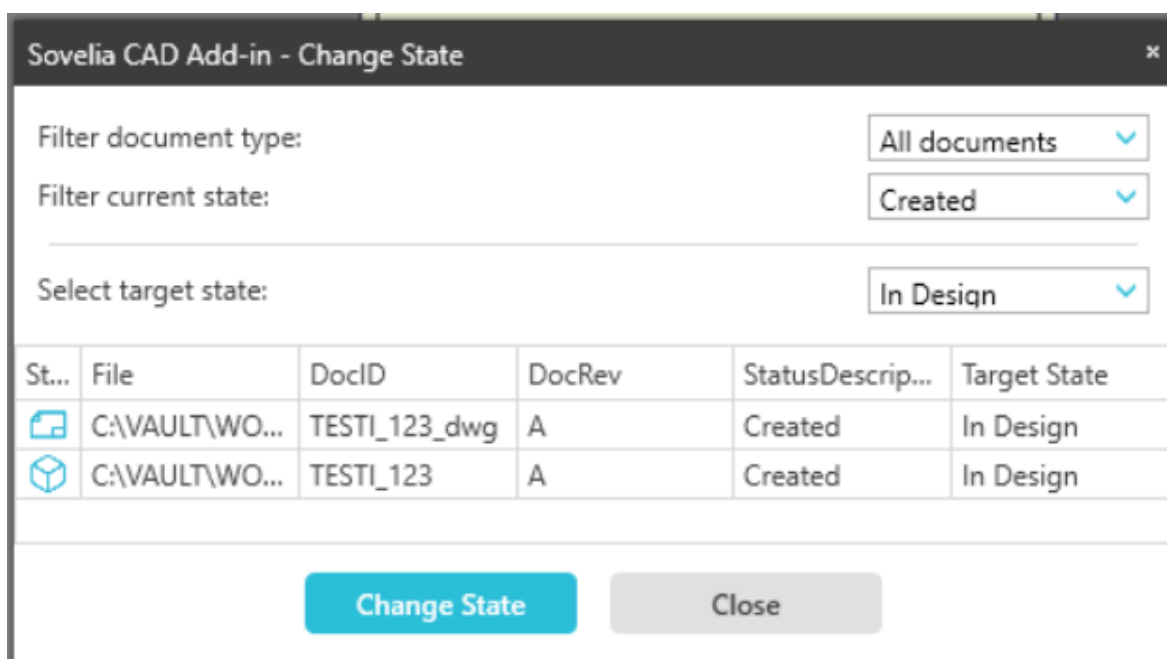
3. Ota valintaan Property Gridistä sekä mallin että piirustuksen rivi.



4. Klikkaa hiiren oikeanpuoleisella painikkeella toisen rivin päällä ja valitse **Promote**.

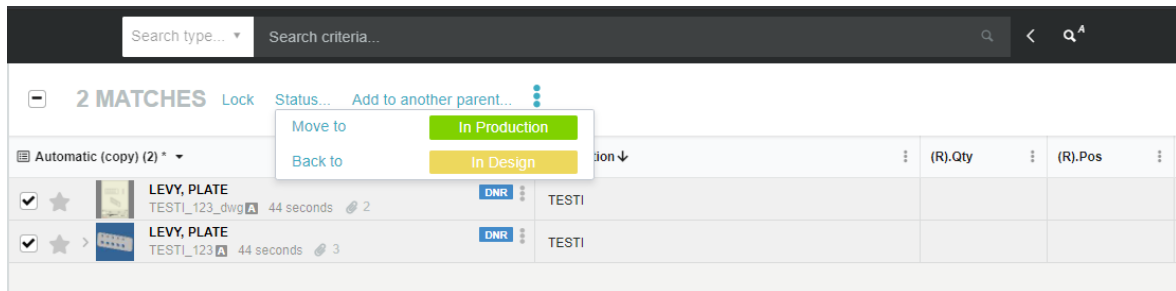


5. Valitse **Change State**. (Huom. Vaikka ohjelma antaa alavetovalikosta mahdollisuuden valita tilan johon tila muutetaan, tulisi tilan korotus tehdä yksi siirtymä kerrallaan: **Created** → **In Design** → **Design Ready** → **In Production**)

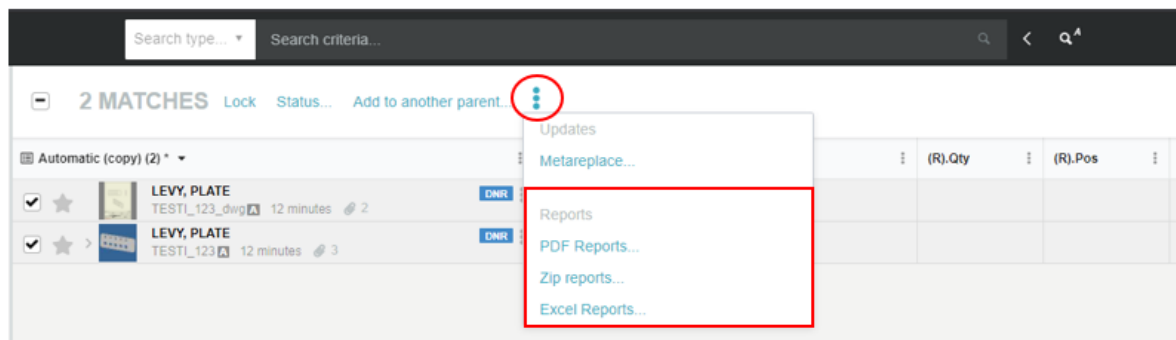




Tilan voi muuttaa myös Sovelia web-käyttöliittymässä, mutta tämä tapa ei luo nimikkeille toisioformaatteja.

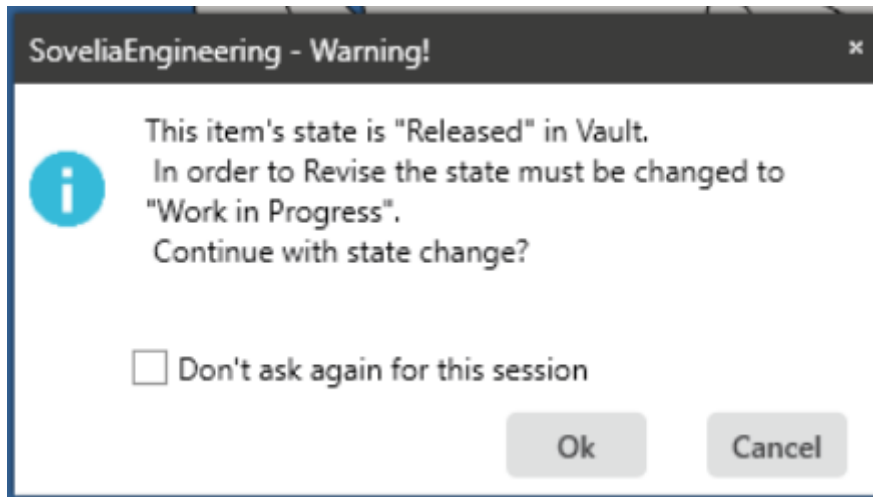


Sovelia-raportin luominen

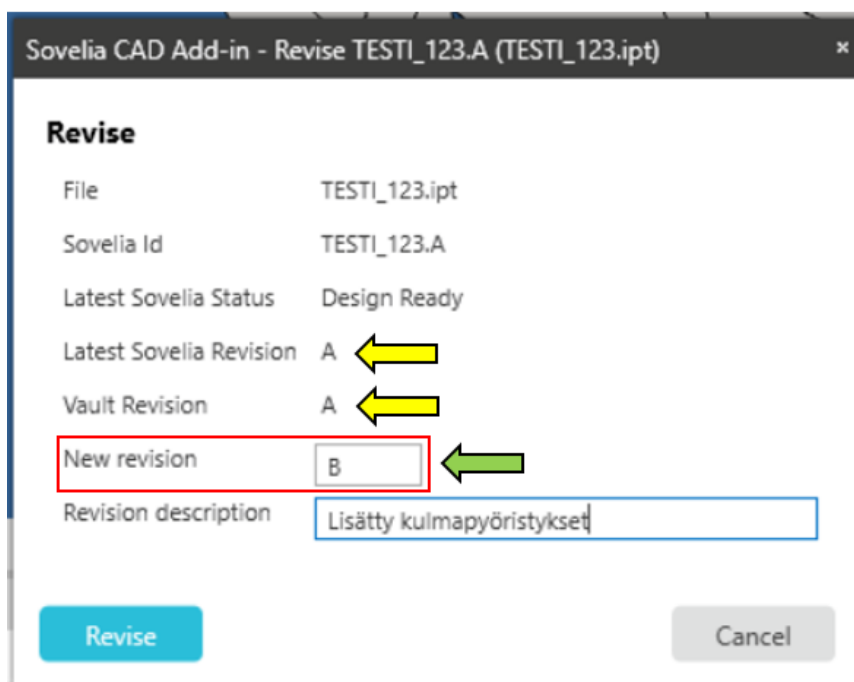


Revisiointi

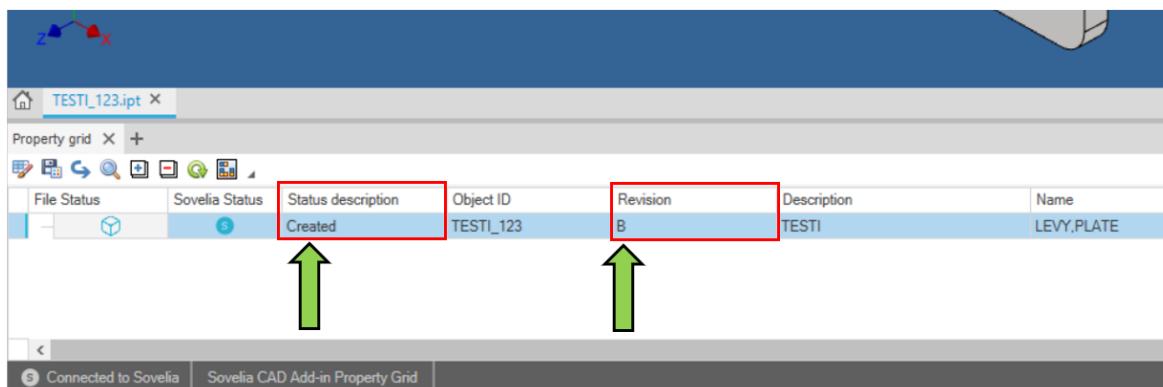
1. Avaa revisioitava tiedosto Inventorilla.
2. Valitse Sovelia-välilehdeltä **Revise**.
3. Mikäli revisioitava tiedosto oli Vaultissa Released-tilassa eli lukittuna, tulee seuraava ilmoitus. Valitse Ok.



4. Uudessa ikkunassa näkyy vanhat revisiotunnukset ja uusi revisiotunnus. Tarkista että uusi revisiotunnus on oikein ja lisää revisioinnin kuvaus. Valitse **Revise**. (Huom. Revisiokuvaus kannattaa kopioida leikepöydälle, jos tekee revisioinnin sekä mallille että piirustukselle.)

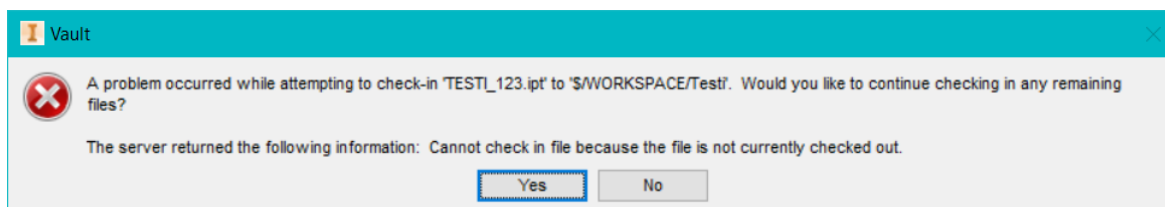


5. Sovelial-tilaksi muuttuu **Created**. Revisiotunniste on muuttunut. Revisiontimuutokset voi nyt suorittaa.



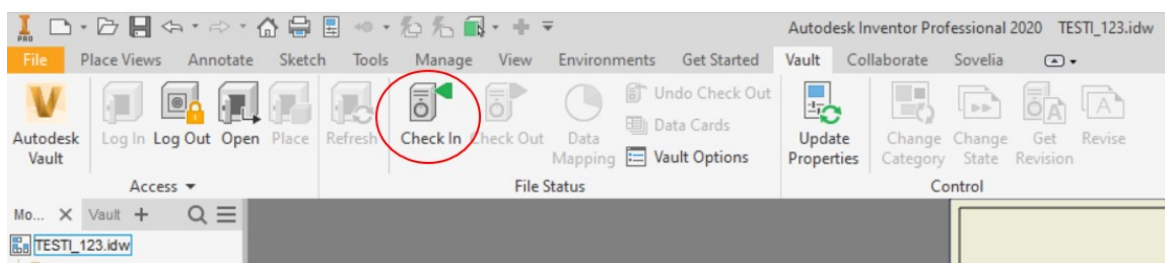
File Status	Sovelvia Status	Status description	Object ID	Revision	Description	Name
		Created	TESTI_123	8	TESTI	LEVY_PLATE

! Jos piirustuksen revisioi mallin perään, se tekee mallille jostain syystä Check In – käskyn. Silti malli näyttää Inventorissa siltä, että se olisi ulkona. Check In aiheuttaa alla näkyvän ilmoituksen. Korjaantuu, kun sulkee mallin ja avaa uudelleen.



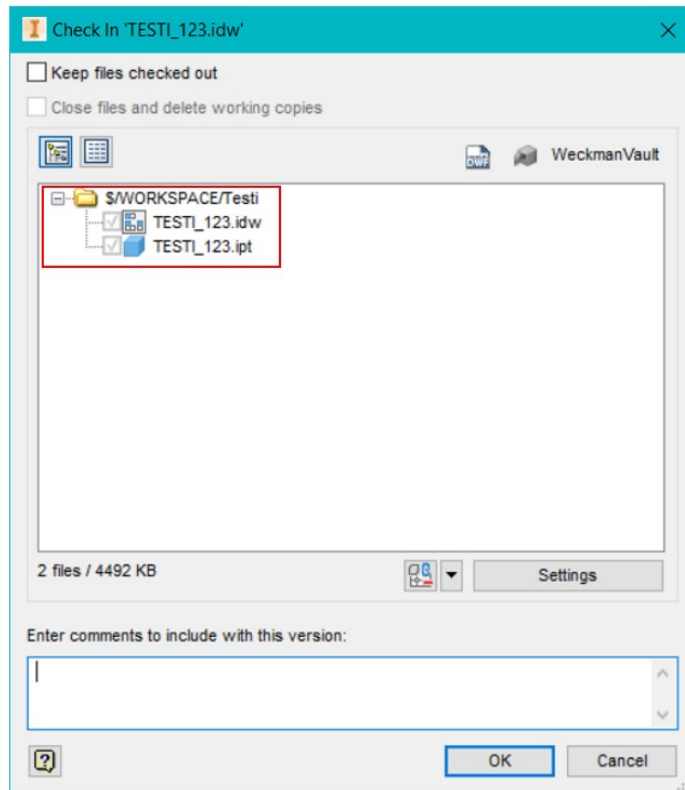
Mallien ja piirustusten vienti Vaulttiin

1. Tallenna Vaulttiin vietävät tiedostot oikeaan kansioon tietokoneesi paikalliselle asemalle polun C:\VAULT\WORKSPACE alle.
2. Avaa Vaulttiin vietävä piirustus tai malli Inventorilla. (Huom. Jos piirustusta ollaan viemässä Vaulttiin ennen kuin malli on viety, malli tulee automaattisesti mukana.)
3. Valitse Vault-välilehdeltä **Check In**.



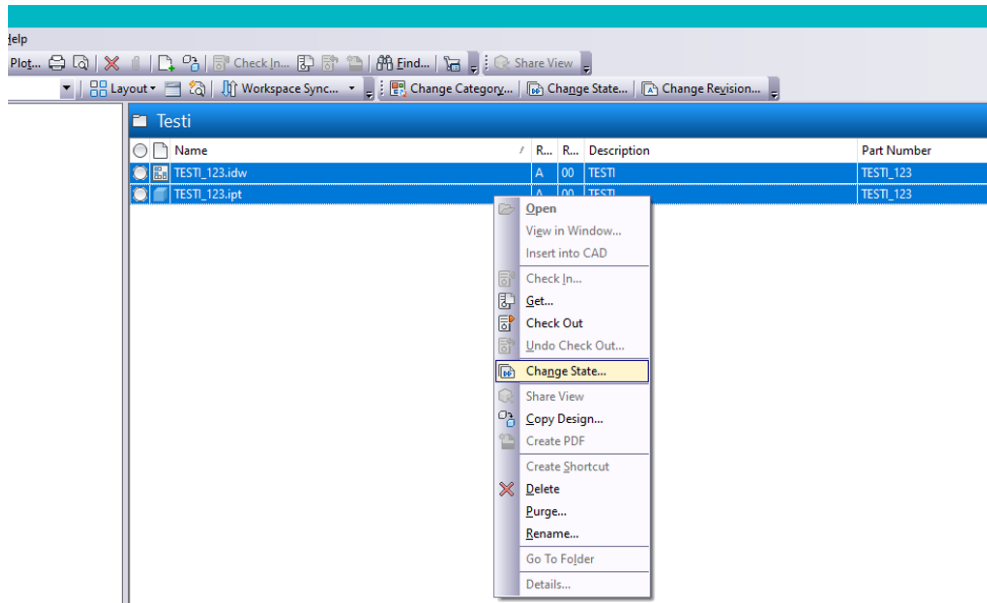
4. Tarkista että sekä malli ja piirustus on Check In – ikkunassa ja että tallennuskansio on oikea. Valitse OK. (Huom. Vault luo tallennussijainnin mukaisen kansion Vaulttiin,

jos vastaavaa ei vielä ole. **Kansioita voi vielä luoda Vaultissa ja tiedostoja siirrellä eri sijainteihin.)**

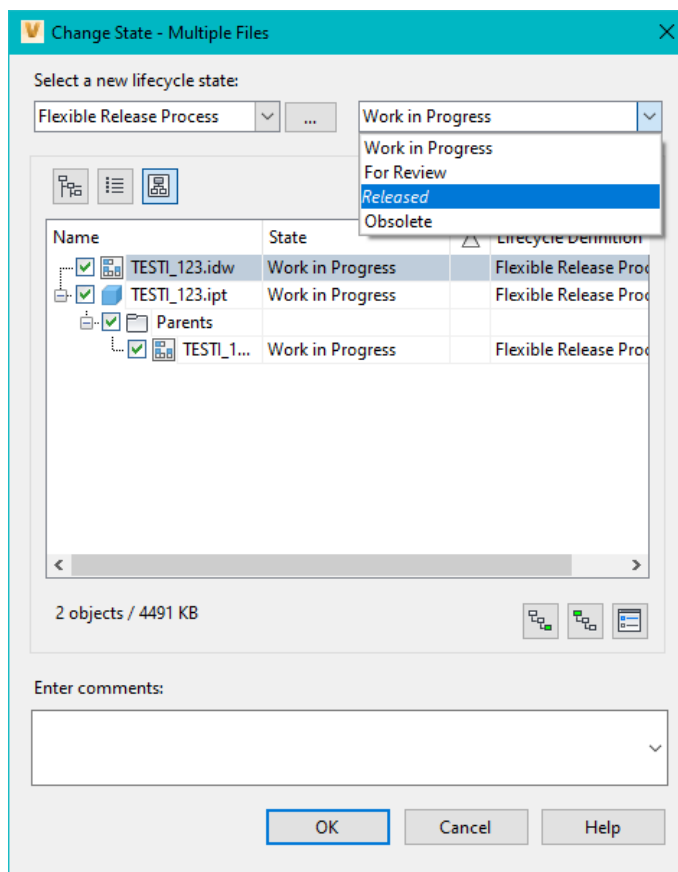


Vault-tilan vaihtaminen

1. Etsi haluttu tiedosto Vaultista.
2. Ota halutut tiedostot valintaan ja klikkaa hiiren oikeanpuoleisella painikkeella ja valitse **Change State**.



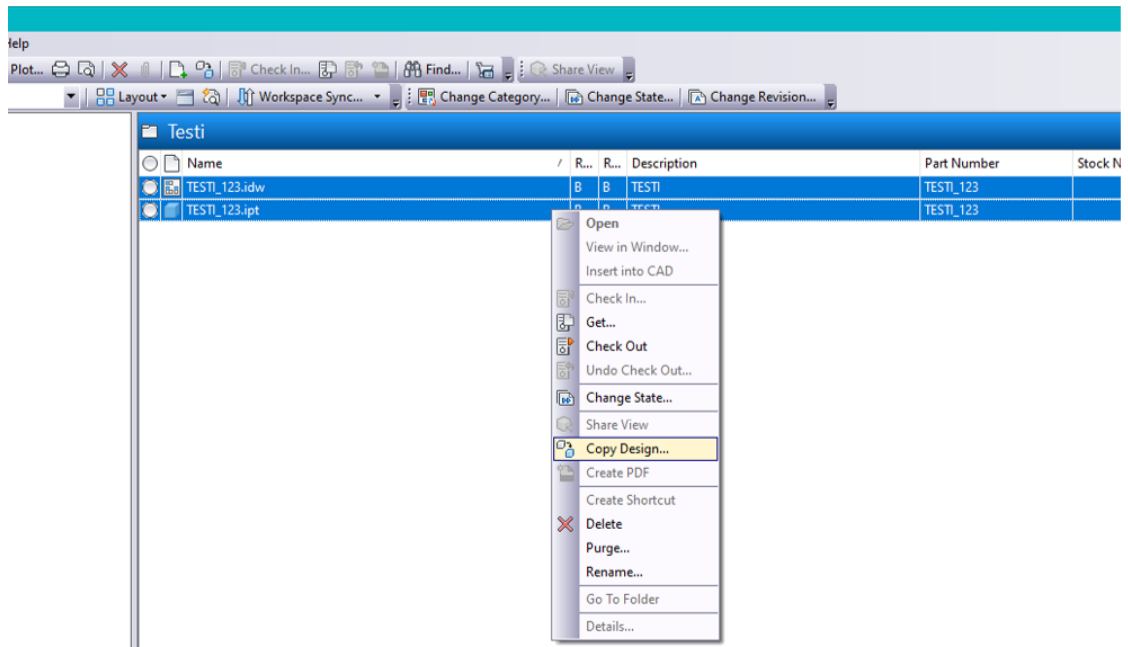
3. Valitse alaspöytävalikosta haluttu tila. Valitse OK. (Huom. **Released** → Lukittu)



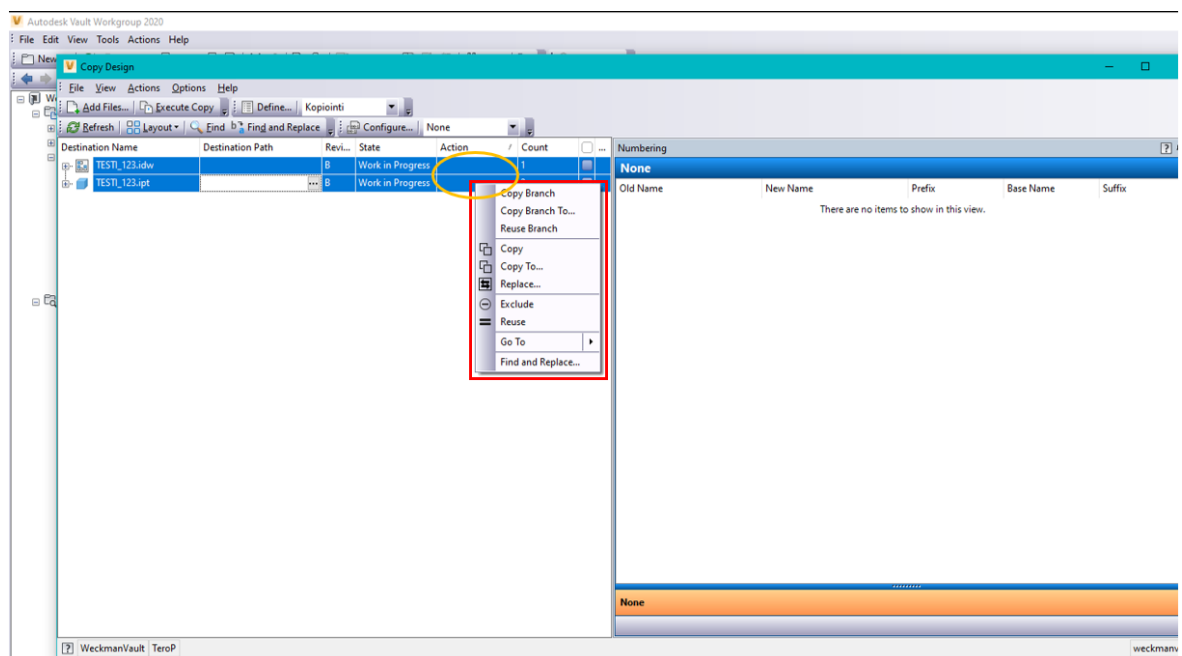
Kopioiminen Vaultissa

1. Etsi kopioitavat tiedostot Vaultista.

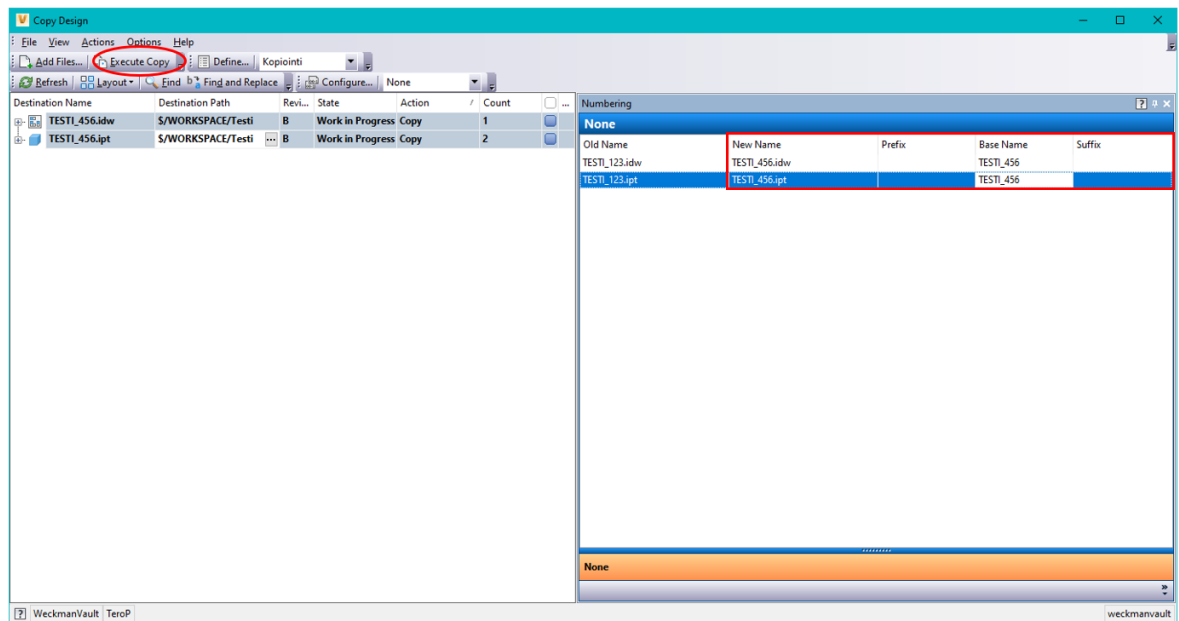
- Ota kopioitavat tiedostot valintaan ja klikkaa hiiren oikeanpuoleisella painikkeella. Valitse **Copy Design**.



- Klikkaa Action-sarakkeen kohdalla hiiren oikeanpuoleisella painikkeella ja valitse haluttu toiminto.

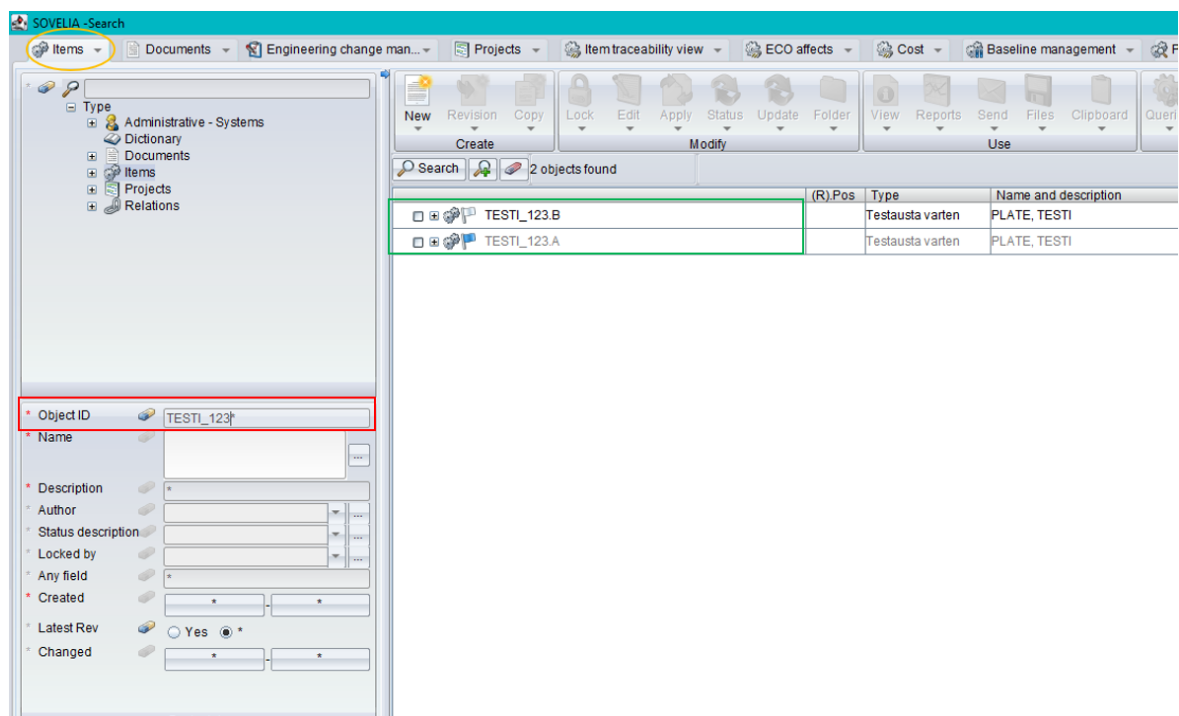


- Anna kopioitaville tiedostoille uudet nimet käyttämällä Prefix-, Base Name - ja Suffix-kenttiä. Paina nimen antamisen jälkeen Enter, jotta nimi päivittyy New Name-kenttään. Valitse **Execute Copy**.

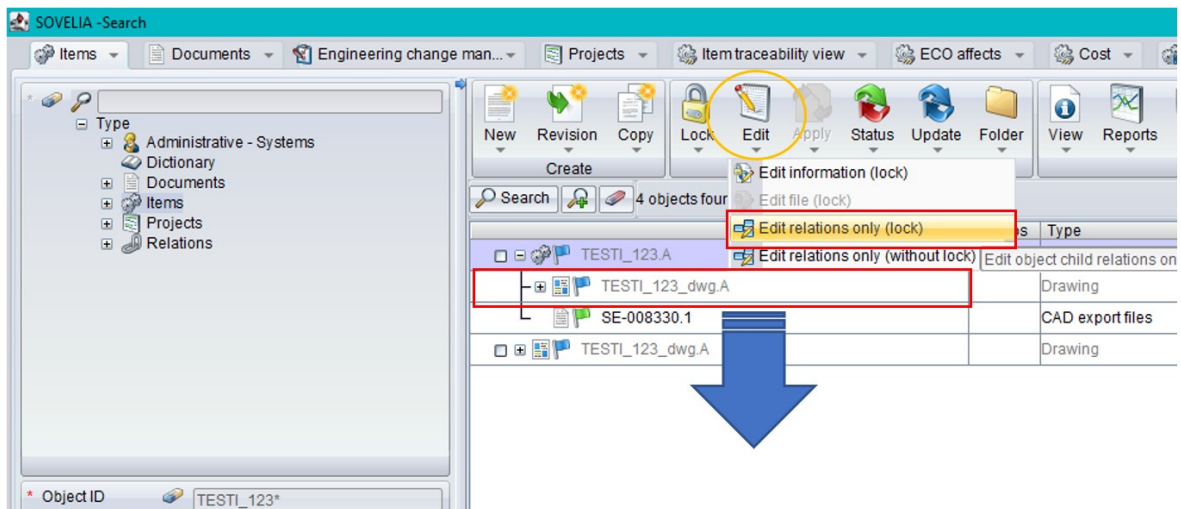


Sovelia-referenssin poistaminen

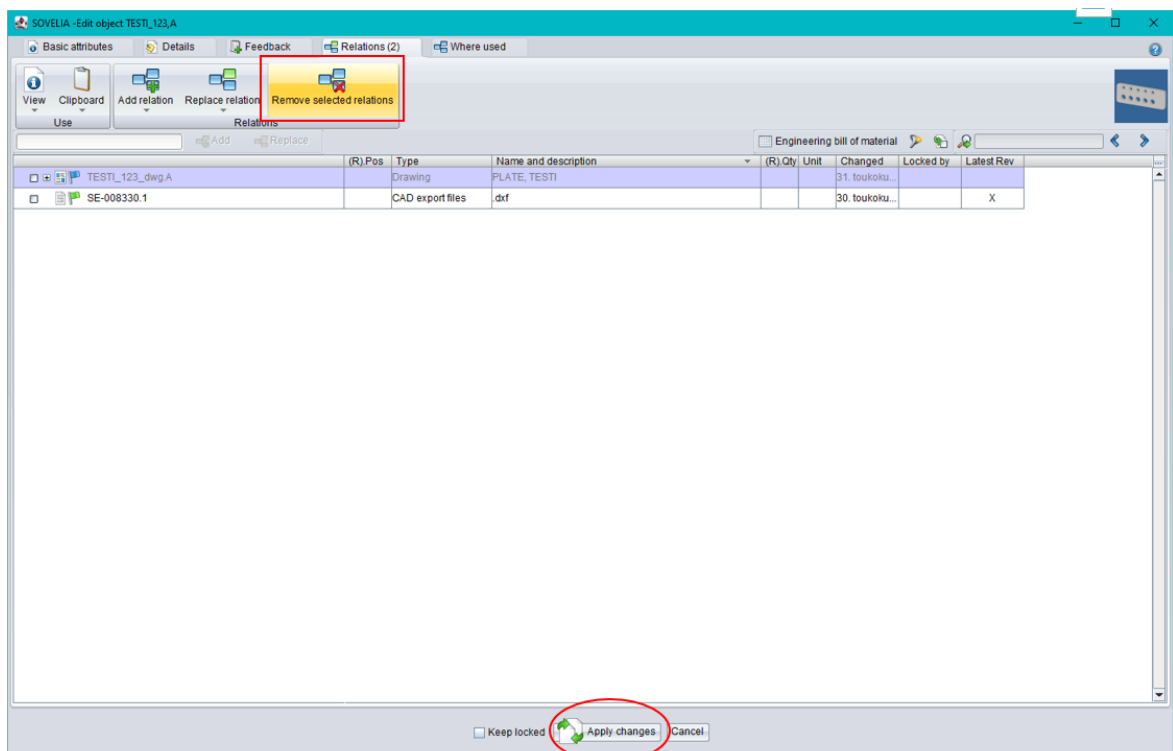
1. Avaa Java Client.
2. Valitse Items-välilehti. Hae haluttu nimike kirjoittamalla Object ID – kenttään nimikkeen tunniste ja paina Enter. Hakutulokset tulevat näkyviin.



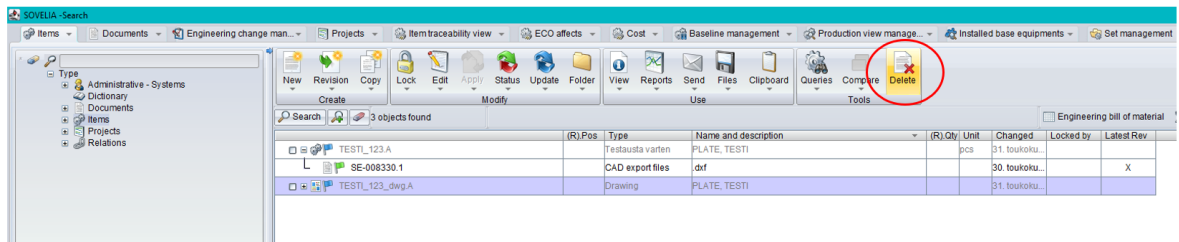
3. Raahaa piirustus mallin alta relaatioista hakutulosikkunan tyhjään kohtaan, jotta piirustus on omana rivinään. Klikkaa sitten mallirivi valintaan, valitse **Edit** ja valitse **Edit relations only**.



4. Poista piirustus mallin relaatioista ottamalla piirustus valintaan ja valitsemalla **Remove selected relations**. Klikkaa lopuksi **Apply Changes**.



5. Ota piirustus valintaan ja klikkaa **Delete**. Tee sama mallille.



Jos poistettava nimike on jonkun toisen nimikkeen relaationa (esim. osa kuuluu kokoonpanoon, joka on Soveliassa), relaatioyhteys on poistettava ennen kuin nimikkeen voi poistaa. Poisto tapahtuu samalla tavalla kuin piirustusrelaation poisto mallilta, mutta nyt malli on se relaatio, joka poistetaan.

