

Opinnäytetyö AMK

Tuotantotekniikka

2018

Henri Larko

SUUNNITTELUPROSESSIN KEHITTÄMINEN

–EV Group Oy:lle

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka | Tuotantotekniikka

2018 | 30 + 51 sivua

Henri Larko

SUUNNITTELUPROSESSIN KEHITTÄMINEN

- EV Group Oy:lle

Opinnäytetyö suoritettiin toimeksiantona EV Group Oy:lle, paperiteollisuuden ratkaisuja kehittäväälle yritykselle. Työn tavoitteena oli kartoittaa nykyisen suunnittelutyön toimintamallia ja luoda tätä kautta kehitysehdotuksia sekä -toimenpiteitä. Olennaisena tavoitteena työssä oli ohjekirjan luominen Autodesk Inventorin ja Autodesk Vault Workgroupin väliseen käyttöön.

Kartoituksen menetelminä käytettiin yrityksen työntekijöiden haastatteluja sekä kyselylomaketta, joka kohdistettiin suunnitteluryhmän jäsenille. Työn teoriaosuudessa käsitellään teknisten dokumenttien hallintaa, PLM- ja PDM-järjestelmiä sekä ohjekirjaan liittyviä ohjelmistoja.

Tuloksena opinnäytetyöstä EVG sai ohjekirjan, jonka avulla helpotetaan tiedon dokumentointia ja tätä kautta itse suunnitteluprosessia. Opinnäytetyön tuloksena luotiin myös kehitysehdotuksia, joita pyritään toteuttamaan tulevaisuudessa. Olennaisimpia kehitysehdotuksia oli projektikohtaisen kommunikaation parantaminen sekä kehitystiimi.

ASIASANAT:

Dokumenttien hallinta, Autodesk, Naviate, suunnittelu, kehitys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical and Production Engineering

2018 | 30 + 51 pages

Henri Larko

DEVELOPING THE DESIGN PROCESS

- For EV Group Oy

The thesis was commissioned by EV Group Oy, a company developing paper industry solutions. The aim of the thesis was to map the current model of the design work and to create suggestions and development actions based on the suggestions. The essential aim of the thesis was to create an instruction manual between Autodesk Inventor and Autodesk Vault Workgroup.

Interviews with the workers and a survey for the members of the design group were used as methods of mapping. The theoretical part of the thesis deals with the management of the technical documents, PLM and PDM systems, and software related to the manual.

As a result, EVG received a manual that facilitates the documentation of the information and thus the design process itself. As a result, proposals for development that will be implemented in the future were also created. The most important proposals for development were the improvement of project-specific communication and the development team.

KEYWORDS:

Document management, Autodesk, Naviate, design, development

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 YRITYSESITTELY	8
2.1 EV Group Oy	8
2.2 Historia	9
3 TEKNISET DOKUMENTTIEN HALLINTA	11
3.1 Suunnitteludokumentointi	11
3.2 Dokumentin elinkaari, muutostenteko ja informaation suojaaminen	12
4 PLM- JA PDM-JÄRJESTELMÄT	15
4.1 PLM	15
4.2 PDM	16
5 KÄYTÖSSÄ OLEVAT OHJELMISTOT	17
5.1 Autodesk Inventor	17
5.2 Autodesk Vault Workgroup	17
5.3 Naviate Manufacturing	19
6 SUUNNITTELU	21
6.1 Tuotekehitys	21
6.2 Suunnittelutyö	21
6.3 Työnkulku	23
7 KEHITYS	25
7.1 Nykyisen toimintamallin kartoitus	25
7.2 Kehitysehdotukset	26
7.3 Ohjekirjan laatiminen	28
8 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	30

LIITTEET

- Liite 1. Kyselylomake ja vastaukset – Suunnitteluprosessin kehittäminen
Liite 2. Ohjekirja Inventor-Vault välille

KUVAT

Kuva 1. Organisaation rakenne	8
Kuva 2. Aikajana tapahtumista	10
Kuva 3. Suunnitteludokumentointityön vaiheet (SFS-EN ISO 11442, s. 16)	11
Kuva 4. Tuotekehitysprosessi (SFS-EN ISO 11442, s. 14)	12
Kuva 5. Dokumentin elinkaaren tilat, työkulkukaavio (SFS-EN ISO 11442, s. 20)	14
Kuva 6. Suunnitteludokumentointi EV Group Oy:lla	23
Kuva 7. Tilaus-/toimitusprosessi	24

TAULUKOT

Taulukko 1. Esimerkki RACI-vastuutaulukosta	27
---	----

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

HR-suutin	High release vacuum nozzle - korkean alipaineen suutin (EV Group Oy 2018).
EasyOne™	EV Group Oy:n oma patentti korkean alipaineen suuttimesta (EV Group Oy 2018).
PDM	Product Data Management, tuotetiedon hallinta
PLM	Product Lifecycle Management, tuotteen elinkaaren hallinta
DFM	Design for Manufacturing – Valmistettavuuden huomioon ottaminen suunnittelussa
DFA	Design for Assembly – Kokoonpantavuuden huomioon ottaminen suunnittelussa
SFS	Suomen standardoimisliitto
EN	Eurooppalainen standardoimisjärjestö
ISO	Kansainvälinen standardoimisjärjestö
RACI	Responsibility assignment matrix, vastuutaulukko

1 JOHDANTO

Tiedonhallinnan dokumentointi on tullut yhä suuremmaksi osaksi suunnitteluprosessia, ja se liittyy kiinteästi jokapäiväiseen suunnittelutyöhön. Opinnäytetyön aihe on suunnitteluprosessin kehittäminen EV Group Oy:lle, joka aloitetaan kartoittamalla yritystä sekä suunnittelun nykyisiä toimintatapoja että työnkulkua. Näiden pohjalta laaditaan kehitystoimenpiteitä sekä ohjekirja helpottamaan suunnittelijoiden työtä. Opinnäytetyössä käsitellään vain suunnitteluprosessia, ja siitä jätetään tarkoituksella pois ylimääräiset prosessit toimeksiantajan toiveiden mukaisesti.

Työ keskittyy kehittämään ohjeistusta suunnitteluprosessissa käytettävien ohjelmien välille, jotka ovat Autodesk Inventor, Autodesk Vault Workgroup sekä Naviate Manufacturing. Erityisesti Inventor- ja Vault-ohjelmien yhteiskäyttöön tarvitaan ohjeistus, mutta siihen ei ole riittänyt nykyisellään aikaa muun projektitoiminnan ohella.

Työn luvussa 2 käsitellään yritystä sekä sen toimintaa ja historiaa. Luvussa 3 tarkkaillaan yleisellä tasolla teknisten dokumenttien hallintaa SFS-EN ISO 11442 -standardin mukaan ja luvussa 4 käsitellään PDM- ja PLM-järjestelmiä. Luvussa 5 käsitellään ohjekirjaan sisältyviä käytettäviä ohjelmistoja sekä niiden yleisiä ominaisuuksia. Luvussa 6 käsitellään nykyistä yrityksen suunnitteluprosessia tuotekehityksen, suunnittelutyön ja työnkulun osalta. Luvussa 7 esitetään kartoitusta, kehitystoimenpiteitä ja -ehdotuksia sekä selostusta ohjekirjan laadinnasta. Varsinainen ohjekirja esitetään työn liitteenä. Lukuun 8 kootaan työn keskeiset kohdat.

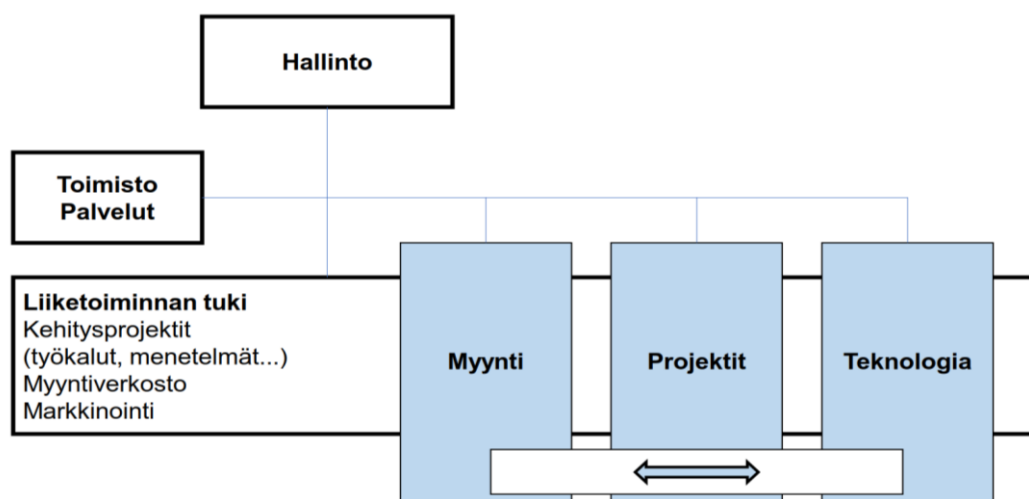
Suunnitteluprosessi on jatkuvaa kehittämistä ja ohjekirja laaditaan helpottamaan nykytilannetta. Tavoitteena on pitkällä tähtäimellä muun muassa tiedonhallinnan ja toiminnanohjauksen kehittäminen. Projektin aikana pyritään etsimään vastauksia kysymyksiin: Mikä on nykytilanne? Miten prosessia voidaan kehittää? Mitä tavoitellaan?

2 YRITYSESITTELY

2.1 EV Group Oy

EV Group Oy on perustamisvuodestaan 1992 lähtien kehittänyt sekä toimittanut korkeita ja laadukkaita ratkaisuja paperiteollisuudelle. Yritys on erikoistunut etenkin paperikoneen kuivatusosan teknologiaan. Aloituvuosinaan yhtiö toimitti ratkaisuja Suomen markkinoille, mutta viime vuosina yritys on yhä vahvemmin globalisoitunut ja sen markkinat kattavat nykyisellään Suomen lisäksi useita Euroopan maita sekä maita Euroopan ulkopuolelta. (EV Group Oy 2018.)

Yrityksen toiminta muodostuu neljän teknologian kulmakiven ympärille, jotka ovat kartointi ja palvelut, ajettavuus, energia ja ympäristö sekä puhtaus. EV Groupin teknologia kattaa ratkaisuja useille eri osa-alueille, jotka ovat viiraosa, puristinosa, kuivausosa, lämmöntalteenotto ja ilmanvaihto sekä onlinemittaus eli jatkuva mittaus. Nämä ratkaisut parantavat paperi- ja kartonkikoneen ajettavuutta, energia- ja prosessitehokkuutta, puhtautta ja paperin laatua. Toiminta perustuu kokonaisvaltaiseen ongelmanratkaisuun, joka suoritetaan asiakastarpeen mukaan. Asennus ja valmistus tapahtuvat yrityksen yhteistyökumppanien kautta. Kuvasta 1 näkee, kuinka organisaation eri osa-alueet työskentelevät toisiaan tukien ja näin luodaan vankkaa pohjaa ongelmanratkaisuun. (EV Group Oy 2018.)



Kuva 1. Organisaation rakenne

2.2 Historia

Luvun teksti etenee kronologisessa järjestyksessä perustamisvuodesta vuoteen 2018 asti. Tämän lisäksi aikajana tapahtumista on esitetty tiivistetysti kuvassa 2.

Yritys perustettiin vuonna 1992 Tampella Papertech Oy:n ajautuessa konkurssiin. Tästä lähti ajatus EV Group Oy:n perustamiselle. Vuonna 1992 yritys aloitti toimintansa teke-mällä kauppaa, kehittämällä tuotteita ja rakentamalla yrityksen struktuuria. (haastattelu Esa Virtanen 6.4.2018.)

Perustamisvuodestaan alkaen yrityksellä on aina ollut 2 toimipistettä, toinen Turussa ja toinen Kotkassa. Vuosien saatossa tapahtui muutos, että Turun konttorista tuli isompi kuin Kotkasta. Turun toimipisteen tullessa isommaksi ja aktiivisemmaksi tapahtui myös jako konttorien välille. Kotkassa oli hallinto, johtajat, markkinointi ja tutkimusryhmä, kun taas Turku hoiti myynnin, projektit, suunnittelun ja tuotekehityksen. (haastattelu Esa Vir-tanen 6.4.2018.)

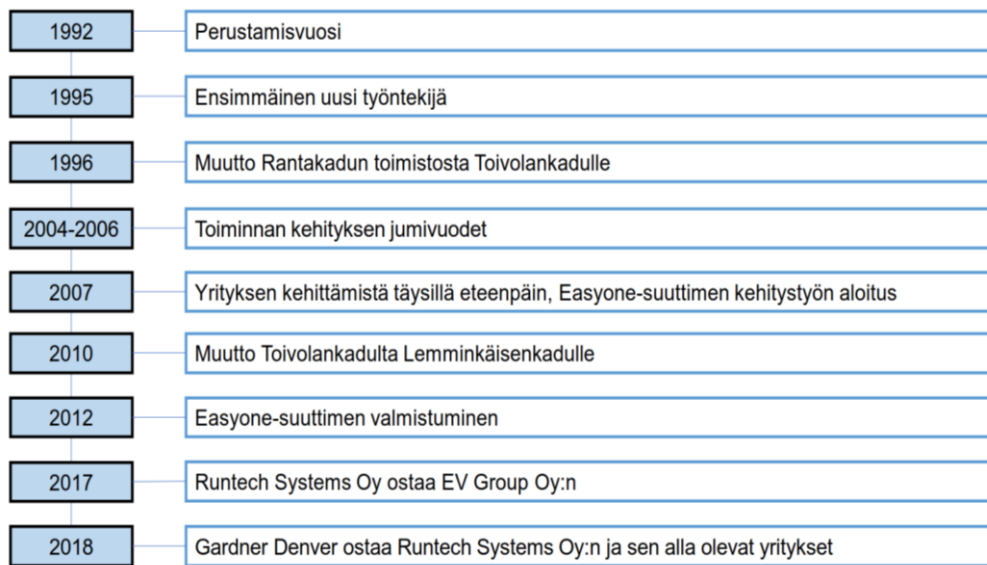
Vuonna 1995 tuli ensimmäinen niin sanottu uusi työntekijä, ja siitä lähtien yrityksen hen-kilömäärä on kasvanut noin yhdellä tai kahdella henkilöllä vuosittain. Nykyisellään EV Groupilla on työntekijöitä hieman yli 20. 1996 tapahtui muutto Rantakadun toimistosta Toivolankadulle, ja siellä Turun konttorin vaikutus kasvoi entisestään. (haastattelu Esa Virtanen 6.4.2018.)

Vuodet 2004, 2005 ja 2006 olivat yritykselle niin kutsuttuja jumivuosia, koska toimin-nassa ei päästy eteen- eikä taaksepäin. 2007 huomattiin tämä seikka ja aloitettiin kehit-tämään yritystä eteenpäin sekä aloitettiin nykyisen EasyOne eli EVsf 3 -suuttimen kehi-tystyö. Myös nykyinen johtajisto muodostui vuoden 2007 aikoihin. (haastattelu Esa Vir-tanen 6.4.2018.)

EasyOne-suutin on yksi merkittävämpiä patenteja yritykselle. Suuttimen tekeminen aloi-tettiin vasta vuonna 2009, ja varsinainen tuotos saatiin aikaan vuonna 2012. Ensimmäi-sen prototyypin jälkeen kehiteltiin Evo1 ja nykyisissä toimitiloissa Lemminkäisenkadulla, johon muutettiin 2010, on kehitelty Evo2 sekä Evo3. Muilla kilpailevilla yrityksillä oli jo HR-suutin käytössä, jonka toteutus tapahtui imemällä, mutta EV Group lähti toteutta-maan HR-suuttimen, jossa reunaehtona oli, ettei suuttimessa ole tiivisteitä ja alipaine tapahtuu pelkällä puhaltamisella. (haastattelu Esa Virtanen 6.4.2018.)

Vuonna 2017 Runtech Systems Oy osti EV Group Oy:n, ja tästä synergiasta muodostui kokonaisvaltainen paketti. Runtech Systemsillä oli hyvää tietotaitoa viira- ja puristinosalla, kun taas EV Groupilla oli tietotaitoa kuivatusosalla, ja kun tähän vielä yhdistettiin lämmöntalteenotto ja puhdistusjärjestelmät, niin paketti oli kunnossa. (haastattelu Esa Virtanen 6.4.2018.)

2018 Gardner Denver osti Runtech Systems Oy:n ja sen alla olevat yritykset, mukaan lukien EV Groupin. (haastattelu Esa Virtanen 6.4.2018.)



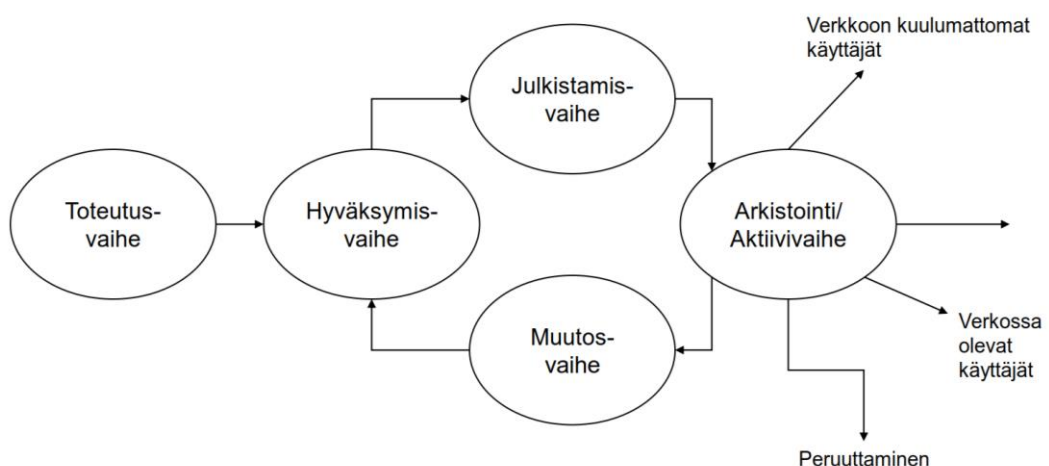
Kuva 2. Aikajana tapahtumista

3 TEKNISTEN DOKUMENTTIEN HALLINTA

Tässä osiossa käsitellään teknisen tuotedokumentoinnin ja dokumentinhallinnan standardia SFS-EN ISO 11442, joka pohjautuu eurooppalaiseen standardiin EN ISO 11442:2006. Standardissa määritellään perussäännöt teknisten dokumenttien hallinnalle.

3.1 Suunnitteludokumentointi

Suunnitteludokumentointi alkaa toteutusvaiheesta, jossa dokumentin sisältö luodaan. Tämän jälkeen siirrytään hyväksymisvaiheeseen, joka sisältää osiot tarkastus ja hyväksyminen. Kun hyväksymisvaiheesta on dokumentille saatu myönteinen päätös, siirrytään julkistamisvaiheeseen, kuten ilmenee kuvassa 3. Näiden kolmen vaiheen jälkeen tapahtuu siirto arkistointi/aktiivivaiheeseen, jossa tapahtuu jakelu, arkistointi sekä lainaaminen eri käyttäjille. Jos kuitenkin dokumentille on tarve tehdä muutostöitä, siirrytään muutosvaiheeseen ja suoritetaan tarpeelliset muutokset, jonka jälkeen siirrytään uudestaan hyväksymisvaiheen ja julkistamisvaiheen kautta takaisin arkistointivaiheeseen, jossa tapahtuu joko jakelu tai dokumentin mahdollinen peruuttaminen. (SFS-EN ISO 1142, 16–18.)



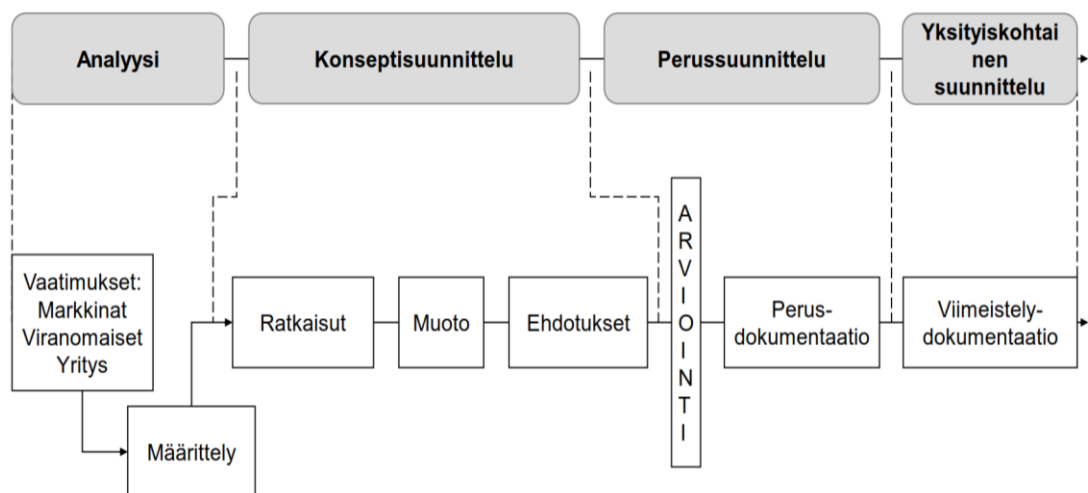
Kuva 3. Suunnitteludokumentointityön vaiheet (SFS-EN ISO 11442, 16).

Tuotekehitysprosessin aikaiset toiminnot jaetaan SFS-EN ISO 11442 -standardin mukaan neljään luokkaan, jotka ovat

- analyysi
- konseptisuunnittelu
- perussuunnittelu
- yksityiskohtainen suunnittelu.

Tuotekehitysprosessi alkaa analysoinnilla, jonka tarkoitus on määrittää vaatimukset, jotka asetetaan markkinoiden, viranomaisten ja yrityksen puolelta. Konseptisuunnittelua käytetään määrittämään ratkaisut sekä muodot, jotka pohjautuvat ehdotuksista saatuihin tietoihin. Perussuunnittelu kattaa arvioinnin, jonka tuloksesta saadaan tietopohjaa perusdokumentaatioon. Neljäs vaihe prosessille on yksityiskohtainen suunnittelu, jossa dokumentit viedään lopulliseen muotoonsa. Tuotekehitysprosessin toimintojen jälkeen tapahtuu dokumentin käyttöönotto tai käytöstä poistaminen. (SFS-EN ISO 1142, 14.)

Tuotekehitysprosessia ja sen etenemistä esitetään kuvassa 4.



Kuva 4. Tuotekehitysprosessi (SFS-EN ISO 11442, 14).

3.2 Dokumentin elinkaari, muutostenteko ja informaation suojaaminen

Muutostenteko ja informaation suojaaminen kulkevat yhdessä dokumentin elinkaaren tilan kanssa ja sen eri vaiheiden. Jokaisesta tilasta voi olla dokumentin työkulussa

useampia eri pienvaiheita ja niiden eteneminen riippuu siitä, onko dokumentissa jotain huomautettavaa. (SFS-EN ISO 1142, 18–24.)

Muutostenteossa on määriteltävä, mitä sääntöjä voidaan muutokseen soveltaa ja milloin. Säännöt riippuvat pitkälti dokumentista itsestään ja siitä, millaisia toimenpiteitä sille vaaditaan. Nämä säännöt dokumentin muuttamisille ovat joko yksinkertaistettuja tai muodollisia. (SFS-EN ISO 1142, 18–24.)

Dokumentin elinkaaren tiloille voidaan luoda eri käyttöoikeuksia, jotka edesauttavat hallintaprosessia ja suojaavat informaatiota sallimalla vain tiettyjen organisaation jäsenten tekemän muutoksia elinkaaren eri vaiheissa. (SFS-EN ISO 1142, 18–24.)

Dokumentin elinkaaren Dokumentin elinkaaren tilan vaiheet ovat SFS-EN ISO 11442 -standardin mukaisesti seuraavat:

- Valmisteltavana
- Katselmoitavana
- Hyväksytty
- Julkaistu
- Korvattu
- Kumottu

4 PLM- JA PDM-JÄRJESTELMÄT

Osiossa käsitellään PLM- ja PDM-järjestelmiä yleisellä tasolla. Järjestelmiä vertailtaessa on vaikea ehkä hahmottaa selviä eroavaisuuksia ja usein nämä kirjainyhdistelmät menevätkin sekaisin. Pääperiaatteena on, että PLM on kokonaisvaltaisempi järjestelmä ja sillä katetaan koko tuotteen elinkaaren hallinta, kun taas PDM on vain osa tätä ja keskittyy enemmän esimerkiksi työkaluihin. Opinnäytetyöhön sisällytettiin nämä kaksi järjestelmää, jotta olisi helpompi ymmärtää Autodesk Vault -ohjelmaa, joka on juuri tuotetiedon hallinnan järjestelmä.

4.1 PLM

PLM eli Product Lifecycle Management tarkoittaa tuotteen elinkaaren hallintaa. PLM-järjestelmässä voidaan hallita sekä markkinoinnin että suunnittelun tietoja ja tätä kautta se toimii hyvänä alustana eri osastojen yhteistyön välillä. PLM-järjestelmällä pystyy hallitsemaan kaikkea tietoa, joka liittyy suunnitteluun, valmistukseen, tuotantoon tai tuki ja lopputuotteisiin. (Product Lifecycle Management.)

Seuraavassa luetellut PLM-järjestelmän ominaisuudet ovat lainauksia Product Lifecycle Management sivulta (Product Lifecycle Management):

- suunnittelu- ja prosessitietojen hallinnointi
- BOM listan rakentaminen ja valvonta
- sähköisen tiedonsäilyttämisen tarjoaminen
- sisäänrakennettu osan ja asiakirjan ominaisuustieto
- materiaalin sisällön tunnistaminen
- kohdennettujen tehtävien salliminen
- työnkulun ja prosessinhallinnan käyttöönotto muutosten tekemiselle
- usean käyttäjän turvallisen käytön hallinnointi
- tiedon vienti ERP-järjestelmään

4.2 PDM

PDM eli Product Data Management tarkoittaa tuotetiedon hallintaa ja sitä voidaan kuvata PLM-järjestelmän osaksi, koska sen ominaisuudet kattavat suppeasti myös osia PLM-järjestelmästä.

PDM-järjestelmät ovat tuoneet selkeyttä nykyajan tuotetiedon hallintaan eikä enää tarvitse miettiä dokumenttien manuaalista arkistoinnista säilytyslaatikoihin, josta tiedon etsintä ei aina ole kaikista nopeinta. PDM-järjestelmässä kaikki tarvittava tieto on yhdessä paikassa helposti haettavissa. Järjestelmällä hallinnoidaan ja tarkkaillaan tuotteen kehitystä sekä sillä avustetaan useita muita prosesseja. Tyypillisesti järjestelmää käytetään tuotetiedon ja tuotteisiin liittyvien prosessien hallintaan.

PDM-järjestelmien toiminnot jaetaan kahteen kategoriaan, käyttäjätoimintoihin ja hyötytoimintoihin. Käyttäjätoiminnot tarjoavat pääsyn PDM-järjestelmään, mikä tarkoittaa sitä, että tietoa pystytään kirjaamaan, hakemaan ja hallinnoimaan järjestelmässä. Hyötytoiminnot sen sijaan tarjoavat liittymän eri käyttöympäristöjen välille ja niiden hallitseminen sekä muuttaminen on usein rajattu vain järjestelmänvalvojan käyttöön. (The Association of Swedish Engineering Industries 2001.)

Esimerkki kevyestä PDM-järjestelmästä on Autodesk Vault Workgroup, joka on Autodeskin oma tuotetiedonhallintaohjelmisto. Ohjelmiston ominaisuudet ovat PDM-järjestelmälle tyypilliset, ja ne löytyvät listattuna opinnäytetyön luvusta 5.2 Autodesk Vault Workgroup. Laajempaan tuotetiedon hallintaan voi käyttää Autodesk Vault Professional tuotetta, joka on kattavampi PDM-ohjelmisto.

5 KÄYTÖSSÄ OLEVAT OHJELMISTOT

Tässä osiossa käsitellään ohjelmistot, joiden yhteiskäyttöön laaditaan ohjekirja suunnitteluprosessin helpottamiseksi. Osiossa käsitellään kyseisiä ohjelmistoja yleisesti, rooleja dokumentinhallinnassa sekä niiden tärkeimpiä toimintoja ja ominaisuuksia. Kaikki osiossa käsiteltävät ohjelmistot toimivat tiiviissä yhteistyössä toistensa kanssa, ja tällä synergialla helpotetaan suunnitteluprosessia merkittävästi.

5.1 Autodesk Inventor

Autodesk Inventor on 3D-suunnittelun työkalu, tuote- ja mekaniikkasuunnittelussa. Inventor on yksi monista Autodesk-tuoteperheen ohjelmista ja soveltuu hyvin yhteistyöhön sen muiden tuoteperheen ohjelmien kanssa. Inventorin perusominaisuuksiin kuuluu kappaleiden mallinnus ja niiden käyttäminen kokoonpanon luonnissa sekä piirustusten luonti. Ohjelmistolla pystyy luomaan myös työkaluratoja työstöjä varten sekä laskemaan lujutta ja painoa tai esimerkiksi simuloimaan kappaleen stressialueita ja värähtelyä. (Autodesk Inventor.)

Autodesk Inventor sijoittuu suunnitteludokumentoinnissa (ks. kuva 3) toteutus- ja muutostavaiheisiin, koska näiden vaiheiden aikana tapahtuu varsinainen työ eli suunnittelu. Toiminnot toteutetaan tiiviissä yhteistyössä Autodesk Vault Workgroup- ja Naviate Manufacturing -ohjelmien kanssa.

Jos pohditaan tuotekehitysprosessia (ks. kuva 4), niin Inventor toimii tässä prosessissa eritoten konseptisuunnittelun vaiheessa. Ohjelmalla kehitetään ratkaisu, luodaan muodot sekä tätä kautta ehdotukset dokumentille.

5.2 Autodesk Vault Workgroup

Autodesk Vault Workgroup on tiedonhallintaa helpottava työkalu, jolla suunnitteluryhmät pystyvät organisoimaan, hallitsemaan ja jäljittämään projektin tietoa sen jokaisessa vaiheessa.

Vault-tuoteperheeseen kuuluu kolme versiota, jotka ovat

- Vault Basic
- Vault Workgroup
- Vault Professional.

Vault Basic on ohjelman perusversio ja niin kutsuttu ilmaisversio, joka sisältyy esimerkiksi Autodesk Industrial- ja Suite-paketteihin. Basic-versiolla pystyy toteuttamaan yksinkertaisia tuotetiedon ja dokumentin hallintoja, jotka sisältyvät myös Workgroup- ja Professional-versioiden perusominaisuuksiin. Autodesk Vault Professional on versio kokonaisvaltaiseen tuotetiedonhallintaan, ja se kattaa kaikki Vaultille kehitetyt ominaisuudet. (Autodesk Vault.)

Autodesk Vault Workgroup on tuoteperheen toinen versio, joka edesauttaa sujuvampaan yhteistyöhön muun suunnitteluryhmän jäsenten kanssa. Workgroupin työkalujen avulla voidaan tehostaa tuottavuutta, käyttämällä samantyylistä dataa toisessa projektissa ilman, että tarvitsee aloittaa tyhjästä. Erityismainintana ominaisuuksista on revisiohallinta, joka on yksi hyödyllisimmistä Autodesk Vault Workgroupin ominaisuuksista, koska sen avulla voidaan tarkkailla dokumentin elinkaarta sekä sitä, että kuka on muokannut dokumenttia ja milloin.

Autodesk Vault Basicin perusominaisuuksien lisäksi Workgroup-versiossa on mukana seuraavat ominaisuudet (Autodesk Vault):

- visuaalinen tiedonhallinta
- tehtävien ja toimituksien luominen automaattisesti
- PDF-tiedostojen julkaisu ja hallinnointi
- hankkeet ja raportointi
- revisiohallinta
- joustava tietoturva
- Microsoft Outlookin integrointi
- projektin elinkaaret
- Vault Office

Ohjelmistolla toteutetaan dokumenttien hallintaa ja sen toiminnot on mahdollista sitoa useisiin dokumentinhallinnan eri vaiheisiin. Autodesk Vault Workgroupilla on iso rooli etenkin suunnitteludokumentointityön arkistointi-/aktiivivaiheessa (ks. kuva 3), mutta myös hyväksymis- ja julkistamisvaiheissa se toimii tärkeänä työkaluna.

Tuotekehitysprosessissa (ks. kuva 4) Vaultia käytetään erityisesti perus- ja yksityiskoh-
taisessa suunnittelussa, koska nämä vaiheet kattavat perus- sekä viimeistelydokumen-
taation. Juuri dokumentointitarkoituksiin Autodesk Vaultia pääosin käytetäänkin.

Autodesk Vault Workgroupia käytetään tuotteen elinkaaren tilojen muuttamiseen ja tätä
havainnollistamaan voidaan käyttää opinnäytetyön kuvaa 5, jossa esitetään käytän-
nössä samoja elinkaaren tiloja kuin ohjelmassa käytetään. Ohjelmistolla muutetaan do-
kumentin elinkaaren tilaa riippuen siitä, missä vaiheessa työ on ja mitä muuttamisella
tavoitellaan.

5.3 Naviate Manufacturing

Ohjelmisto Naviate Manufacturing on Symetri Oy:n tuote, jolla helpotetaan päivittäistä
työtä. Yritys on pohjoismaiden suurin suunnittelu- ja tiedonhallintajärjestelmien toimittaja.
Sen toiminta sisältää useiden eri ratkaisujen kehittämisen ja toimittamisen yrityksille ja
julkiselle sektorille suunnitteluprosessin parantamiseksi. Ratkaisut riippuvat pitkälti yri-
tyksen toimialasta ja tarpeesta. Asiakaskunta on laaja, ja yrityksen palveluihin kuuluu
CAD- ja PDM-/PLM-ohjelmistojen konsultointi, käyttöönotto, koulutus ja tuki. Yritys on
perustettu vuonna 1989, ja sen omistaa Addnode Ab. (haastattelu Marko Aivio
16.4.2018.)

Naviate on Cad-Q:n oma tuoteperhe, johon kuuluu juuri esimerkiksi Naviate Manufactu-
ring. Naviate Manufacturing on suunnattu mekaanisen suunnittelun puolelle Autodesk
Inventorin ja Autodesk Vaultin käyttäjille lisäämään kannattavuutta ja tuottavuutta. Sen
ominaisuuksilla pyritään parantamaan tiedon laatua ja nopeuttamaan suunnitteluproses-
sia. (haastattelu Marko Aivio 16.4.2018.)

Nämä ominaisuudet ovat muun muassa seuraavat (haastattelu Marko Aivio 16.4.2018):

- helppokäyttöinen ominaisuustietojen hallinta
- automaattinen piirustusten luominen
- automaattinen toisioformaattien luominen, kuten PDF, DWG ja DXF
- tiedonsiirto toiminnanohjausjärjestelmien kanssa

Suunnitteluprosessia Naviate Manufacturing helpottaa ja nopeuttaa merkittävästi, koska
ohjelmiston avulla kaikki tarpeelliset tiedot voidaan asettaa tiedostoon jo

suunnitteluvaiheessa. Naviate liittyy samoihin suunnitteludokumentointityön vaiheisiin (ks. kuva 3) yhdessä Inventorin kanssa, mutta lisäksi sen rooli on tärkeä myös hyväksymisvaiheessa.

Naviate Manufacturing -ohjelman Autodesk Inventor -liitännäinen mahdollistaa muun muassa vaadittujen tietojen syöttämisen kappaleeseen ja näiden tietojen muuttamisen myöhemmässä vaiheessa. Tietyt kentät voidaan määrittää pakolliseksi, ja ne on täytettävä ennen kuin pääsee jatkamaan tallennuksen kanssa. Kaikki Naviate-liitännäisen tiedot siirtyvät Inventorilla suunnitellun kappaleen mukana Vaultiin, kun tämä kirjataan järjestelmään sisään. (haastattelu Marko Aivio 16.4.2018.)

6 SUUNNITTELU

6.1 Tuotekehitys

EV Group Oy:n suunnittelutyössä ensisijainen lähtökohta on miettiä suunniteltavan tuotteen valmistettavuutta ja kokoonpantavuutta. Valmistettavuus ja kokoonpantavuus kulkevat käsi kädessä ja näiden ohjenuorina voi käyttää hyväksi Design for Manufacture (DFM) ja Design for Assembly (DFA) menetelmiä. DFM-menetelmällä varmistetaan suunniteltavan tuotteen tehokas ja sujuva valmistettavuus. DFA-menetelmällä taas halutaan varmistaa tuotteen helppo, nopea ja kustannuksellisesti tehokas kokoonpantavuus. (Pere 2016, 25-3.)

Toisena kohtana mietitään laatua ja miten se saadaan tuotua esiin suunnittelutyössä. Laadun merkitys tulee vastaan etenkin valmistusvaiheessa, jossa laadukkaalla toteutuksella saadaan onnistunut ratkaisu aikaan.

Kolmantena otetaan huomioon muotoilu sekä brändin näkyvyys tuotetuissa ratkaisuisissa. Muotoilussa tuotetta ei lähdetä miettimään ulkonäön kannalta niin kriittisesti kuin esimerkiksi toimivuutta, joka on ensisijainen asia. Muotoiluratkaisuita on pystytty kehittämään vuosien saatossa enemmän tekniikan kehittyessä eteenpäin. Etenkin nykyiset mallinussohjelmat ja niiden kehitys antavat hyvän tuen muotoilun parantamiseksi. Brändin hallinta tulee näkyviin yrityksen tuotteissa, jossa yrityksen logo sijoitetaan esimerkiksi metallilaatalla, asennettavaan tuotteeseen.

Neljäntenä suunnittelutyössä pohditaan patenteja ja direktiivejä sekä niiden vaikutusta kehitettävään tuotteeseen. Yrityksellä on useita patenteja eri ratkaisuista ja ne tulee ottaa huomioon ratkaisujen kehityksessä.

Tuotetiedon hallinta on myös yksi tärkeä osa tuotekehitysprosessia ja vaikkakaan sitä ei tällä hetkellä hyödynnetä täysillä, niin tulevaisuudessa sen käyttöä pyritään hyödyntämään paremmin.

6.2 Suunnittelutyö

Pääosin yrityksen suunnittelijat kokevat suunnittelutyön haastavaksi ja monipuoliseksi, tämä johtuu pitkälti siitä, että suunnittelijalle harvoin tulee kahta täysin samanlaista osaa

eteen. Suunnittelu tapahtuu projektilähtöisesti ja se pyrkii vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin kehittämällä laadukkaita ratkaisuja.

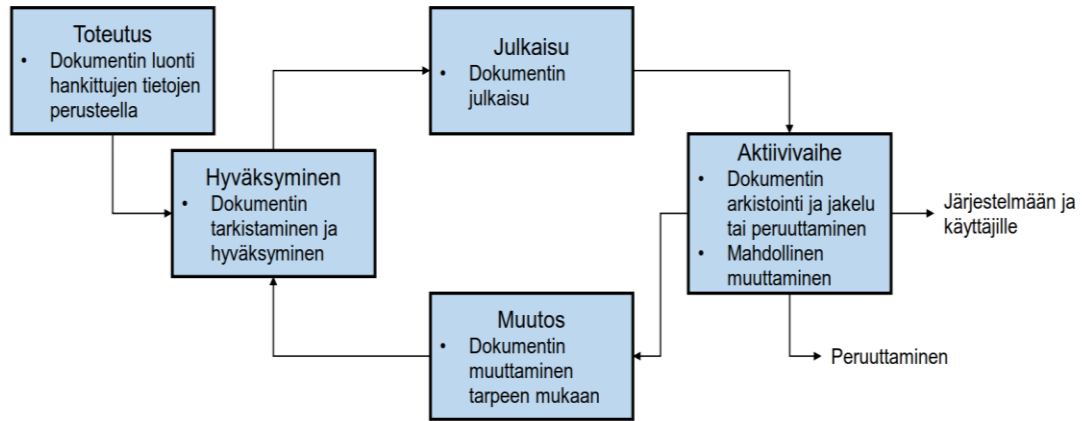
Standardisoitujen osien käyttö EV Group Oy:ssä on vähäistä, koska monet komponentit täytyy soveltaa eri asiakkaiden tarpeisiin riippuen esimerkiksi paperikoneesta tai paikasta, johon suunnitteluratkaisu asennetaan. Komponenteissa saattaa olla yhdenmukaisuuksia ja standardisoituja osia kyllä löytyy, mutta vaihtelua on kuitenkin sen verran, että standardisoituja ratkaisuja ei ole järkevä soveltaa useissa tapauksissa.

Parametrisuutta eli kytkettyjen mittojen muuttamista ei käytetä usein, mutta tietyissä projekteissa kylläkin. Joistakin yksittäisistä kokoonpanoista on mittaohjautuvia malleja, joita käytetään projektikohtaisesti, kuten esimerkiksi EV Group Oy:n kehittämien puhalluslaitteiden pesuputkissa.

Iso osa työstä tapahtuu, kun asiakkaan vanhan tuotteen tilalle on tarve kehittää uudempiä kestävämpää ratkaisua. Tilaajalta saaduilla tiedoilla lähdetään tuottamaan uutta ja nykyaikaista ratkaisua vanhan tilalle. Tuotteet eivät periaatteessa muutu, mutta ne kehittyvät parempaan suuntaan ja tässä apuna käytetään vanhojen tuotteiden mitoittamisarvoja.

Yrityksen suunnittelutyössä iso osa työnkuvaa on vanhan muuttamista, kuten aikaisemmin on tullut mainittua. Jos kuitenkin lähdetään ajattelemaan projektilähtöisesti, niin suurin osa valmistettavista tuotteista on uusia.

Yrityksen suunnitteludokumentointia voidaan havainnollistaa käyttämällä hyväksi SFS-EN ISO 11442 standardin mukaista suunnitteludokumentointityön vaiheet kaaviota (ks. kuva 3). Tosin yrityksen tapauksessa kaavio on hiukan erilainen (ks. kuva 6), koska aktiivivaiheen kautta tapahtuu yleisesti arkistointi järjestelmään ja käyttäjille tai dokumentin peruuttaminen.



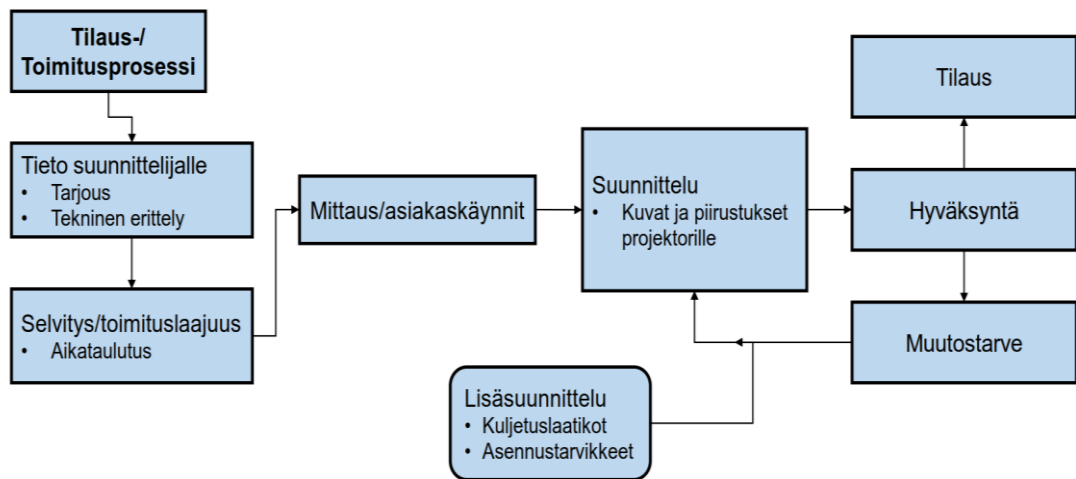
Kuva 6. Suunnitteludokumentointi EV Group Oy:lla

6.3 Työnkulku

Suunnitteluprosessi lähtee käyntiin asiakkaan tarpeesta ja vaatimuksesta. Suunnittelijalle tulee tiedot tarvituista ratkaisuista tarjouksen ja teknisen erittelyn muodossa. Näistä saatujen tietojen perusteella lähdetään selvittämään toimituslaajuutta, eli mitä prosesseja työhön sisältyy ja aikataulutamaan näitä prosesseja. Tarpeen tullen suoritetaan ylimääräisiä mittaus- ja asiakaskäyntejä toimipaikkaan, jos perustiedot eivät ole riittävät ja vaaditaan tarkennusta tiettyihin kohtiin.

Suunnittelutyö alkaa ja lähdetään luomaan saaduista mitoista kuvaintoja ja piirustuksia. Kun suunnittelu on toteutettu, se lähetään hyväksyttäväksi projektin johtajalle, joka hyväksyy ratkaisun ja siirrytään tilausvaiheeseen. Jos kuitenkin projektin johtaja ilmoittaa, että suunnitellussa ratkaisussa on tarvetta muutokselle, niin siirrytään takaisin suunnitteluvaiheeseen tekemään vaaditut korjaukset.

Myös lisäsuunnittelun tarvetta saattaa ilmetä (ks. kuva 7), jos kehitetyille ratkaisuille vaaditaan esimerkiksi erityisiä kuljetuslaatikoita tai asennustarvikkeita.



Kuva 7. Tilaus-/toimitusprosessi

7 KEHITYS

7.1 Nykyisen toimintamallin kartoitus

Suunnitteluprosessin kehittäminen aloitettiin kartoittamalla nykyistä toimintamallia, jota käsitellään pääkohtaisesti opinnäytetyön luvussa 6, Suunnitteluprosessi. Olennaisina työkaluina kartoituksessa oli kyselylomake ja toimeksiantajan ohjaajan haastattelu suunnittelutyöstä sekä yrityksen muiden työntekijöiden satunnaiset haastattelut opinnäytetyön aikana. Kartoituksessa käytettiin lisäksi hyväksi yrityksen verkkoasemien materiaaleja ja yrityksen internetsivuja, josta löytyi hyvää sisältöä itse yrityksestä ja eri prosessien toimenkuluista yrityksessä.

Kyselylomakkeeseen luotiin 9 yksinkertaista kysymystä, jotka olivat pääosin monivalintakysymyksiä. Kyselylomake ja sen tulokset löytyvät opinnäytetyön lopusta (liite 1). Kohderyhmänä oli suunnitteluryhmän jäsenet, jotka vastailivat seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä seuraavista ohjelmista käytät työssäsi?
- Mitä seuraavista ohjelmista käytät työssäsi säännöllisesti?
- Kuinka hyvin sinulla on hallussa Autodesk Inventorin käyttö?
- Entä Autodesk Vaultin käyttö?
- Millaista on mielestäsi nykyinen suunnittelutyö
- Ajankäyttö työssä
- Koetko että suunnittelutyössä olisi kehitettävää?
- Mitä seuraavista kehitystoimenpiteistä koet tarpeelliseksi tulevaisuutta ajatellen?
- Mitä asioita koet, että olisi tarpeen sisällyttää Inventorin ja Vaultin väliseen käyttöön luodussa ohjekirjassa?

Kyselylomakkeen avulla on haluttu kartoittaa suunnittelijoiden ohjelmien käyttöä työssä, jotka jokaisella suunnittelijalla on tällä hetkellä käytössä ja jotka kuuluvat yritykselle hankittujen Autodesk lisenssien sisältöön. Etenkin Inventorin ja Vaultin käyttö kiinnosti ja kävikin selväksi, että Inventor on pääosin hyvin hallussa, mutta Vault sen sijaan on suurella osalla ryhmää vain tyydyttävästi hallinnassa, tämä johtuu tosin osittain siitä, että Vault Workgroup on otettu vasta hiljattain käyttöön.

7.2 Kehitysehdotukset

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää yrityksen suunnitteluprosessia, joten ehdotukset pohjautuvat pitkälti tälle osa-alueelle. Kyselylomakkeesta saaduilla tiedoilla saatiin hyvin viitteitä, mitä suunnitteluryhmän jäsenet kokevat tarpeelliseksi kehittää.

Toimeksiantajalta tuli selväksi, että etenkin mallikirjastoa tulisi kehittää tulevaisuudessa sekä luoda ohjekirja selkeyttämään tiedon dokumentointia ja Vaultin käyttöä, mutta myös ERP-järjestelmän käyttöönotosta oli mainintaa tulevaisuutta ajatellen. Opinnäytetyön tekijän ehdotukset ja mietinnät kehitystoimenpiteiksi olivat kehitystiimi ja projekti-kohtaisen kommunikaation/keskustelun parantaminen.

Kyselylomakkeeseen luotiin kohta kehitystoimenpiteiden tarpeellisuudesta ja tässä kävi ilmi, että etenkin vaihtoehdot mallikirjasto, ohjekirja Inventor-Vault välille sekä projekti-kohtainen kommunikaatio saivat paljon kannatusta. Mallikirjaston luontia tullaan toteuttamaan tulevaisuudessa ja ohjekirjan luominen kuuluu olennaisena osana opinnäytetyöhön.

Yrityksen toimitusjohtajalle ehdotettiin, että olisi tarpeellista luoda kehitystiimi vastaamaan esimerkiksi mallikirjastosta, sen luonnista ja ylläpidosta. Ehdotus kehitystiimistä oli toimitusjohtajan mielestä hyvä ja sai selvää kannatusta myös kyselylomakkeessa. Ehdotuksena oli, että kehitystiimissä olisi muutama jäsen ja luotaisiin selvät aikataulutukset kalenterivuodelle, jonka aikana kehitystyötä toteutettaisiin. Kehitystiimistä vähintään kaksi jäsentä suoritaisi pääasiallisesti pelkkää kehitystyötä määritettyinä aikoina. Kehitystiimi pyritään nimeämään ja ottamaan käyttöön tämän vuoden aikana.

Kyselylomakkeen kohtaan 8 on lisätty vaihtoehto Muu, johon suunnittelijaryhmän jäsenet saivat vapaasti kirjoittaa omia ehdotuksiaan mahdollisista kehitystoimenpiteistä. Tässä kohdassa suunnitteluryhmän jäsenet olivat maininneet yhtenevät suunnittelumenetelmät, tuoterakenteen hallinnan kehittämisen ja ERP:n tuomisen projektityö ympäristöön. Tuoterakenteen hallinnan kehittämistä pystyttäisiin edesauttamaan Autodesk Vault Professionalin avulla ja tämän hankinta voisi olla tulevaisuudessa tarpeellinen, koska sillä pystytään kokonaisvaltaisempaan dokumenttien hallintaan.

Yleinen ongelmakohta monessa projektityössä on viestinnän puutteellisuus. Aikaisemmin viestintä oli yhdenmukaisempaa ja kattoi tiedottamisen laajemmalle kohderyhmälle, kun taas nykyään viestintä on henkilökohtaisempaa ja vaikeammin ennakoitavaa.

Projektikohtaisen kommunikaation parantaminen edesauttaa suhteiden hoitamista, tiedon välittämistä ja muutoksen aikaansaamista. On tärkeää viestiä projektin etenemisestä ja pitää statuspalavereja säännöllisin väliajoin, mutta ei sovi kuitenkaan tuhlata ylimääräistä aikaa tähän. EV Group Oy:ssä pidetäänkin säännöllisesti viikkopalaveri, jossa käydään projekteja ja niiden etenemistä läpi, joten tämä on hyvällä mallilla.

Kommunikaation parantamisen edellytys on avoimen vuorovaikutuksen lisääminen ja on hyvä keskustella enemmän kuin tarpeeksi kaikista projektiin liittyvistä asioista. Projektikohtaista kommunikaatiota voitaisiin parantaa esimerkiksi luomalla RACI-vastuutaulukko (ks. taulukko1), joka määrittää seuraavat asiat:

- R, Responsible = Vastuussa oleva henkilö
- A, Accountable = Tulostavasti oleva henkilö
- C, Consulted = Konsultoitavana oleva henkilö
- I, Informed = Tiedotettavana oleva henkilö

Taulukko 1. Esimerkki RACI-vastuutaulukosta

	Henkilö 1	Henkilö 2	Henkilö 3	Henkilö 4	Henkilö 5
Suunnittelu	A	R		C	I
Tiedon keräys	A	R		C	I
Tiedon analysointi	A	R		C	I
Osien tilaus	A		I	C	R
Osien asennus	C	A	R		I
Testaus	C	A	R	I	
Dokumentointi	A	R		C	I

Cara Doglioneen vuoden 2018 artikkelissa, Understanding Responsibility Assignment Matrix (RACI Matrix), kirjoittaja esittää projektijohtajien mielipiteitä RACI-vastuutaulukosta sekä omia mielipiteitään, miten taulukkoa pystyisi itse kukin parhaiten hyödyntämään. Artikkeleihin on lisätty videoita, joissa annetaan ohjeita RACI-vastuutaulukosta sekä sen käytöstä. Doglione esittää päteviä mielipiteitä RACI-taulukon hyödyllisyydestä, etenkin tuottavuuden parantaminen ja väärinkäsitysten vähentäminen taulukon avulla on oiva lausunto sen hyödyistä.

7.3 Ohjekirjan laatiminen

Ohjekirjan laatiminen aloitettiin tutustumalla käytettäviin ohjelmistoihin, jotka ovat Autodesk Inventor, Autodesk Vault Workgroup sekä Naviate Manufacturing. Nämä kolme ohjelmistoa ovat yrityksellä jatkuvasti käytössä ja ohjekirjan luonnilla haluttiin helpottaa etenkin Inventorin ja Vaultin välistä käyttöä luomalla yksinkertainen, mutta kuitenkin riittävän laaja ohjeistus. Ohjeistuksessa käsitellään myös Naviate Manufacturing ohjelman Navigator liitännäistä, joka liittyy olennaisesti Inventorin ja Vaultin käyttöön.

Yritykselle ostettiin Autodesk Vault Workgroup 2018 manuaali, jonka tietoja käytettiin osittain hyväksi ohjekirjan luonnissa ja toimenkulun kuvauksissa. Pitää huomioida, että yritykselle luotu ohjekirja ei korvaa virallista manuaalia. Manuaalin lisäksi ohjeistuksen etenemisen kuvaamiseksi luotiin Vault Workgroupiin testiserveri. Testiserverin kautta suoritettiin suurin osa ohjekirjassa esiintyvistä toimenkulun kuvauksista ja kuvakaappauksista lähes kaikki on otettu testiserveriin kirjautuneena. Testiserverille tuotiin kaikki virallisessa työserverissä olevat tiedot ja pohjat, jotta pystyttäisiin suorittamaan ohjeistus, joka pätee myös työserverin käytössä.

Ohjekirjasta pyrittiin luomaan askel askeleelta johdatus, joka sisältää sisällysluettelon, termien sekä kommentojen selityksiä ja kuvauksen toimenkuluista eri tilanteissa. Ohjekirja löytyy opinnäytetyön lopusta (liite 2).

8 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli kartoittaa nykyistä toimintamallia ja tätä kautta miettiä kehitystoimenpiteitä, joita pystyttäisiin toteuttamaan tulevaisuudessa sekä laatia ohjekirja Autodesk Inventorin ja Autodesk Vault Workgroupin väliseen käyttöön.

Minkäänlaista ohjekirjaa Inventorin ja Vaultin väliseen käyttöön ei ollut entuudestaan, joten kaikki tehtiin alusta aloittaen. Opinnäytetyön päätavoite oli laatia ohjekirja, ja tämä tavoite saavutettiin, minkä lisäksi myös kehitysehdotuksia onnistuttiin laatimaan.

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin viikolla 14 ja lopetettiin viikolla 23, joten alkuperäisesti suunniteltu aikataulu piti viikolleen. Työtä suoritettiin näiden viikkojen välisenä aikana täyspäiväisesti. Opinnäytetyön aikana Inventor-, Vault- sekä Naviate-ohjelmien osaaminen parantui merkittävästi, koska töitä suoritettiin pääasiassa näiden ohjelmien parissa.

Työn tuloksena laadittua ohjekirjaa on mahdollista laajentaa tulevaisuudessa kattamaan useampia kuvauksia eri vaiheille, joita ohjekirjaan ei nyt sisällytetty.

LÄHTEET

- Aivio, Marko 2018: Marko Aivion haastattelu sähköpostitse 16.4.2018. Symetri Oy
- Autodesk Inventor, Viitattu 16.4.2018 <https://www.autodesk.fi/products/inventor/features>
- Autodesk Vault, Viitattu 19.4.2018 <https://www.autodesk.com/products/vault/compare-products>
- Doglione, C. 2018 Understanding Responsibility Assignment Matrix (RACI Matrix), Viitattu 1.6.2018 <https://project-management.com/understanding-responsibility-assignment-matrix-raci-matrix/>
- EV Group Oy. Viitattu 10.4.2018 <http://www.evgroup.fi/en>
- Pere, A. 2016, Koneenpiirustus 1&2. Espoo: Kirpe.
- Product Lifecycle Management. Viitattu 24.4.2018 <https://www.product-lifecycle-management.com/>
- SFS-EN ISO 11442:2010. Tekninen tuotedokumentointi. Dokumentinhallinta. (EN ISO 11442:2006) s.14, 16, 18, 20, 22, 24. Bryssel: Euroopan standardointikomitea.
- The Association of Swedish Engineering Industries 2001, Product Data Management and Software Configuration Management, Similarities and Differences. Viitattu 29.5.2018 <http://www.mrtc.mdh.se/publications/0373.pdf>
- Virtanen, Esa 2018: Esa Virtasen haastattelu 6.4.2018. EV Group Oy

Suunnitteluprosessin kehittäminen

11

vastausta

08:50

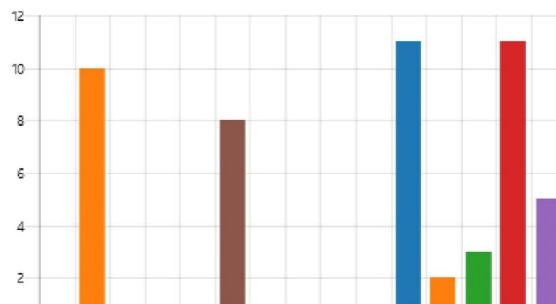
Keskimääräinen vastaamisaika

Suljettu

Tila

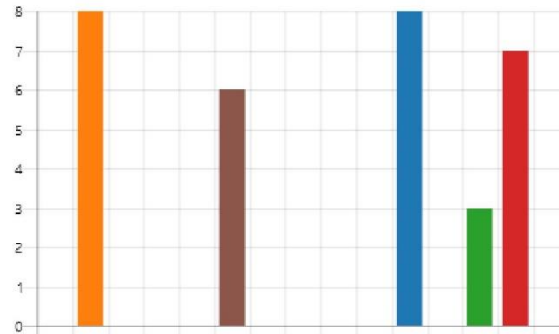
1. Mitä seuraavista ohjelmista käytät työssäsi?

3ds Max	0
AutoCAD	10
AutoCAD Architecture	0
AutoCAD Electrical	0
AutoCAD Map 3D	0
AutoCAD Mechanical	8
AutoCAD MEP	0
AutoCAD Plant 3D	0
AutoCad Raster Design	0
Fusion 360	0
Autodesk Inventor	11
Navisworks	2
ReCap Pro	3
Autodesk Vault	11
DWG TrueView	5



2. Mitä seuraavista ohjelmista käytät työssäsi säännöllisesti/päivittäin?

3ds Max	0
AutoCAD	8
AutoCAD Architecture	0
AutoCAD Electrical	0
AutoCAD Map 3D	0
AutoCAD Mechanical	6
AutoCAD MEP	0
AutoCAD Plant 3D	0
AutoCad Raster Design	0
Fusion 360	0
Autodesk Inventor	8
Navisworks	0
ReCap Pro	3
Autodesk Vault	7
DWG TrueView	0



3. Kuinka hyvin sinulla on hallussa Autodesk Inventorin käyttö?

● Ei kovin hyvin	1
● Tyydyttävästi	1
● Hyvin	8
● Erittäin hyvin	1



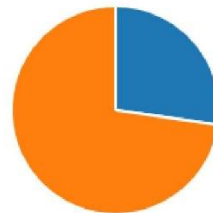
4. Entä Autodesk Vaultin käyttö?

● Ei kovin hyvin	1
● Tyydyttävästi	6
● Hyvin	4
● Erittäin hyvin	0

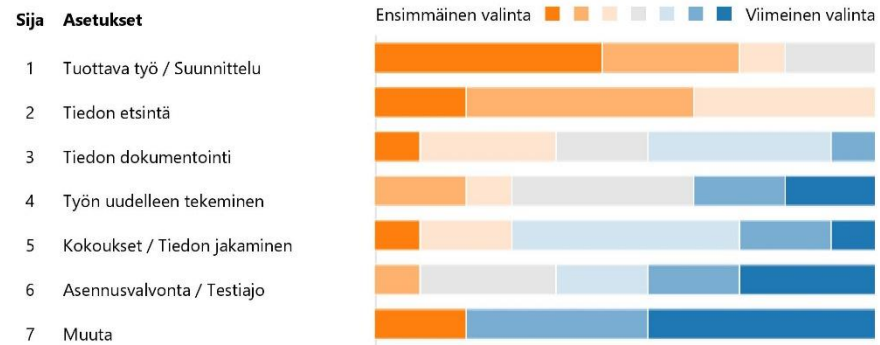


5. Millaista on mielestäsi nykyinen suunnittelutyö?

● Helppoa/Yksinkertaista	3
● Haastavaa/Monipuolista	8

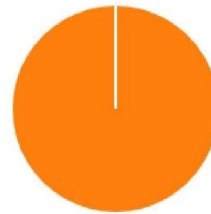


6. Ajankäyttö työssä



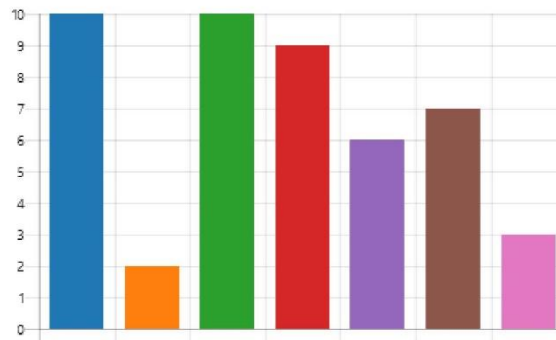
7. Koetko että suunnittelutyössä olisi kehitettävää?

En	0
Kyllä	11



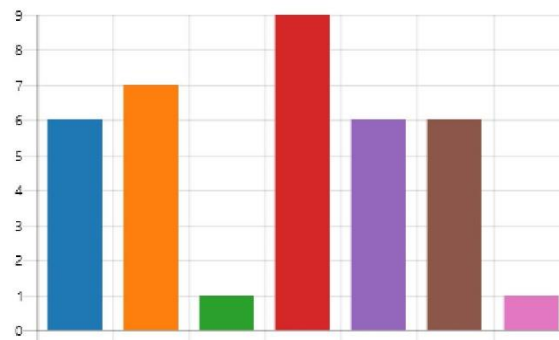
8. Mitä seuraavista kehitystoimenpiteistä koet tarpeelliseksi tulevaisuutta ajatellen?

● Mallikirjasto; Osto-/Projektiko...	10
● Laaja ohjekirja Inventor - Vaul...	2
● Yksinkertainen ohjekirja Inven...	10
● Projektikohtaisen kommunika...	9
● ERP	6
● Kehitystiimi	7
● Muu	3



9. Mitä asioita koet, että olisi tarpeen sisällyttää Inventorin ja Vaultin väliseen käyttöön luodussa ohjekirjassa?

● Askel askeleelta ohjeistus toim...	6
● Kuvaohjeistus	7
● Laajat kuvaukset toimenpiteistä	1
● Yksinkertaiset kuvaukset toim...	9
● Termien/komentojen selitykset	6
● Sisällysluettelo	6
● Muu	1





OHJEKIRJA INVENTOR-VAULT VÄLILLE



by Gardner Denver

EV Group Oy
Lemminkäisenkatu 50
20520 Turku, Finland

tel. +358 2276 7670
fax +358 2235 1863

evgroup@evgroup.fi
www.evgroup.fi

Tiivistelmä – Abstract

Ohjekirja on laadittu helpottamaan Autodesk Inventorin ja Autodesk Vault Workgroupin välistä käyttöä. Se sisältää myös yksityiskohtia Naviaten Navigator liitännäistä koskien.

Ohjekirja on suomeksi, mutta jos asia koetaan tarpeelliseksi niin ohjekirja on mahdollista luoda myös englanninkielellä. Ohjeistuksen etenemisen kuvauksessa käytetään esimerkkejä, jotka ovat luotu EVGtesti serveriin pohjautuen, mutta nämä samat kuvaukset pätevät myös EVGvault serverin käytössä.

Tarvittaessa lisätietoja, on mahdollista tutustua yritykselle ostettuun manuaaliin, Autodesk Vault Workgroup 2018 Essentials, jossa käydään läpi tarkasti Vault Workgroupia ja sen toimintoja.

The Guidebook is designed to ease the use between Autodesk Inventor and Autodesk Vault. It also includes details about the usage of Naviate's Navigator Add-In.

Guidebook is in Finnish, but if there is need, the guidebook can also be created in English. The guidelines use EVGtesti server examples, but the same descriptions are also valid for the usage of EVGvault server.

If necessary, you can get acquainted with the Autodesk Vault Workgroup 2018 Essentials manual, purchased by the company, where you can carefully review the Vault Workgroup and its functions.

Sisällysluettelo

1 KOMENNOT, TERMIT SEKÄ MERKIT	4
1.1 Komennot	4
1.2 Vault Workgroup	5
1.3 Termit	7
1.4 Merkit ja niiden tarkoitukset	8
2 INVENTOR - VAULT	9
2.1 Uuden osan luonti – Tallennus Vault-järjestelmään	10
2.1.1 Osan suunnittelu Inventorilla	10
2.1.2 Tietojen syöttäminen Naviaten liitännäiseen Navigatoriin	10
2.1.3 Tallennus - Check In	15
2.2 Check Out	19
2.3 Tilan muuttaminen (Change State)	21
2.3.1 Kokoonpanon tilan muuttaminen	27
2.3.2 Change State – Obsolete	29
2.4 Osan tuonti Vaultista	30
2.5 Kokoonpanon osan/osien tuonti Vaultista	31
3 COPY DESIGN	32
3.1 Merkit ja niiden tarkoitukset	33
3.2 Toimenkulku	35
3.3 Mitä kopioinnin jälkeen	43

1 KOMENNOT, TERMIT SEKÄ MERKIT

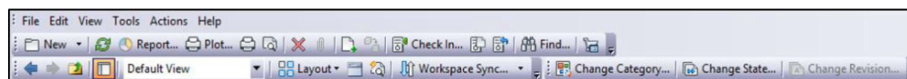
Osiossa käydään läpi yleisiä komentoja, Vaultin valikkoa, termejä sekä merkkejä.

1.1 Komennot

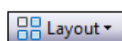
- **Check In** – Kirjaa dokumentin takaisin Vaultiin tai kirjaa kokonaan uuden dokumentin.
- **Check Out** – Sallii käyttäjän tarkastella Vaultiin varastoitua tiedostoa (Dokumentin kirjaaminen ulos Vaultista).
- **Get** – Komennolla haetaan vain-luku (read-only) kopio tiedostosta. Tiedostoa voi tarkastella, mutta ei muokata, koska tiedostoa ei ole kirjattu ulos (Checked Out). Olennainen komento, joka mahdollistaa tiedoston noutamisen omalle koneelle.
- **Change Category** – Vaihtaa dokumentin kategorian (Engineering, office, yms.). Oletuksena pidetään kategoriana engineering.
- **Change State** – Elinkaaren tilan vaihtaminen (**EVG:n käytössä olevat tilat boldattu**).
 - **Work In Progress** – Dokumentti on työn alla tai keskeneräinen.
 - **For Review** – Käyttäjät voivat tarkastella dokumenttia, mutta eivät voi muokata sitä.
 - **Released** – Julkaistu tila, jossa mahdollisuus tarkastella dokumenttia. (vain pienelle osalle sallitaan muokkaus tässä vaiheessa).
 - **Obsolete** – Tila dokumenteille, jotka eivät ole enää aktiivisia/käytössä. (pääsy todella rajattua eikä niitä voi muokata).
 - **Quick Change** – Prosesseissa, jossa tarvitaan nopea, mutta hallittu tapa päivittää tiedostoja menemättä läpi virallista tarkastelua prosessin vapauttamiseksi (Muutostyö sallitaan pienelle ryhmälle).
 - **Pre-Release** – Prosessissa, jossa on paljon tiedostoja (esim. suuria kokoonpanoja ja tuotteita), niin mahdollistaa organisaation hyväksymään piirustuksen tai muutokset piirustukseen, mutta ei merkitse sitä Released to Manufacturing vaiheeseen (julkaistu tuotantoon).
- **Change Revision** – *Revision vaihtaminen (Vault ohjelmasta), luo manuaalisesti uuden revision tiedostosta.*
- **Get Revision** – **Revision noutaminen**
- **Revise** – *Muuttaa revision*
 - Hakee päivitetyn version, jos valittu/käytössä oleva tiedosto on vanhentunut.
- **Add Files** – *Tiedostojen lisääminen Vaultiin ja valittuun kansioon*

1.2 Vault Workgroup

Vault Workgroupin valikkonäkymä



Layout – Vault Workgroupin kansio-/tiedostonäkymä







- Detail view on valittuna oletuksena. Mahdollista valita myös niin että ikonit näkyvät eli, jos on epäselvyyksiä osan kanssa niin voi valita joko Small Icons tai Large Icons niin löytää helpommin etsittävän osan, jos ei osanumero anna osviittaa.

Workspace Sync



- Työtilan synkronointi – toiminnolla voi puhdistaa tarpeettomat tiedostot työtilasta ja pitää työtilan ajan tasalla.












Preview Pane – Alla näkyvän Preview Panen avulla pystyy tarkkailemaan valitun tiedoston elinkaarta ja mitä missäkin vaiheessa on tehty. Työkalun avulla on myös mahdollista tarkastella, kuka on ottanut tiedoston käsittelyyn ja onko kappale esimerkiksi parhaillaan työn alla.

Thumbnail	File Name	Revision	State (Historical)	Created By	Checked In	Comment
	000024.ipt	D	Work in Progress	HLo		
	000024.ipt	D	Work in Progress	HLo	21.5.2018 15.11	Available for editing
	000024.ipt	C	Released	HLo	17.5.2018 17.16	Julkaistu
	000024.ipt	C	Work in Progress	HLo	17.5.2018 15.51	Available for editing

1.3 Termit

- Revisio - kokoelma dokumentin versioita, jotka on koottu yhdeksi objektiksi.
 - Revisio muuttuu, kun dokumentti julkaistaan toisen kerran (0→A)
 - Muuttuu jälleen, kun dokumentti otetaan taas työn alle ja julkaistaan uudestaan (A→B).
- Dokumentin revisio (A, B, C...)
- Dokumentin revision versio (A1, A2, A3...)
 - Esimerkkinä; jos A4 on revision A viimeinen versio niin revision muuttuessa B:ksi, revision versio on automaattisesti B5 jne.
- State – Dokumentin tila
- Category – Dokumentin kategoria

1.4 Merkit ja niiden tarkoitukset

	Refresh - Erittäin oleellinen komento. Kappaletta kirjattaessa Vaultiin sisään ja ulos on hyvä suorittaa tämä komento, jotta näkymä pysyy ajan tasalla. Komento löytyy Inventorista ja Vaultista.
	Refresh (Inventor) - Hakee päivitetyn version, jos valittu/käytössä oleva tiedosto on vanhentunut.
	Tiedosto on lukittu (Released tai Obsolete) ja ajantasalla
	Tiedosto on lukittu (Released tai Obsolete), mutta paikallinen tiedosto ei ole ajantasalla
	Tiedosto muutettu Released tilasta Work In Progress tilaan ja vaatii Get Revision komennon ajamisen Inventorin kautta.
	Tiedosto on kirjattu ulos Vaultista ja on muokattavana (Checked Out/Work In Progress).
	Tiedosto on kirjattu sisään Vaultiin (Checked In/Work In Progress).
	Tiedosto on Vaultissa ja on avoinna ulos kirjaamiselle, mutta paikallinen versio on uudempi kuin Vaultissa oleva. Tämä tarkoittaa tyypillisesti sitä että paikallista tiedostoa on muutettu ilman, että sitä on kirjattu ulos.
	Tiedosto ei ole Vaultissa. Voit kirjata tiedoston sisään Check In komennolla
	Paikallinen tiedosto ei ole sama kuin viimeisin versio Vaultissa. Käytä Refresh komentoa saadaksesi viimeisin versio. (Refresh File)
	Odottaman virhe tiedoston revisiossa. Vault kertoo tällä, että osalla on eri revisio kuin sisään kirjatulla kokoonpanolla. Kuitataksesi virheen: Muuta kokoonpanon tilaksi Work In Progress, kirjaa ulos kokoonpano (Check Out), tallenna ja kirjaa takaisin sisään (Check In).
	Tiedosto on kirjattu ulos Vaultista ja paikallinen kopio on uudempi kuin Vaultin versio. Tämä tarkoittaa yleensä sitä, että olet tehnyt muutoksia tiedostoon kirjaamisen jälkeen, mutta et ole kirjannut sitä takaisin sisään.
	Paikallinen kopio tiedostosta on viimeisimmän version julkaistu versio, mutta se ei ole uusin versio viimeisimmästä versiosta. Tämä tapahtuu yleensä, kun sinulla on paikallinen kopio julkaistusta versiosta, mutta toinen käyttäjä on suorittanut nopean muutoksen.

2 INVENTOR - VAULT

Osiassa käydään läpi seuraavat asiat:

- Uuden osan luonti ja tallennus Vaultiin
 - (Osan suunnittelu Inventorilla)
 - Tietojen syöttäminen Navigatoriin
 - Tallennus, Check In – kappaleen kirjaaminen Vaultiin
- Check Out – Tiedoston kirjaaminen ulos Vaultista
- Change State – Elinkaaren tilan muuttaminen
- Osan tuonti Vaultista
- Kokoonpanon osan/osien tuonti Vaultista

2.1 Uuden osan luonti – Tallennus Vault-järjestelmään

2.1.1 Osan suunnittelu Inventorilla

Kappaleen suunnittelu Inventor ohjelmaa käyttäen (tästä ei ole tarkempaa ohjeistusta). Tarpeen tullen ohjekirjaa laajennetaan tulevaisuudessa kattamaan myös yksinkertainen ohjeistus Inventorin käytössä.

2.1.2 Tietojen syöttäminen Naviaten liitännäiseen Navigatoriin

EVG Naviate	
✓ Apply	ERP Settings
Property Name	Property Value
General information	
Part Number	<input type="text"/>
Revision Number	<input type="text"/>
Divisions	
Project No.	<input type="text" value="0"/>
Company / Custo..	<input type="text"/>
Material properties	
Component	<input type="text"/>
Material	<input type="text" value="-"/>
Dimensions	<input type="text"/>
Mass	<input type="text" value="0.0 kg"/>
Title block information	
Description	<input type="text"/>
Description 2	<input type="text"/>
Description 3	<input type="text"/>
Drawing information	
Designer	<input type="text" value="HLo"/>
Creation Date	<input type="text" value="2018-05-07"/>
General information	
Part Number	<input type="text"/>
Revision Number	<input type="text"/>

General Information:

Part Number: Osanumero, *luodaan automaattisesti tallennuksen yhteydessä*

Revision Number: Revisio, *luodaan automaattisesti*

Divisions	
Project No.	<input type="text" value="0"/>
Company / Custo..	<input type="text"/>

Divisions:

Project No.: Projektin numeron valinta/nimeäminen (pakollinen)

Company / Customer: Asiakkaan valinta/nimeäminen

Material properties	
Component	<input type="text"/>
Material	<input type="text" value="-"/>
Dimensions	<input type="text"/>
Mass	<input type="text" value="0.0 kg"/>




Material Properties:

Component: Osan profiilin valinta

Material: Materiaalin valinta

Dimensions: Kappaleen mitoitussarvojen näkymä

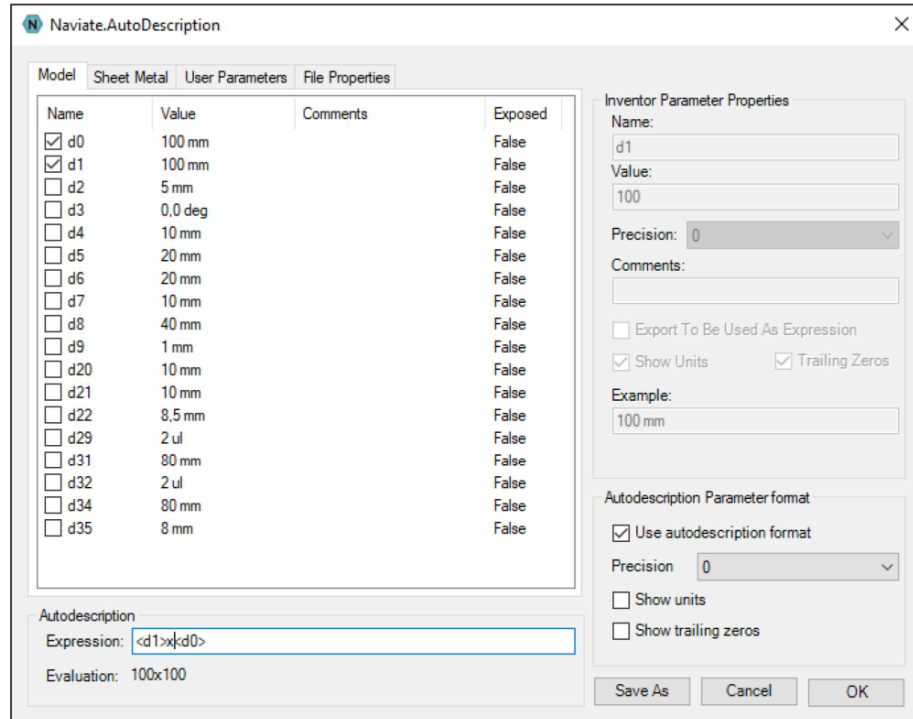
Mass: Navigator laskee luodun kappaleen massan automaattisesti mittojen sekä materiaalin perusteella

	Add AutoDescription
	Edit AutoDescription
	Remove AutoDescription
	Apply Template
	Save As Template

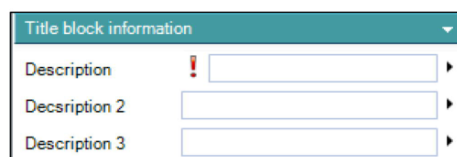
Mitat asetetaan joko vapaasti määrittämällä tai painamalla Dimensions palkin oikealla puolella olevasta nuolesta ja tästä siirrytään Add AutoDescription painikkeella parametrien valintaan.

Naviate.AutoDescription laatikosta valitaan mitä parametrejä esitetään kappaleen mittojen kuvauksessa.

Alla olevassa kuvassa näkyy esimerkkejä kappaleen suunnitteluvaiheessa käytetyistä mitoista.



Jos käytät samoja parametrejä myöhemmin samantyyliisessä osassa paina Save As, jolloin valittujen parametrien Expression (kuvaus) tallentuu sinulle templatena (pohjana) järjestelmään ja pystyt valitsemaan tämän mallin myöhemmin uudestaan.



Title block information:

Description: Kuvaus osalle (pakollinen)

Description 2&3: Vaihtoehtoisia kuvauksia osalle

Drawing information	
Designer	<input type="text" value="HLo"/>
Creation Date	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="2018-05-07"/>

Drawing information:

Designer: Suunnittelijan nimen lyhenne

Creation Date: Luomispäivämäärä

EVG Naviate	
<input checked="" type="checkbox"/> Apply	<input type="button" value="ERP"/> <input type="button" value="Settings"/>

Lopuksi Navigatoriin tehdyt lisäykset hyväksytään painamalla Apply painiketta.

Alla esimerkki täytetystä Naviaten Navigator liitännäisestä, antamaan osviittaa siihen, että millainen Navigatorin näkymä kuuluisi esimerkiksi olla, tietojen syötön jälkeen.

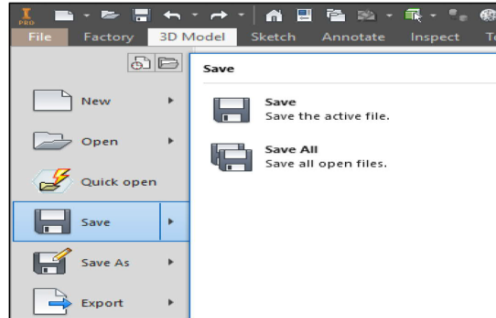
The screenshot shows the 'EVG Naviate' application window. The interface includes a header with 'Apply', 'ERP', and 'Settings' buttons. Below is a table with 'Property Name' and 'Property Value' columns. The form is organized into several sections:

- General information:** Part Number (000024), Revision Number.
- Divisions:** Project No. (17), Company / Custo... (Henry Oy).
- Material properties:** Component (Plate), Material (EN 1.4404), Dimensions (100x100), Mass (0.2 kg).
- Title block information:** Description (EVG laatta kaivemuksella), Description 2, Description 3.
- Drawing information:** Designer (HLo), Creation Date (2018-05-16).

Esimerkin Dimensions kohdassa on käytetty korkeuden sekä leveyden parametrejä d0 ja d1 ja tallennettu ne pohjana myöhempää käyttöä varten.

On hyvä luoda olennaisille parametreille nimet jo Inventorin suunnitteluvaiheessa, jolloin tunnistaminenkin helpottuu templatien valinnassa (Apply Template).

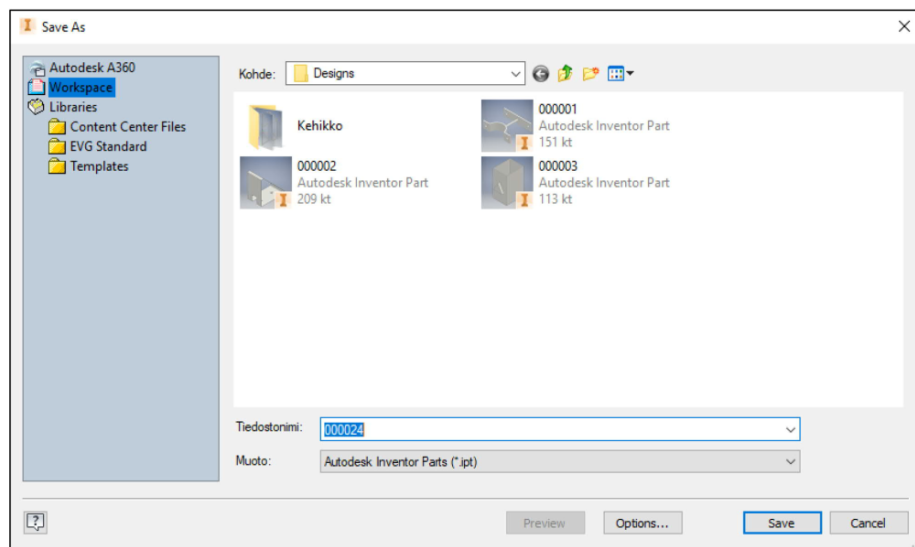
2.1.3 Tallennus - Check In



Tallennus omaan työkansioon painamalla Save/Save As painiketta.

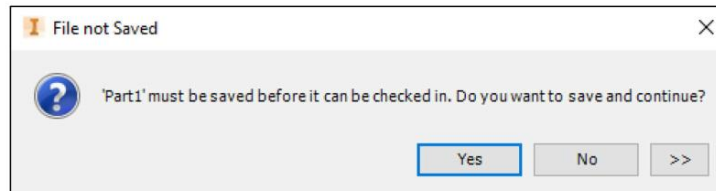
Valitaan kansio, johon tiedosto tallennetaan. Oletuksena tallennus tapahtuu omaan työkansioon ja Designs kansion alle.

Aloittaessa uutta projektia, on oleellista luoda projektikansio, johon tiedostot tallennetaan. Tämän voi toteuttaa viimeistään tässä vaiheessa, mikä helpottaa jatkossa merkittävästi myös Vaultin käyttöä. [Projektin vastuuhenkilö luo projektikansion, jonka muut käyttäjät voivat Get komennolla tuoda omalle koneelle, näin vältetään turhilta päällekkäisyyksiltä.](#)



Tiedostonimeksi tulee automaattisesti generoituva osanumero.

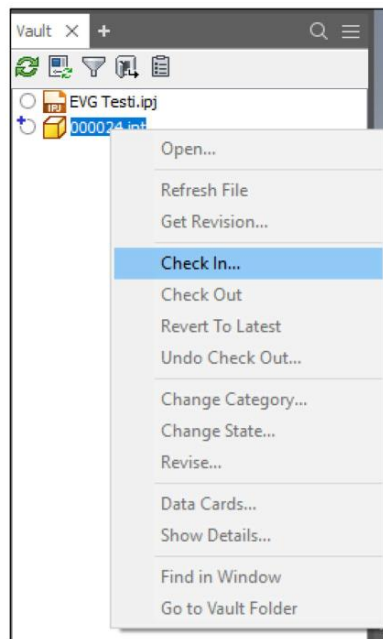
Kun tiedosto on tallennettu, edetään Check In vaiheeseen.



Jos painaa Check In painiketta ennen tallennusta, tulee ruutuun seuraava ilmoitus.

Vaultiin kirjaamisen voi suorittaa tätäkin kautta painamalla ilmoituksesta Yes-painiketta. Tallennus tapahtuu aikaisemmin mainitun toimenkulun mukaan.

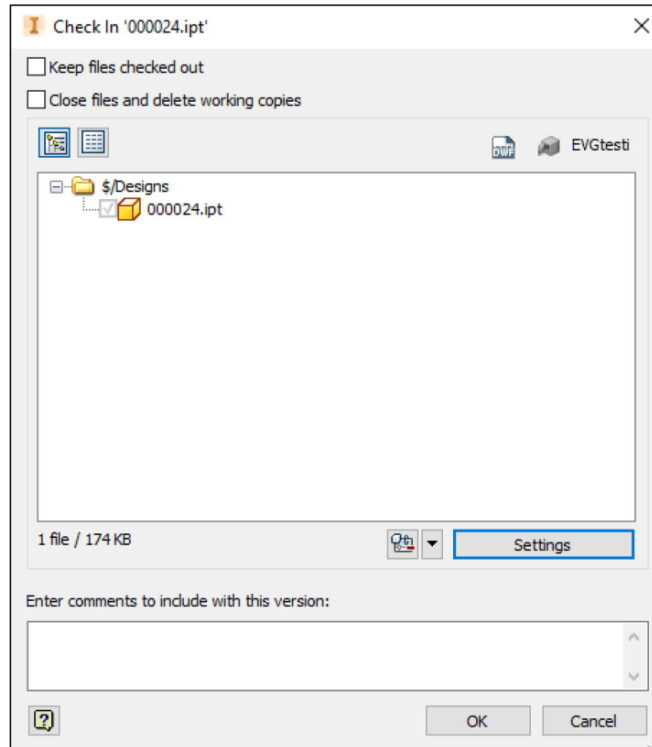
Kappaleen kirjaaminen Vault järjestelmään tapahtuu Check In komennolla. Toteutus tapahtuu ensimmäisellä kerralla Inventorin Vault välilehdestä.



Lisätään kommenttikenttään kuvaus, mitä kappaleelle on tehty/mitä on muutettu. Kommentointia on hyvä käyttää etenkin kirjattaessa useamman kerran kappaletta sisään ja ulos.

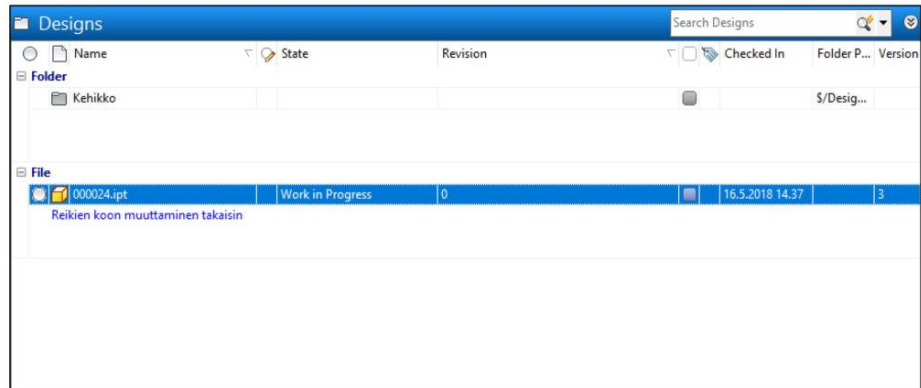
[Esimerkinä:](#)

[Pituus muutettu 20mm:iin](#)



Painamalla OK kappale kirjautuu Vault järjestelmään ja on näin kaikkien asianomaisten tarkasteltavana. Tämän jälkeen myös muut voivat ottaa kappaleen käsittelyyn ja tehdä siihen muutoksia tai lisäyksiä.

Alla esimerkkikuva Vault Workgroupin Designs kansion näkymästä.

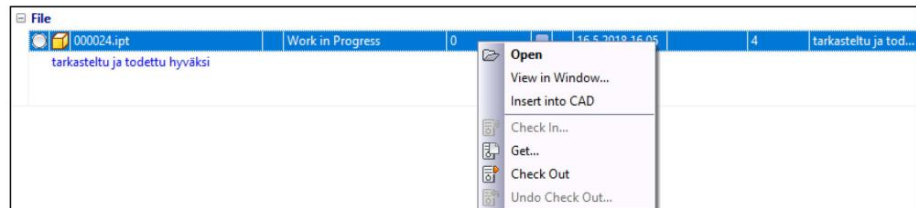


Name	State	Revision	Checked In	Folder P...	Version
Folder					
Kehikko				\$/Desig...	
File					
000024.ipt	Work in Progress	0	16.5.2018 14.37		3
Reikien koon muuttaminen takaisin					

Kun kappale on ensimmäisen kerran lisätty Vaultiin. Check In toiminto suoritetaan ensisijaisesti Vault järjestelmän kautta.

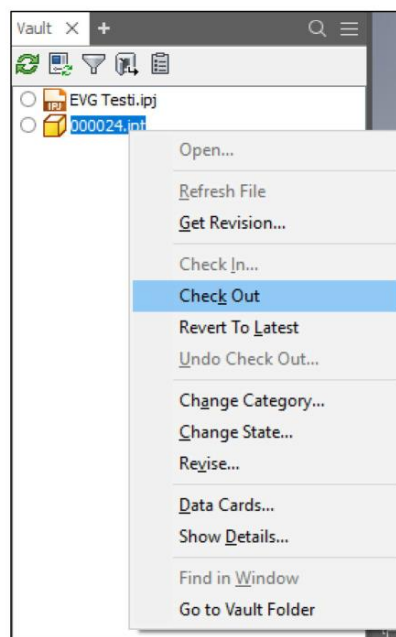
2.2 Check Out

Kappaleen kirjaaminen Vault järjestelmästä takaisin muokattavaksi tapahtuu Check Out komennolla. Tämä onnistuu helposti Vault Workgroupista painamalla hiiren oikealla painikkeella haluttua kappaletta ja valitsemalla Check Out. **(Ensisijainen toimintatapa)**

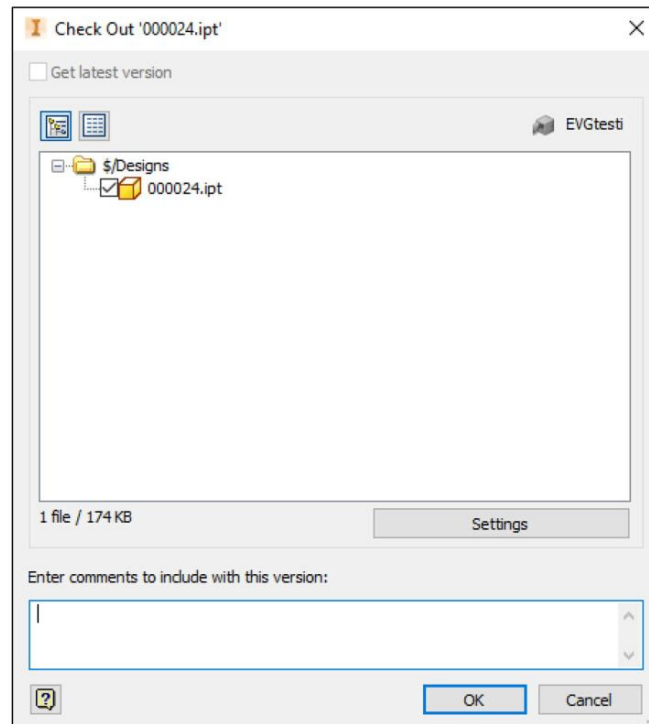


Jos dokumentin tilaa ei ole muutettu välissä Work In Progress tilasta Released (Julkaistu) tilaan, niin vain kappaleen versio muuttuu, esim. 1->2, ja tämä ei vaikuta revisioon.

Saman voi toteuttaa Vault välilehdestä.



Kappale tuodaan Check Out komennolla muokattavaksi ja kommenttikenttään lisätään mahdolliset muutostoimenpiteet.



Alla olevassa esimerkkikuvan näkymässä kappale näkyy nyt korostettuna, mikä tarkoittaa, että kappale on Checked Out vaiheessa ja parhaillaan työn alla.

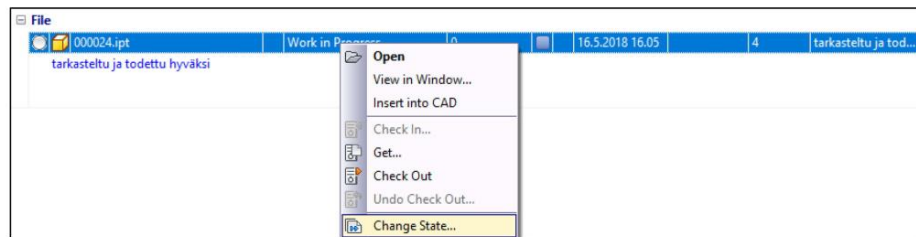


Muokkauksen jälkeen kappale tuodaan Check In komennolla takaisin Vault järjestelmään.

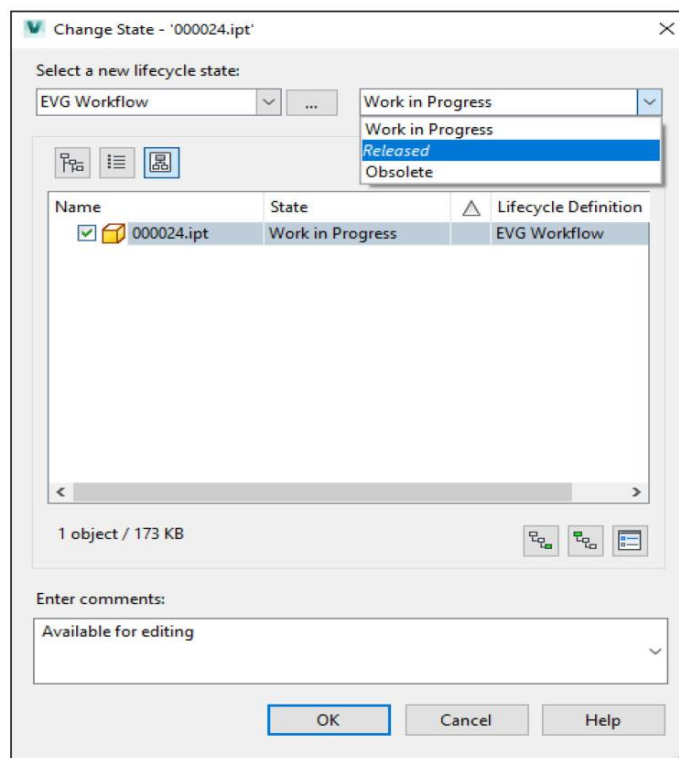
2.3 Tilan muuttaminen (Change State)

Ensisijaisesti tilan muuttaminen tapahtuu Vault Workgroupin kautta Change State komennolla, tämä vaatii sen, että kappale on ensin kirjattu Vaultiin Check In komennolla.

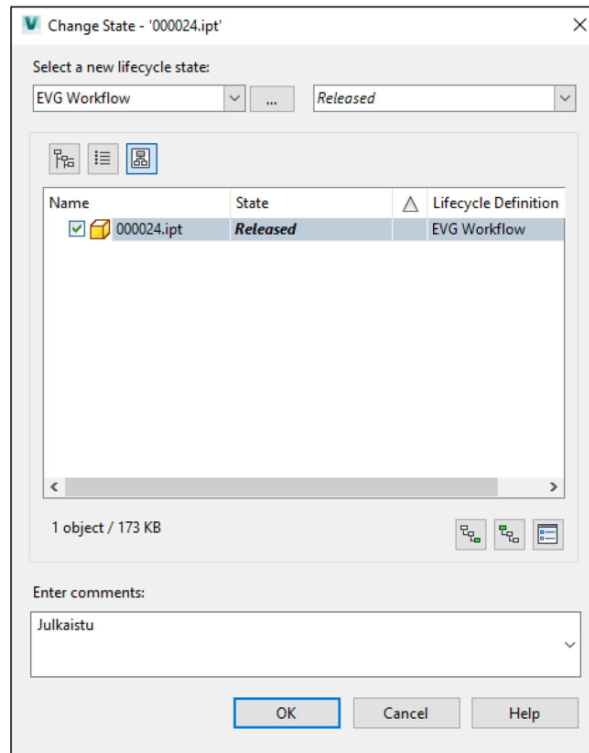
Komento toteutetaan esimerkiksi painamalla hiiren oikealla painikkeella tiedoston kohdalta, jolloin komento tulee näkyviin. Vaihdetaan



Work in Progress tilasta Released tilaan.



Kun tila on muutettu Released tilaan niin kommenttikenttään tulee automaattisesti Julkaistu kommentti.



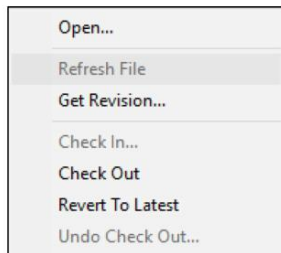
Kommenttikenttään on mahdollista tehdä muutoksia, jos kokee sen olevan tarpeen.


Tila näkyy lihavoituna, joka ilmaisee, että valittuna on eri vaihtoehto kuin aikaisemmin.

File	State	Count	Timestamp	Count	Comment
000024.ipt	Released	0	17.5.2018 11:41	5	Julkaistu



-merkki ilmaisee, että Refresh komento täytyy suorittaa (Inventorista ja Vaultista).



- Refresh File – painetaan hiiren oikealla painikkeella Vault välilehdestä haluttua kappaletta ja valitaan komento (Inventor)
- Refresh (Vault Workgroupin valikkonäkymä) 

Päivittämisen jälkeen näkymä on seuraavanlainen. Revisio säilyy 0:na.

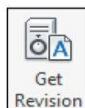
File	Released	0	17.5.2018 11.41	5	Julkaistu
000024.ipt Julkaistu					

Otettaessa kappale uudestaan käsittelyyn, valitaan jälleen Change State komento ja vaihdetaan Released tilasta Work in Progress tilaan.

Kommenttikenttään kirjoitetaan esimerkiksi syy, minkä takia kappale on otettu uudellaan muokattavaksi.

Kun tila on vaihdettu, niin revisio muuttuu 0:sta A:ksi ja näkymä on seuraavanlainen

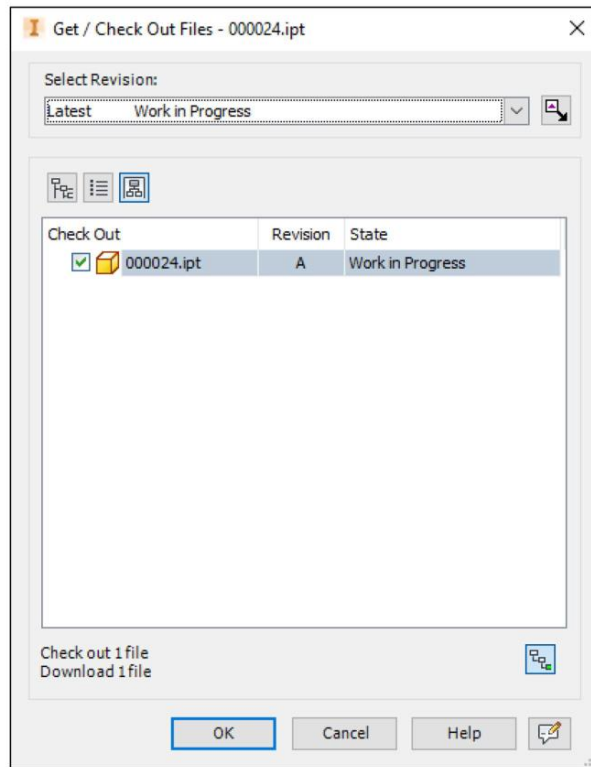
File	Work in Progress	A	17.5.2018 12.18	6	Available for editing
000024.ipt Available for editing					



Inventor ei automaattisesti tunnista uusinta revisiota, joten tämä täytyy erikseen hakea Vault välilehdestä komennolla Get Revision.

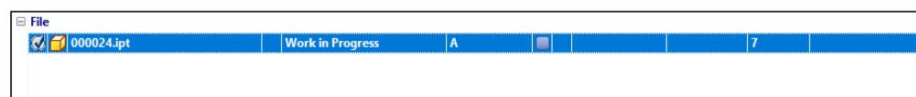
Get / Check Out Files toiminnon avulla saa kirjattua käyttöön uusimman revision muokattavaksi.

Näkymästä valitaan halutut tiedostot.

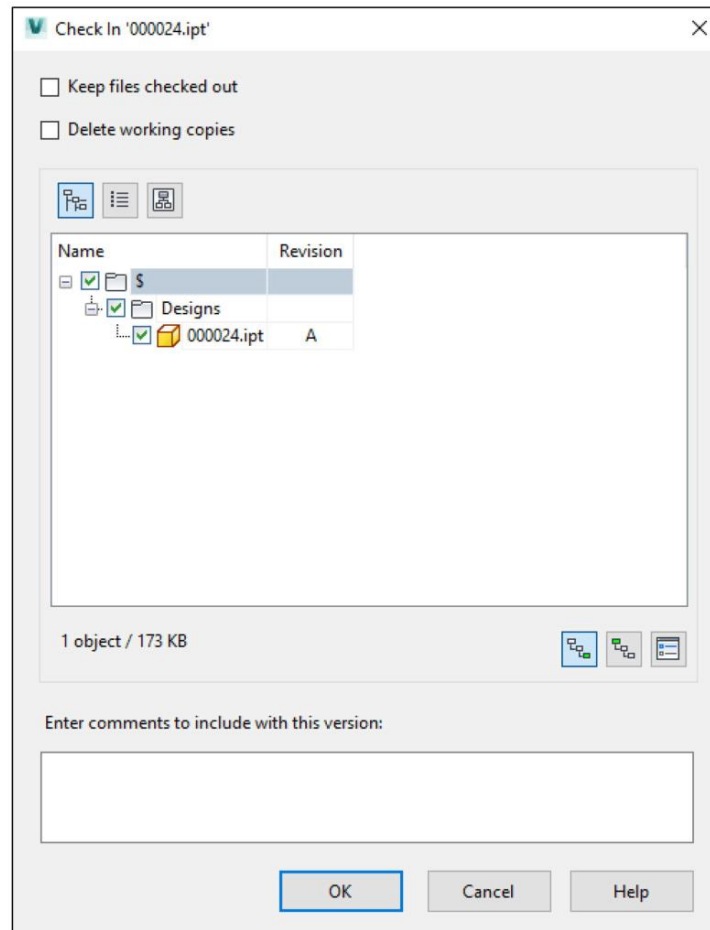


OK painikkeella jatketaan tiedoston muokkaukseen.

Vault Workgroupin näkymää tarkasteltaessa ilmenee, että tiedosto on jälleen muokkauksen alla.



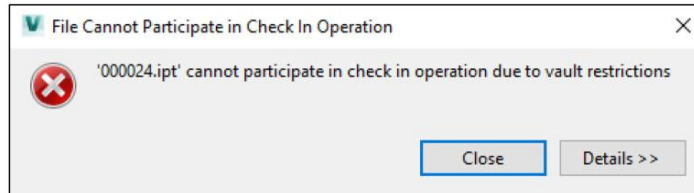
Kun tiedostolle on tehty tarpeelliset muokkaukset, niin tiedosto kirjataan Vaultiin sisään Check In komennolla.



Kommenttikenttään kirjoitetaan vapaasti kommentti mahdollisista muutoksista, joita versiolle on tehty.

Jos vielä on tarve tehdä lisäyksiä tai muutoksia, otetaan Check Out komennolla tiedosto käsiteltäväksi.

Seuraava virhesanoma saattaa ilmetä, kun tiedostoa on Inventorilla muokattu ja sitä pyrkii kirjaamaan takaisin Vault järjestelmään.



Virhesanomana seurauksena Check In komento täytyy suorittaa Inventorin kautta.

Tila vaihdetaan jälleen Change State komennolla Work in Progress tilasta Released tilaan, revisio säilyy A:na.

Otettaessa tiedosto uudelleen käsittelyyn ja muutettaessa tila, revisio vaihtuu A:sta B:ksi.

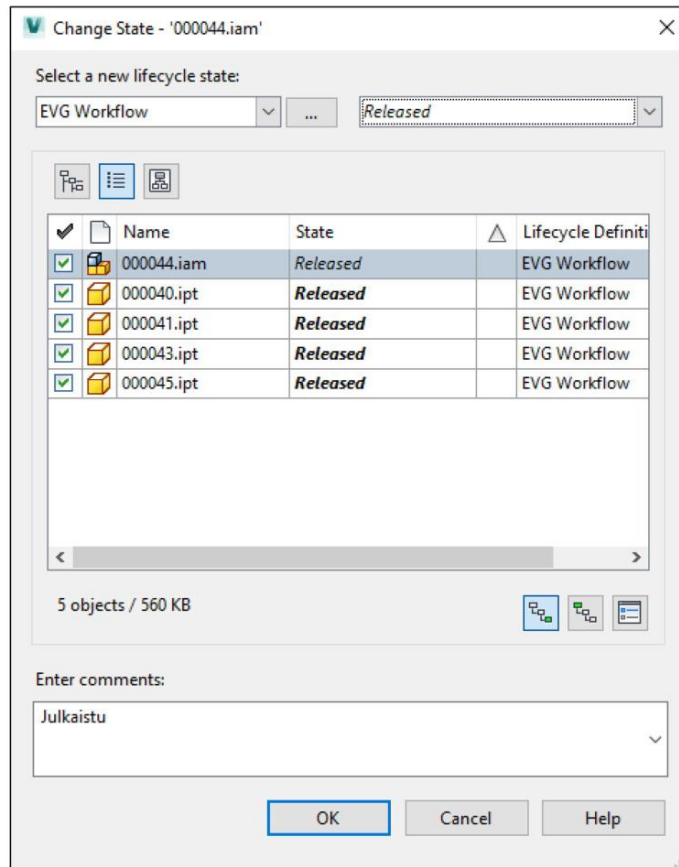
Esimerkki toimenkulun etenemisestä:

- Check In
- Change State
 - Work in Progress -> Released
- Change State
 - Released -> Work in Progress
- Get Revision
 - Get / Check out files
 - Refresh File(s)
- Check In
- Change State
 - Work in Progress -> Released

2.3.1 Kokoonpanon tilan muuttaminen

Muuttaessa kokoonpanon elinkaaren tilaa on mahdollista valita joko pelkkä kokoonpano tai myös kaikki siihen liittyvät osat. Toiminta tapahtuu samantyyllisesti kuin edellisen luvun ohjeistuksessa.

Alla esimerkkitalanne.



Itse kokoonpano on esimerkikuvassa jo julkaistu, mutta on mahdollista vielä valita kaikki tähän liittyvät osat ja julkaista ne ilman, että jokainen kappale julkaistaan erikseen.

[Tarkasta seuraava sivu.](#)

Painamalla kuvassa esiintyvää vasemman puolimmaista, Include Dependents, painiketta, Change State komennon jälkeen, kohdistuu valintaan myös kaikki kokoonpanoon sisältyvät osat.

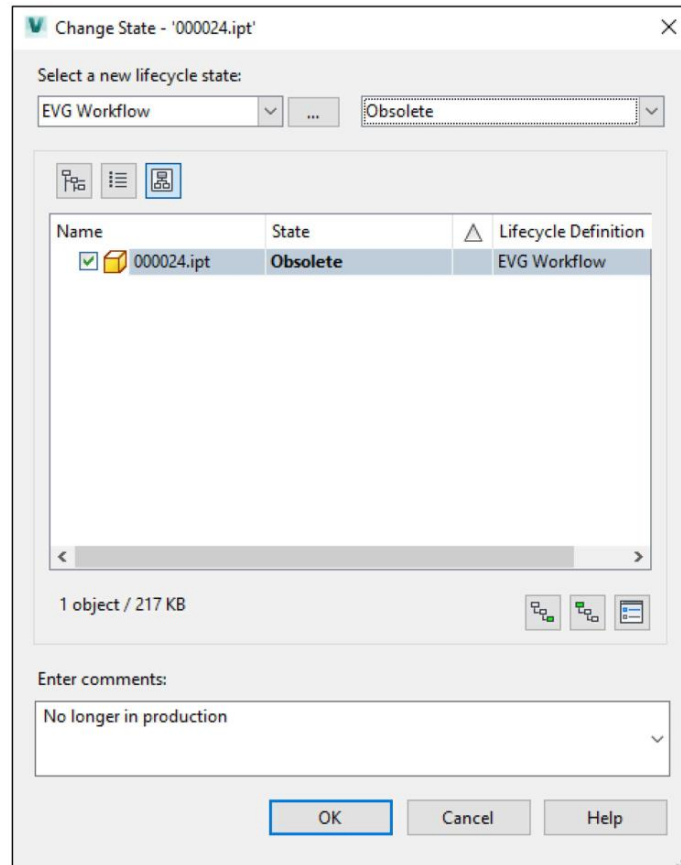


Kun valinta kohdistuu yksittäiseen kokoonpanon osaan niin voi käyttää kuvassa esiintyvää keskimmäistä painiketta, Include Parents, joka kohdistaa valinnan myös itse kokoonpanoon ja esimerkiksi piirustukseen, jos sellainen on jo luotu.



2.3.2 Change State – Obsolete

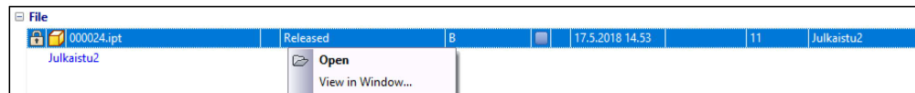
Kyseistä tilaa käytetään, kun tiedosto; osa, piirustus tai esim. kokoonpano ei ole enää käytössä tai se halutaan ottaa pois käytöstä. Komento ei poista tiedostoa näkyvistä, mutta se lukittautuu eikä sitä voi tämän jälkeen enää muokata.



2.4 Osan tuonti Vaultista

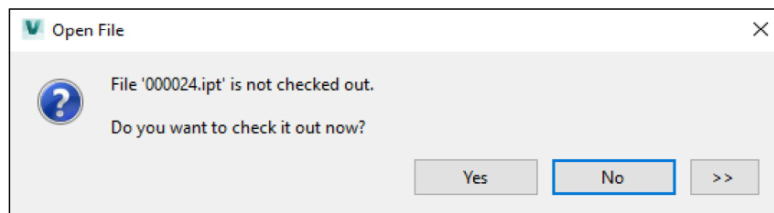
Vaultissa sijaitseva tiedosto avataan Vault Workgroupin kautta seuraavanlaisesti:

1. Vaultista haetaan kansiota oikea tiedosto, painetaan hiiren oikealla painikkeella tiedoston päältä ja valitaan **Open** komento.



2. Tiedoston tila voidaan muuttaa ennen avaamista *Work in Progress* tilaan, jos sitä ollaan lähdössä muokkaamaan. Kun kappaletta lähdetään aukaisemaan *Released* tilassa, tarkoittaa tämä, että tiedosto on vain-luku muodossa tarkasteltavana eikä sitä voi muokata.
3. *Check Out*.

Jos tiedostoa ei ole kirjattu muokattavaksi *Check Out* komennolla ilmestyy seuraava ilmoitus:



Painamalla *Yes*, kappale kirjautuu ulos Vaultista ja aukeaa Inventoriin.

2.5 Kokoonpanon osan/osien tuonti Vaultista

Tuotaessa kokoonpanoon osia Vault Workgroupin kautta täytyy Inventor jo olla auki, sekä valittuna esimerkiksi jompikumpi seuraavista:

- Uusi kokoonpano
- Vanha kokoonpano

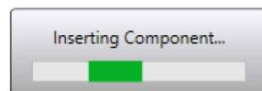
Esimerkissä valittuna on Vaultista kokoonpano 000044.iam ja tämä on aukaistu Inventoriin.



Valitaan vietäväksi Vaultista osa 000041.ipt painamalla hiiren oikealla painikkeella kappaleen kohdalta ja valitsemalla **Insert into CAD**. Kokoonpanon näkymän on oltava auki Inventorissa, jotta vieminen haluttuun kokoonpanoon onnistuu.



Vault Workgroup alkaa prosessoimaan toimintoa ja seuraava ruutu tulee esiin

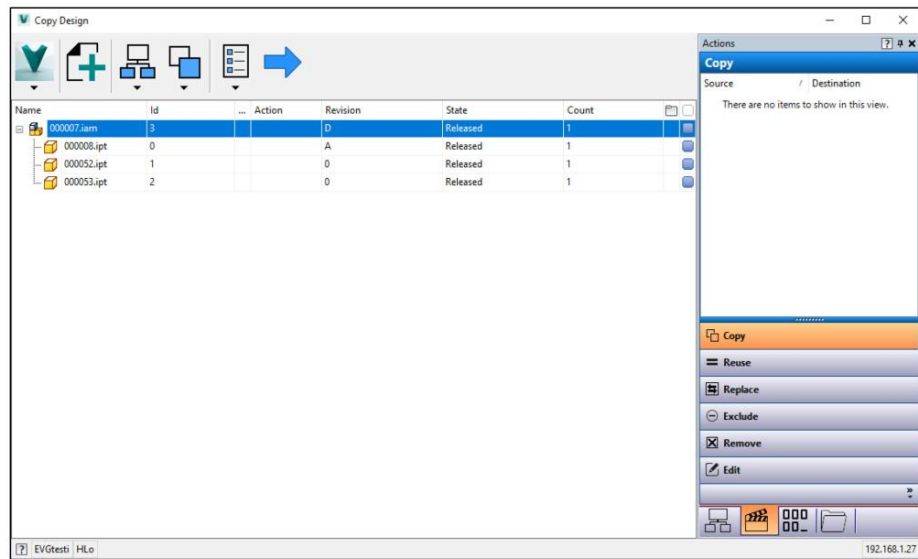


Prosessointi loppuu, kun haluttu pala on asetettu Inventoriin.

3 COPY DESIGN



Copy Design – Komennolla kopioidaan jo olemassa oleva kappale. Komento helpottaa prosessia huomattavasti, jos on tiedossa, että vastaavanlainen kappale on olemassa mitä ollaan lähdössä suunnittelemaan.



Copy Design työkalu koostuu kolmesta osasta, jotka ovat:

Työkalupalkki (Toolbar), navigointipaneeli (Navigation Panel) ja päänäkö (Main View)

3.1 Merkit ja niiden tarkoitukset

Työkalupalkki



Master Menu - Log in, Log out. Mahdollista valita master menusta mitkä toiminnoista on käytössä.



Add Objects - Tiedostojen lisääminen päänäkymään.



Include Children - Kaikki kirjaston tiedostot ja liitteet ovat oletuksena valmiit kopiointiin. Käytä painiketta selataksesi kirjaston tiedostojen ja liitteiden näkymistä Copy Design näkymässä.



Select Copy Settings - Copy Top Nodes ja Copy All. Copy Top Nodes painikkeella valitaan ylimmän tason komponentti kopioitavaksi, eli esimerkiksi kokoonpanossa vain itse kokoonpano kopioidaan eikä sen alakomponentteja. Copy All painikkeella valitaan kaikki päänäkymässä olevat komponentit kopioitavaksi.



Select Rule Set - Ominaisuuksien ja asetusten määrittely kopioituille tiedostoille valitsemalla haluttu sääntö.



Create Copy - Kun kaikki on konfiguroitu, paina tästä aloittaaksesi kopioinnin.

Navigointipaneeli

Where used - Auttaa käyttäjiä seuraamaan kopioitujen objektien lähtöpaikkaa ja määränpää kansiota.



Actions - Toiminnot, mitä kopioituille objekteille tehdään: Copy, Reuse, Replace, Exclude, Remove, Edit.



Numbering - Listaa kaikki tiedostot, jotka on valittu kopioitavaksi, näyttää alkuperäisen ja uuden nimen. Nimeäminen perustuu siihen mikä numerointi ehto eli 'Numbering Scheme' on valittuna.



Folders - Lähde- ja määränpääkansioiden tarkastelua varten. Tällä on helppo varmistaa, että vaaditut tiedostot on valittu ja kopiointi tapahtuu oikeaan kansioon.


Päänäkymä (Esimerkki)

Name	Id	...	Action	Revision	State	Count		
000007.iam	3			D	Released	1		
000008.ipt	0			A	Released	1		
000052.ipt	1			0	Released	1		
000053.ipt	2			0	Released	1		

3.2 Toimenkulku

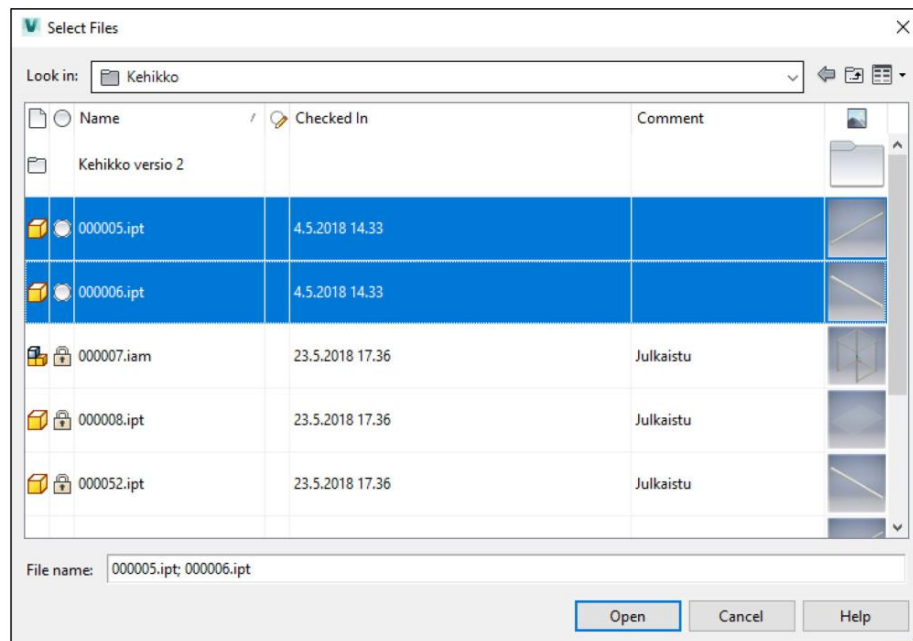
Toimenkulku tiedoston kopioimisessa etenee alla kuvatun selostuksen mukaisesti

Esimerkinä käytetään kokoonpanoa 000007 ja sen alakomponentteja.

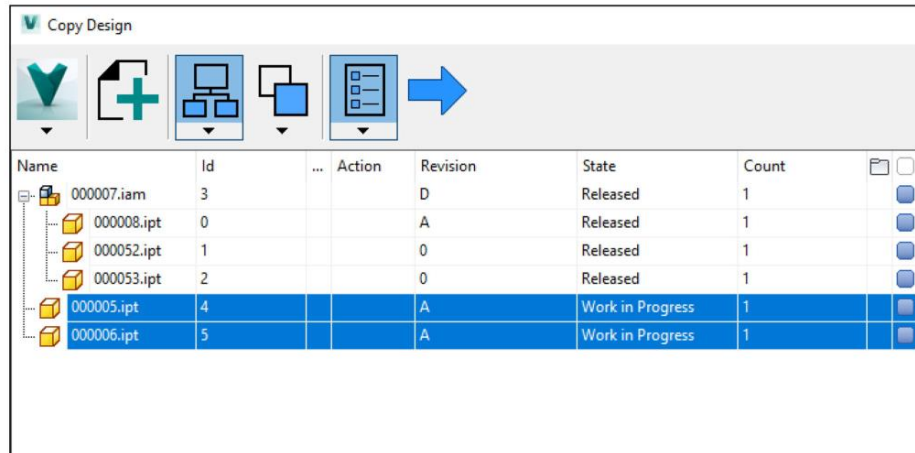
1. Sijainnin valitseminen Vaultista
2. Tiedoston/tiedostojen valitseminen
 - Voit valita tiedostot esimerkiksi Shift näppäintä pohjassa pitämällä ja vetämällä kaikki halutut tiedostot tai pitämällä Ctrl painiketta pohjassa ja valitsemalla tiedostoja hiiren vasemmalla painikkeella.
3. **Copy Design** komento -> 
 - Komento löytyy esimerkiksi painamalla hiiren oikeata painiketta tiedoston kohdalla.
4. JOS et valinnut kaikkia tarvittavia tiedostoja alussa (esimerkiksi dwg tiedostoja) ja haluat lisätä nyt niitä näkymään, onnistuu se **Add Objects** komennolla.



Painamalla komentoa, tulee alla oleva Select Files näkymä esiin ja voit tästä valita tiedostot jotka haluat myös lisätä kopiontiin.



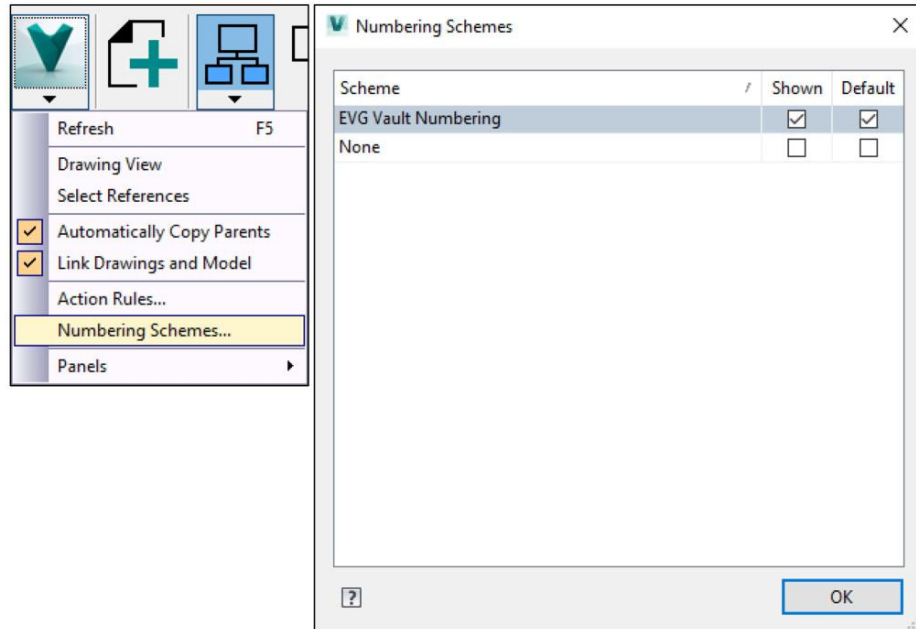
Lisätyt tiedostot ovat nyt esillä Copy Design päänäkymässä



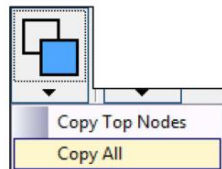
The screenshot shows the 'Copy Design' interface. At the top, there is a toolbar with icons for a checkmark, a plus sign, a folder structure, a copy icon, a list icon, and a blue arrow. Below the toolbar is a table with the following data:

Name	Id	...	Action	Revision	State	Count	
000007.iam	3			D	Released	1	
000008.ipt	0			A	Released	1	
000052.ipt	1			0	Released	1	
000053.ipt	2			0	Released	1	
000005.ipt	4			A	Work in Progress	1	
000006.ipt	5			A	Work in Progress	1	

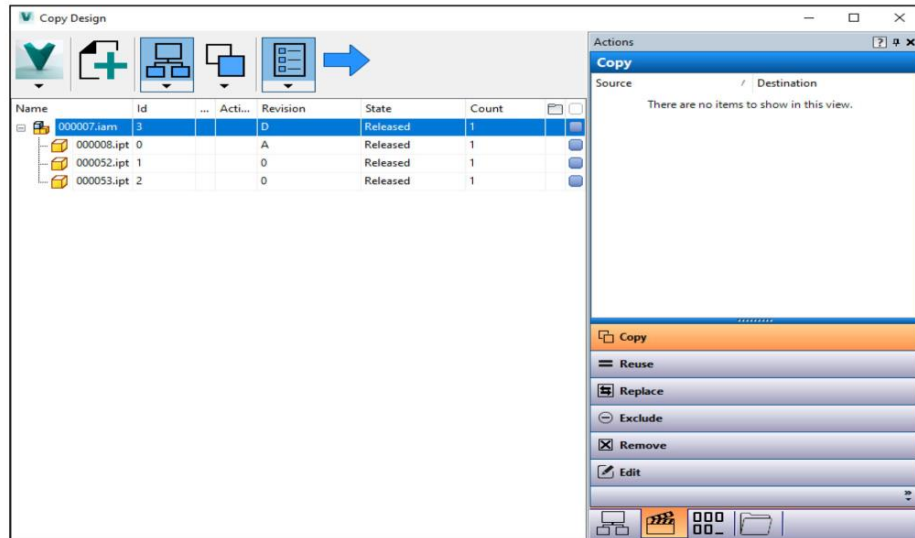
5. Numerointikaavan valinta ja varmistaminen alla olevien kuvien mukaisesti



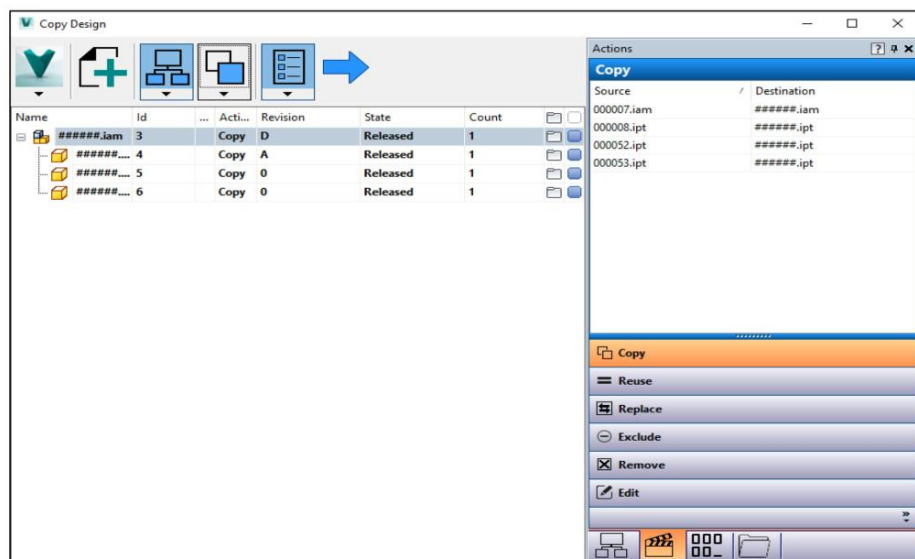
6. Kopioitavien tiedostojen valinta Copy Design päänäkymän kautta. Esimerkitapauksessa halutaan kopioida kaikki kokoonpanoon sisältyvät osat sekä itse kokoonpano, joten käytetään Copy All komentoa 'Select Copy Settings' kohdasta.



Näkymä on aluksi alla olevan näköinen

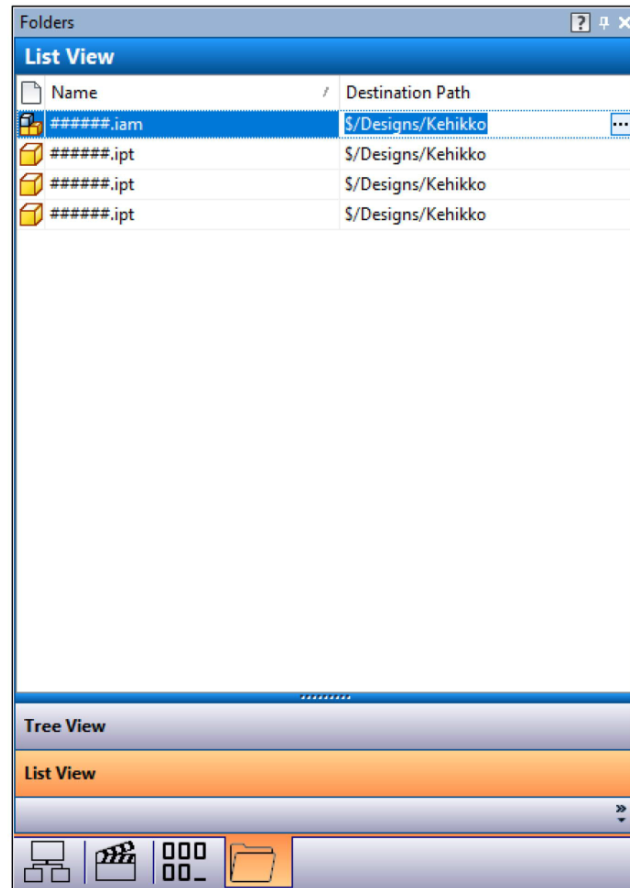



Copy All komennon jälkeen näkymä on seuraavanlainen. Tiedostot ovat siirtyneet Action navigointipaneelin Copy osion alle ja osanumerot generoituvat kopioihin automaattisesti sarjan seuraavien vapaiden numeroiden mukaan.



7. Valitse navigointipaneelista Folders

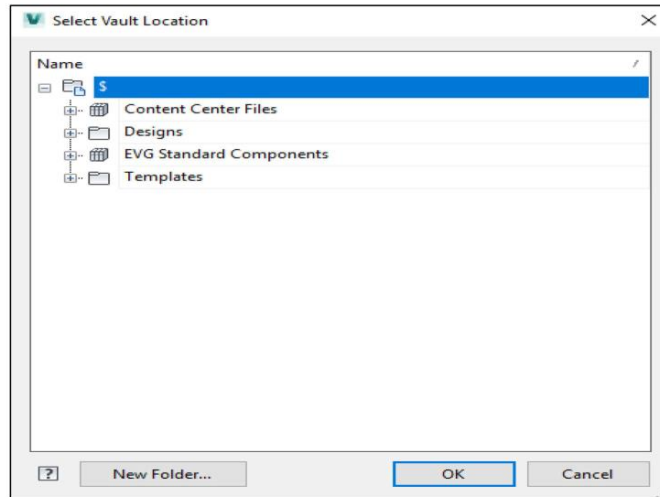
8. Valitse List View



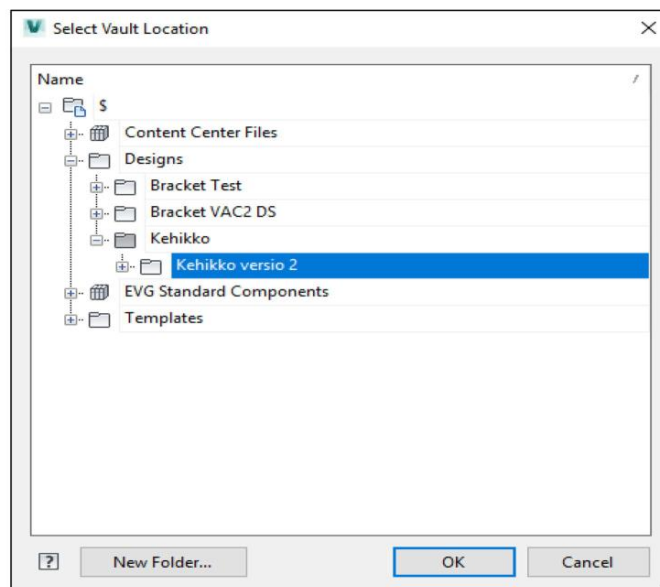
9. Destination Path on oletuksena sama kansio kuin mistä alkuperäiset kopioitavat tiedostot ovat lähtöisin. Painamalla  painiketta pääset valitsemaan eri kohdekansion Vaultista.

Toiminto tulee suorittaa jokaiselle List View:ssä esiintyvälle kopiolle erikseen. Eli kaikkiin tiedostoihin määränpääkansion muuttaminen erikseen.

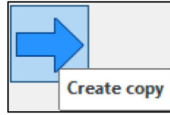
Select Vault Location näkymästä pääset valitsemaan kohdekansion.



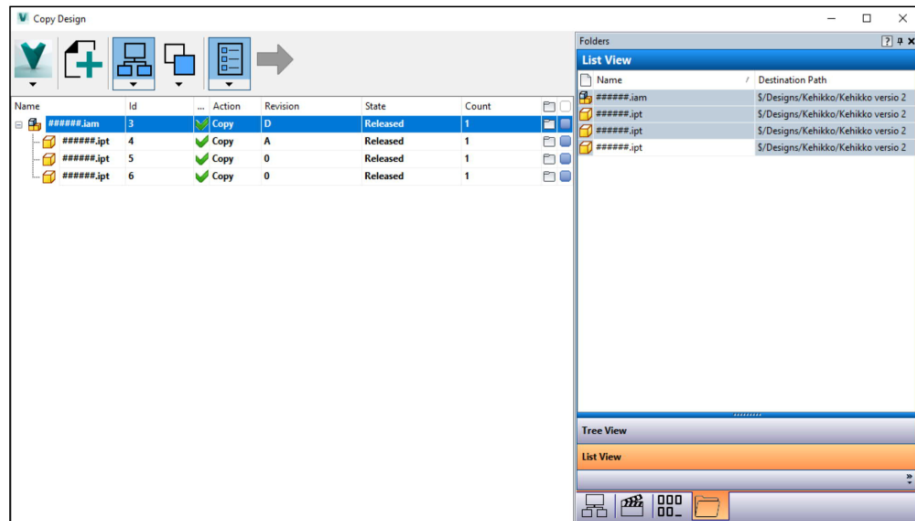
Esimerkkikuvauksessa on jo Vaultiin luotu kansio toiselle projektille nimellä Kehikko versio 2, joka valitaan hiiren vasemmalla painikkeella ja painetaan OK.



10. Kun tiedostoille on valittu kansio, suoritetaan työkalupalkista Create Copy komento. *Varmista vielä, että määränpääkansio on kaikille kopioitaville tiedostoille sama.*

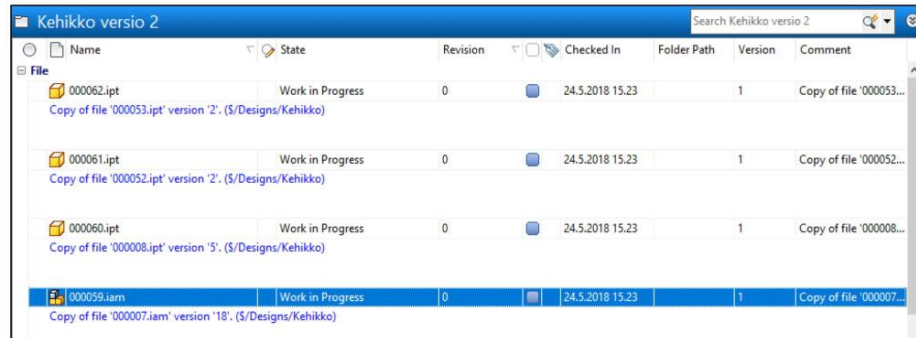


Näkymä on seuraavanlainen ja  ilmoittaa, että kopiointi on onnistunut.



11. Tiedostot ovat nyt kopioitu Vaultiin ja ovat valmiita käsiteltäväksi. Sulje Copy Design työkalu.

12. Tiedostot löytyvät valitusta/luodusta kansioista Vault Workgroupista ja näkyvät esimerkiksi seuraavanlaisesti:

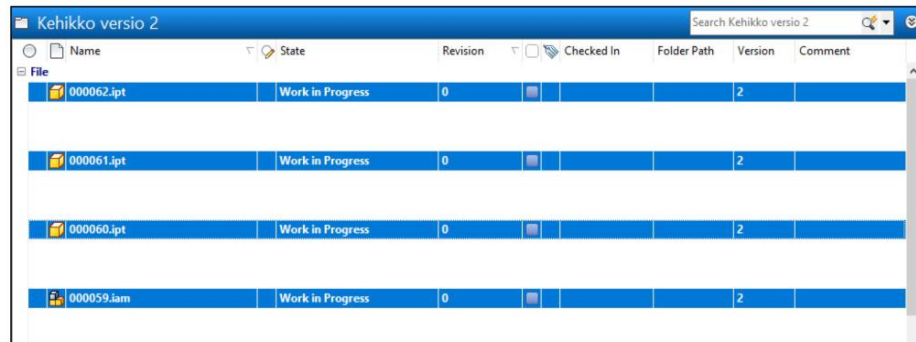


Name	State	Revision	Checked In	Folder Path	Version	Comment
000062.ipt Copy of file '000053.ipt' version '2'. (\$/Designs/Kehikko)	Work in Progress	0	24.5.2018 15.23		1	Copy of file '000053...
000061.ipt Copy of file '000052.ipt' version '2'. (\$/Designs/Kehikko)	Work in Progress	0	24.5.2018 15.23		1	Copy of file '000052...
000060.ipt Copy of file '000008.ipt' version '5'. (\$/Designs/Kehikko)	Work in Progress	0	24.5.2018 15.23		1	Copy of file '000008...
000059.iam Copy of file '000007.iam' version '18'. (\$/Designs/Kehikko)	Work in Progress	0	24.5.2018 15.23		1	Copy of file '000007...

Kopioidut tiedostot saavat automaattisesti revision 0 ja version 1. Kommenttikentässä sekä tiedoston alapuolella näkyy tieto mistä kopio on lähtöisin.

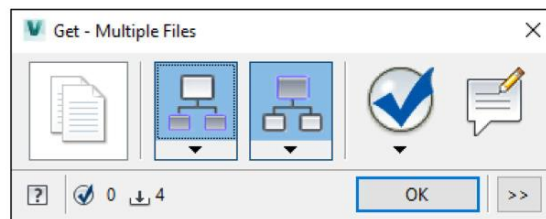
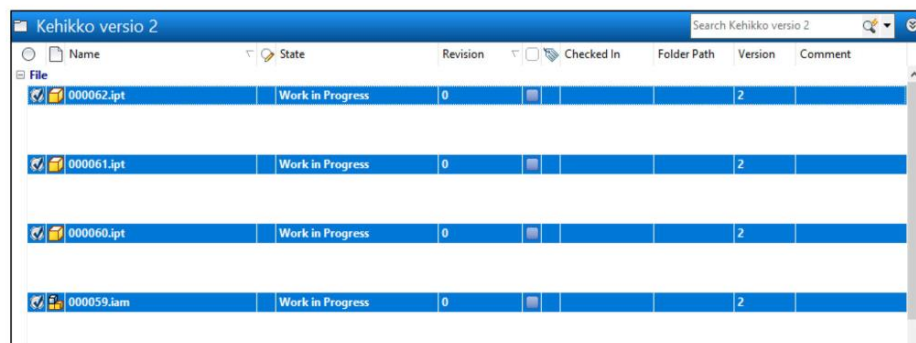
3.3 Mitä kopiointin jälkeen

Kopioidut tiedostot kirjataan ulos **Check Out** komennolla esimerkiksi valitsemalla kaikki kopioidut kansion tiedostot, jonka jälkeen versiot vaihtuvat 1:stä 2:een ja näkymä on seuraavanlainen



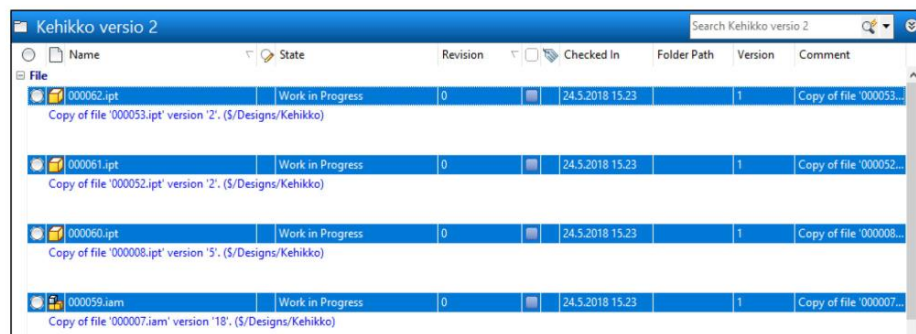
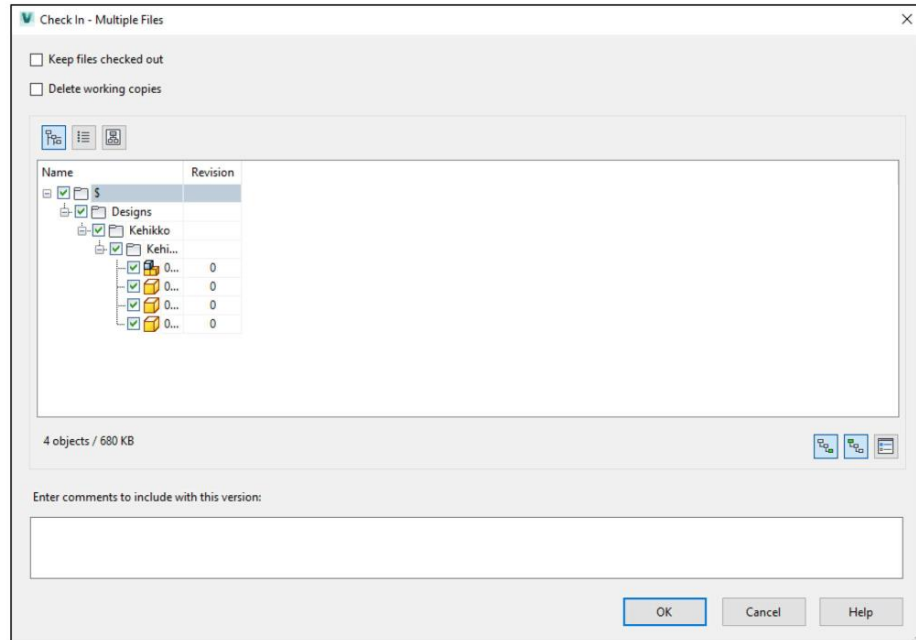
Name	State	Revision	Checked In	Folder Path	Version	Comment
000062.ipt	Work in Progress	0			2	
000061.ipt	Work in Progress	0			2	
000060.ipt	Work in Progress	0			2	
000059.iam	Work in Progress	0			2	

Valitaan tiedostot, suoritetaan **Get** komento ja haetaan tällä tiedostot omalle tietokoneelle.

Name	State	Revision	Checked In	Folder Path	Version	Comment
000062.ipt	Work in Progress	0	<input checked="" type="checkbox"/>		2	
000061.ipt	Work in Progress	0	<input checked="" type="checkbox"/>		2	
000060.ipt	Work in Progress	0	<input checked="" type="checkbox"/>		2	
000059.iam	Work in Progress	0	<input checked="" type="checkbox"/>		2	

Check In komennolla tiedostot takaisin Vaultiin.



Tiedostot on nyt kaikki kirjattu sisään Vaultiin. Vault ja Workspace on synkronoitu, versio palautuu 1:een.

Tiedostot löytyvät nyt omasta työkansioistasi ja voit perus toimenkulun mukaisesti avata ne ja suorittaa tarvittavat muokkaukset.

- Inventor Auki
- File – Open
- Valitaan kansio
- Valitaan tiedosto(t)
- Avataan tiedosto(t)
- Muokataan
- Tallennetaan
- Check In

