

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikka
Kone- ja tuotesuunnittelu

Jami Kaijansinkko

Tuotetiedonhallintajärjestelmän käyttöönotto ja yhteiset toimintatavat

Opinnäytetyö 2019

Tiivistelmä

Jami Kaijansinkko

Tuotetiedonhallintajärjestelmän käyttöönotto ja yhteiset toimintatavat, 29 sivua.

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Kone- ja tuotantotekniikka

Kone- ja tuotesuunnittelu

Opinnäytetyö 2019

Ohjaajat: koulutuspäällikkö Jukka Nisonen, Saimaan ammattikorkeakoulu, hankintapäällikkö Kalle Kurki, Oy Meclift Ltd.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli aloittaa yritykseen hankitun PDM-järjestelmän käyttöönotto. Yrityksen puolelta haluttiin yhteisiä toimintatapoja PDM-järjestelmän käyttöä varten ja muutosprosessin kurinalaistamista ja täsmentämistä.

Työssä vietiin 3D-malleja PDM-järjestelmään ja tutkittiin yrityksen aikaisempia käytäntöjä. Käyttöönoton ohessa tutkittiin myös tuotetiedonhallinnan teoriaa.

Työn tuloksena PDM-järjestelmä otettiin käyttöön vakituisena 3D-mallien tallennuspaikkana. Lisäksi tehtiin ohjeet nimiketietojen täyttöön ja muutostiedotteen tekemiseen sekä luotiin ohjeita yleisiin käytännön asetuksiin ja toiminnallisuuksiin. Tämä selkeyttää järjestelmän käyttöä uusille käyttäjille.

Asiasanat: tuotetiedonhallinta, PDM, tuotetieto.

Abstract

Jami Kaijansinkko

Product data management and common practises, 29.

Saimaa University of Applied Sciences

Lappeenranta

Mechanical Engineering

Machine and product design

Bachelor's Thesis 2019

Instructors: Mr Jukka Nisonen, Degree Programme Manager, Mr Kalle Kurki,
Sourcing manager, Oy Meclift Ltd.

The purpose of this thesis was to begin the use of PDM system. There was also a need for common practises and instruction for using the PDM system and managing the change process.

The information was gathered from literature and studying the company practises and checking in the product data into the PDM system.

As a result of this thesis the PDM system is now the primary saving place for product information such as 3D models and drawings. Common practises for filling item information and managing the change process were created. Instructions for some SolidWorks and Aton related settings and practises were also created for new and present users.

Keywords: PDM, product data management, product information

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Oy Meclift Ltd.....	5
3	PDM – Product data management.....	6
3.1	Nimikkeistö	7
3.2	Nimiketyypit ja attribuutit	8
3.3	Revisiot ja versiointi	8
3.4	Dokumenttien hallinta	9
3.5	Käyttöoikeudet	9
3.6	Tuoterakenne.....	10
3.7	Muutosten hallinta.....	11
4	Tuotetiedon hallintaan johtavat tekijät.....	12
5	Atonin käyttöönotto Mecliftillä	16
5.1	Konfiguraatiot.....	16
5.2	Muutosten hallinta.....	18
5.3	Nimiketietojen täyttö.....	20
5.4	Työtilat Atonissa	21
6	Käyttöönoton ongelmat.....	22
7	Tuotetiedonhallintajärjestelmän tuomat muutokset.....	25
8	Yhteenveto ja pohdinta	27
	Lähteet.....	29

1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena oli aloittaa PDM-järjestelmän käyttöönotto. Yritykseen valittuun Aton PDM-järjestelmän avulla haluttiin parempaa dokumenttien hallittavuutta etenkin 3D-mallien osalta. Järjestelmän avulla oli tarkoitus parantaa nykytilannetta helpottamalla tiedon hakemista ja kehittämällä muutosten dokumentointia.

PDM-järjestelmän käyttöönotto alkoi Mecliftillä varsinaisesti alkukevästä 2018. Käyttöönotto alkoi olemassa olevan tiedon syöttämisellä PDM-järjestelmään. Tästä saadusta kokemuksesta muodostettiin käytäntöjä ja toimintatapoja PDM-järjestelmän käyttöä varten. Työssä keskitytään suurelta osin 3D-mallien ja valmistuskuvien käsittelyyn suunnittelijan näkökulmasta, mutta samojen periaatteiden mukaan myös muiden dokumenttien käsittely onnistuu.

PDM-järjestelmän käytöstä haluttiin ohjeita yhdenmukaiseen nimikkeiden hallintaan ja käytön periaatteista, jotta järjestelmään perehtyminen olisi helpompaa uusille tai yrityksen ulkopuolisille työntekijöille.

2 Oy Meclift Ltd

Oy Meclift Ltd tarjoaa innovatiivisia ratkaisuja materiaalinkäsittelyyn eri teollisuuden aloilla. Meclift tarjoaa myös tuotteidensa käyttökoulutusta, huoltoa ja varaosamyyntiä. (Oy Meclift Ltd. 2019.)

Meclift valmistaa kurottajatruckeja sekä kontinsiirtolaitteita Tampereen Hervannassa, josta suurin osa tuotteista lähtee vientiin maailmalle. Perheomisteinen yritys on perustettu vuonna 1993. (Oy Meclift Ltd. 2019.)

Mecliftin valmistamien kurottajatruckkien nostokyky vaihtelee 16 tonnista aina 50 tonniin. Lisäksi truckeihin saa erilaisia lisälaitteita ja tarvittaessa asiakkaalle suunnitellaan juuri sille sopiva ratkaisu tilanteen mukaan. Kontinsiirtolaitteet kykenevät kuljettamaan 20—40 jalkaisia kontteja liikkuvan runkonsa ansiosta. (Oy Meclift Ltd. 2019.)

3 PDM – Product data management

Tuotetiedolla tarkoitetaan tuotteisiin liittyviä, lähinnä teknisiä tietoja. Tuotetieto käsittää esimerkiksi tuotteen 3D-mallit ja piirustukset, valmistusohjeet, tuoterakenteet, osaluettelot ja testaustulokset. Tuotetiedonhallintajärjestelmän kannalta käsitellään yleensä tuotteen suunnittelun luomia tietoja, vaikka tuotetiedoksi voidaan käsittää myös tilaus- ja toimitusprosessin tietoja, hintoja, kustannuksia ja valmistusaikoja. Tuotesuunnittelun näkökulmasta suunnitellun järjestelmän avulla voidaan hallita myös muun muassa erilaisia revisiointi-, tarkastus- ja hyväksymiskäytäntöjä. (Peltonen ym. 2002, 9–10.)

Tuotetiedonhallintajärjestelmän tyypillisiin ominaisuuksiin kuuluu nimikkeiden ja tuoterakenteen hallinta, käyttöoikeuksien hallinta, tiedonhaku, muutosten hallinta, tiedostojen ja dokumenttien hallinta, varmuuskopioiden hallinta, lokikirjanpito, konfiguraation hallinta dokumenttien ja nimikkeiden tilausten ja statuksen ylläpito ja tiedon katoamisen esto. (Sääksvuori & Immonen 2002, 21–22.)

Jatkuvasti kasvavat odotukset ja monimutkaiset valmistusprosessit luovat haasteita tiedonhallintaan. Kilpailukykyisyyden kehittäminen ja ylläpito vaatii tuotteiden tehokkaampaa valmistamista, taloudellisuutta ja tuotteen räätälöimistä asiakkaan tarpeisiin. Jatkuvasti kasvavaa tietomäärä on vaikea ja tehoton hallita ilman tiedonhallintajärjestelmää ja aikaa kuluu turhaan tiedon hakuun. (Sääksvuori & Immonen 2002, 28–29.)

Lyhyesti sanottuna tuotetiedonhallintajärjestelmä on järjestelmä, joka kasaa tuotetietoa käyttäjän näkökulmasta yhteen paikkaan. Yhdessä paikassa olevaa tuotetietoa on helppo etsiä ja hallita. Tietoa voidaan luokitella ja tietoa voi muuttaa siten että, vanha tieto säilyy. Ideaalilanteessa tiedonhaku helpottuu ja nopeutuu, jolloin käyttäjän aikaa ei kulu turhaan tiedonhakuun tehostaen työskentelyä.

3.1 Nimikkeistö

Nimike on "yksilö", jolla on "identiteetti". Nimikkeellä kuvataan fyysisiä asioita, kuten osia tai kokoonpanoja. Nimikkeellä voidaan kuvailla myös toimintoja ja palveluja, kuten esimerkiksi työtä, projekteja, asiakkaita tai toimittajia. (Peltonen ym. 2002, 15.)

Nimikkeiden hallinta on tuotetiedon kannalta olennaista. PDM-järjestelmän käyttöönoton alkuvaiheessa yrityksen tulisi pohtia, mitä tietoja halutaan esittää nimikkeinä. Tämä määrittää sen, mitä tietoja PDM-järjestelmällä voidaan käsitellä. Kuvassa 1 on esitetty esimerkkejä asioista, joita voidaan nimikkeillä esittää.

<p>Fyysiset nimikkeet</p> <ul style="list-style-type: none">• Järjestelmät, kokoonpanot, osat, komponentit, jne.• Perusmateriaalit (esim. terästangot)• Ostetut komponentit (esim. ruuvit ja mikropiirit)• Valut ja takeet• Itse suunnitellut komponentit• Tuotannon lisätarvikkeet (esim. hitsauslanka, pakkaukset)• Varaosat• Asennustarvikkeet	<ul style="list-style-type: none">• Työkalut ja muotit <p>Palvelut</p> <ul style="list-style-type: none">• Ostetut palvelut (esim. lentoliput)• Myydyt palvelut (esim. huoltosopimukset) <p>Toiminnot</p> <ul style="list-style-type: none">• Erikoistoimitukset• Projektit• Työ <p>Sidosryhmät</p> <ul style="list-style-type: none">• Asiakkaat• Toimittajat
---	---

Kuva 1. Tyypillisiä nimikkeitä (Peltonen ym. 2002, 15)

Esimerkiksi ostokomponenteilla voi olla useita eri valmistajia. Keskenään yhteensopiville komponenteille voidaan perustaa yksi yhteinen nimike. Jos taas halutaan vertailla eri valmistajien komponentteja, voidaan luoda niin sanottu yleispätevä nimike, johon tuotteen osaluettelossa viitataan. Lisäksi kullekin eri valmistajan komponentille voidaan perustaa oma nimike valmistajakohtaisen vertailutiedon tallentamista varten. (Peltonen ym. 2002, 15.)

Jokaiselle nimikkeelle annetaan lyhyt tunniste, jota kutsutaan myös nimikkeen koodiksi. Tunniste voi olla esimerkiksi juokseva numero tai se voi olla myös tarkemmin määrittelevä, jolloin koodi itsessään kertoo nimikkeen asemasta ja ominaisuuksista yrityksen luokittelujärjestelmässä. (Peltonen ym. 2002, 16–17.)

3.2 Nimiketyypit ja attribuutit

Nimikkeeseen voi liittyä myös attribuuttitietoja. Nimikkeen tunniste ja kuvaus ovat yleensä jokaisen nimikkeen attribuuttitietona automaattisesti. Näiden lisäksi nimikkeellä voi olla nimiketyypikohtaisia attribuutteja. Toisin sanoen tietyn nimiketyypin nimikkeillä on aina samat yhteiset attribuuttitiedot. Kaikilla nimikkeillä voi olla attribuuttina nimikkeen tunniste, kuvaus ja luontipäivämäärä, ja nimiketyypillä ”piirustus” tyyppikohtainen attribuuttitieto voi olla esimerkiksi ”piirustuksen koko”. (Peltonen ym. 2002, 20.)

3.3 Revisiot ja versiointi

Yksi tärkein nimikkeenhallinnan osa-alue on version hallinta. Kun nimikettä muutetaan ja siitä tehdään uusi versio, syntyy revisio. Yleisenä sääntönä voidaan pitää, että nimikkeen uusimman revision on sovittava vanhojen osien kanssa yhteen mutta vanhojen versioiden ei tarvitse sopia yhteen uudempien versioiden kanssa. Uuden version ollessa sopimaton vanhan version tilalle, tulee tehdä kokonaan uusi nimike (Peltonen ym. 2002, 32–33.)

PDM-järjestelmään luodaan uusia revisioita, vanhan revision tieto säilyy automaattisesti eli uutta tietoa ei tallenneta vanhan päälle. Versiohistorian säilyminen on tärkeää vanhan tiedon säilyttämisen kannalta, esimerkiksi teollisuudessa, jossa valmistetaan ja myydään asiakkaille monimutkaisia tuotteita. Tuotteen valmistaja haluaa mahdollisesti tarjota varaosapalveluita asiakkailleen. Jos tuotteeseen tehdään muutos ja se tallennetaan vanhan tiedon päälle, eivät uudet muutokset välttämättä sovi vanhempiin tuotteisiin, jotka on toimitettu asiakkaalle ennen muutosta. Tällöin tieto vanhan asiakkaan tuotteesta katoaa ja varaosien tarjoaminen asiakkaalle vaikeutuu. (Peltonen ym. 2002, 33-35.)

Revisioiden tunnisteenä voidaan käyttää peräkkäisiä kirjaimia tai numeroita. Revisiot voidaan erotella myös useampitasoisesti, jos halutaan erottaa isot ja pienet muutokset toisistaan. Jos revisiotunnisteenä käytettäisiin esimerkiksi numeroita 1.2, jossa 1 on päärevisio ja 2 on alirevisio, niin tällöin pienet muutokset voitaisiin tehdä kasvattamalla alirevisio numeroa ja suuremmat muutokset puolestaan kasvattamalla päärevisio numeroa. Uuden päärevisio muuttaminen muuttaisi myös alirevisio numeron nolaksi. Revisiosta 1.2 tehty uusi päärevisio olisi 2.0. Kun nimikkeestä on tehty uusi revisio, vanhaa versiota ei enää muokata. (Peltonen ym. 2002, 34.)

3.4 Dokumenttien hallinta

Samasta dokumentista voi olla olemassa monta eri versiota, eikä kukaan tiedä mikä niistä on viimeisin versio tai onko joku parhaillaan muokkaamassa dokumenttia. PDM-järjestelmä tuo dokumenttien hallintaan tietynlaista kurinalaisuutta. Dokumentit tallennetaan PDM-järjestelmään nimikkeinä, joten niilläkin on tunnistet ja attribuutit. (Peltonen ym. 2002, 47.)

Dokumenttien muokkaus tapahtuu check-in- ja check-out -toiminnoilla. Check-out-toiminnolla käyttäjä varaa dokumentin itselleen ja dokumentti yleensä tallennetaan käyttäjän tietokoneelle väliaikaisesti. Kun dokumentti on muokkauksessa yhdellä käyttäjällä, muut käyttäjät eivät voi muokata dokumenttia ennen kuin se on kuitattu takaisin sisään järjestelmään. Muokkauksen jälkeen käyttäjä tallentaa dokumentin takaisin järjestelmään check-in-toiminnolla. Käyttäjä voi valita, tehdäänkö dokumentista uusi versio vai tallennetaanko muokattu dokumentti vanhan päälle. (Peltonen ym. 2002, 47, 49—50.)

3.5 Käyttöoikeudet

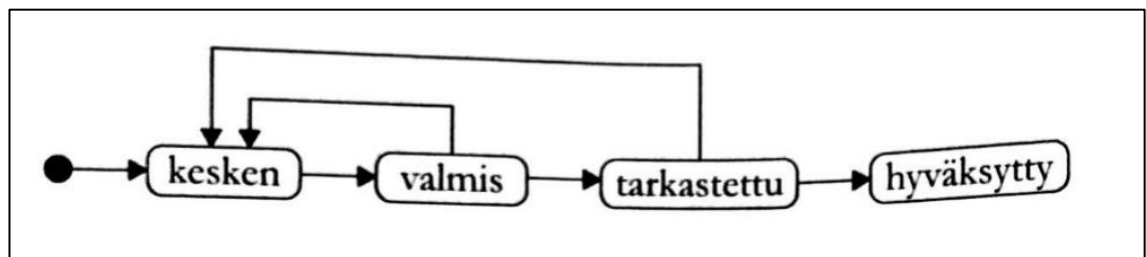
Tuotetiedon tulisi olla käytettävissä käyttäjille tarpeen vaatiessa. Toisaalta kaikkien tietoon ei tarvitse olla pääsyä kaikilla henkilöillä, vaan pääsyä tulee voida rajoittaa luvattomilta käyttäjiltä, joilla ei siihen lupaa ole. Yritys voi esimerkiksi jakaa tuotetietojansa internetin kautta asiakkaalle, mutta samalla se ei halua antaa tietoja kilpailijalle. (Stark 2011.)

Käyttäjien oikeuksia hallitaan yleensä käyttäjäryhmien avulla. Käyttäjä voi kuulua yhteen tai useampaan käyttäjäryhmään, ja käyttäjäryhmille voidaan asettaa oikeuksia hallita tietynlaisia dokumentteja. Myös dokumentilla voi olla attribuuttina määrittely, joka määrittää, kuka tai mikä käyttäjäryhmä voi hallita dokumenttia. (Peltonen ym. 2002, 113—114.)

3.6 Tuoterakenne

Tuoterakenne kertoo, miten tuote koostuu kokoonpanosta ja yhä pienemmistä osakokoonpanoista ja osista. Tähän voi sisältyä fyysisten osien lisäksi myös työvaiheita, palveluita tai viittauksia muihin nimikkeisiin, jotka liittyvät tuotteeseen jollain tavalla. Tuoterakenne kuvataan osaluetteloiden avulla, jotka sisältävät tiedot komponentin osista rakenteen kyseisellä tasolla. (Peltonen ym. 2002, 60–62.)

Kuten edellä jo mainittu, yksittäisten nimikkeiden muutoksia hallitaan revisioiden avulla. Yksittäisellä revisiolla tai nimikkeellä voi olla jokin tietty ”tila”, joka kertoo, missä vaiheessa revision elinkaari on kullakin hetkellä. Kuvassa 2 on esitetty esimerkkitapaus tilakaaviosta, joka nimikkeellä voi olla. Tilakaavioita voi olla erilaisia nimiketypistä riippuen. (Peltonen 2002, 71.)



Kuva 2. Tilakaavio (Peltonen ym. 2002, 72)

Kun uusi dokumentti luodaan, sen tila on aluksi ”kesken”. Kun uutta versiota tekevä henkilö on saanut dokumentin omasta mielestään valmiiksi, siirtää hän dokumentin tilaan ”valmis”. Tämän jälkeen joku tarkastaa dokumentin ja jos tarkastajan mielestä dokumentissa ei ole korjattavaa, hän muuttaa se tilaan ”tarkastettu”. Jos taas korjattavaa löytyy, muuttaa hän dokumentin takaisin tilaan ”kesken”. Kuvan 2 tapauksessa tarkastuksen jälkeen jonkun on vielä hyväksyttävä dokumentti. Hyväksyjä voi vielä kuvan mukaan siirtää dokumentin tilan takaisin

"kesken" -tilaan. Jos dokumentti hyväksytään, tila muutetaan hyväksytyksi. Hyväksyttyä dokumenttia ei voi enää muokata. Jos muutostarpeita vielä tulee hyväksyttävään dokumenttiin, täytyy siitä tehdä uusi revisio. (Peltonen ym. 2002, 72)

Tilasiirtymistä täytyy ilmoittaa asiaa koskeville henkilöille. Kun dokumentin tila muuttuu "valmiiksi", täytyy ilmoittaa dokumentin tarkastajalle tilamuutoksesta ja lähettää hänelle tarkastuspyyntö. Pyyntö voidaan lähettää esimerkiksi sähköpostitse tai PDM-järjestelmässä olevan hyväksymispyyntötoiminnon avulla. (Peltonen ym. 2002, 73.)

3.7 Muutosten hallinta

Monesti tuotteeseen tehtävä muutos edellyttää monen eri komponentin muokkaamista. Tämä voi aiheuttaa muutoksia myös muissa kyseiseen nimikkeeseen liittyvissä dokumenteissa. Esimerkiksi asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeissa yksikin muutos voi aiheuttaa moneen toisiinsa liittyvän dokumentin muutoksen. (Peltonen ym. 2002, 73.)

Kun havaitaan, että johonkin tuotteeseen tarvitaan muutos, asiasta tehdään muutospyyntö (Engineering Change Request, ECR). Tämän muutospyyntöön ei vielä tarvitse olla teknisesti tarkka kuvaus muutoksesta. Muutospyyntöön pohjalta tehdään muutosehdotus (Engineering Change Proposal, ECP). Muutosehdotuksessa on selvitetty tarkemmin muutoksen sisältö. Siinä tulee ilmi, mitä komponentteja muutetaan, millä tavoin ja kuinka paljon muutokset tulevat kustantamaan sekä mitä hyötyä muutoksesta saadaan. Jos muutosehdotus hyväksytään, laaditaan muutosilmoitus, ECN (Engineering Change Note). ECN sisältää yksityiskohtaiset ohjeet kaikille henkilöille, joita kyseinen muutos koskee. Muutosilmoituksessa tulee ilmi, millä aikataululla muutos tulee voimaan, mitä tehdään varastossa oleville vanhoille komponenteille ja mitä toimenpiteitä muutos vaatii jo asiakkaille toimitettuihin tuotteisiin. (Peltonen ym. 2002, 74.)

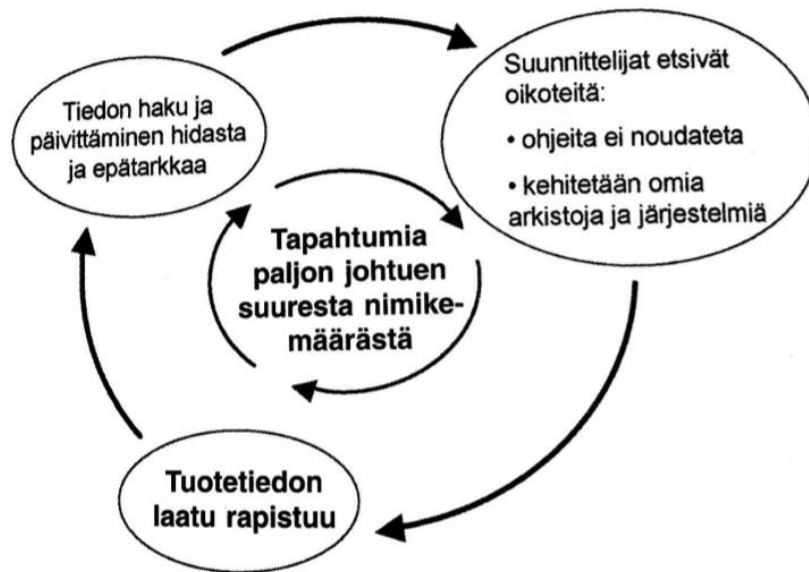
On myös syytä pohtia, mitä tapahtuu komponenttia käyttäville kokoonpanoille, kun komponentista tehdään uusi revisio, ja onko revisio automaattisesti käytössä kokoonpanoissa. Jos on, korvaako uusi komponenttirevisio automaattisesti edel-

lisen revision kaikissa kokoonpanoissa ilman, että kokoonpanosta syntyy uusi revisio. Tämä puolestaan voi aiheuttaa monen muun kokoonpanon revisioinnin. (Peltonen ym. 2002, 74.)

Muutosten hallintaan liittyy olennaisesti jokin menetelmä, jolla huolehditaan, että kaikki asianosaiset henkilöt saavat muuttuneet tiedot käyttöönsä. Kuhunkin dokumenttiin voi esimerkiksi liittyä luettelo PDM-järjestelmän käyttäjistä tai käyttäjäryhmistä, joille pitää ilmoittaa uusista revisioista. (Peltonen ym. 2002, 74–75.)

4 Tuotetiedon hallintaan johtavat tekijät

Tuotetiedonhallinnan merkitys korostuu, kun tiedon määrä lisääntyy. Muutospaineista johtuva kilpailu, muutosten nopeus sekä määrä lisääntyvät. Erilaiset versiot ja räätälöinnit asiakkaan toiveiden mukaan aiheuttavat tuoterakenteiden monimutkaistumista. Suuri tiedon määrä tuo haasteita tiedon ylläpitoon, löydettävyyteen ja oikeellisuuteen. Erityisesti suurissa yrityksissä, jotka voivat olla laajoja tai hajautettuja, tiedon hallinta voi olla haasteellista varsinkin ilman kunnollisia tiedonhallinnan työkaluja. Tilanne voi johtaa noidankehään, jossa nimikemäärän suuruus ja tuotetiedon ylläpitoon liittyvät monet työtehtävät ovat ongelmia, jotka ruokkivat toisiaan. Hajallaan oleva tieto on hidasta hakea ja se voi olla jopa käyttäjien omissa arkistoissa. Tästä seuraa myös tiedon päivittämisen vaikeus. Voidaan jopa joutua tilanteeseen, jossa yrityksen tiedonhallintaan ei voida luottaa ja käyttäjät alkavat perustaa omia arkistojaan. Tämä vaikeuttaa muiden henkilöiden tiedonhallintaa ja yrityksen tuotetieto hajautuu edelleen. Kuvassa 3 on esitetty noidankehä, joka kuvaa tuotetiedon rapistumista yrityksissä. Keskittymällä yhdenmukaisiin toimintatapoihin ja standardeihin, voidaan katkaista tai estää joutumasta tuotetiedon rapauttavaan noidankehään (Sääksvuori & Immonen 2002, 97–98.)

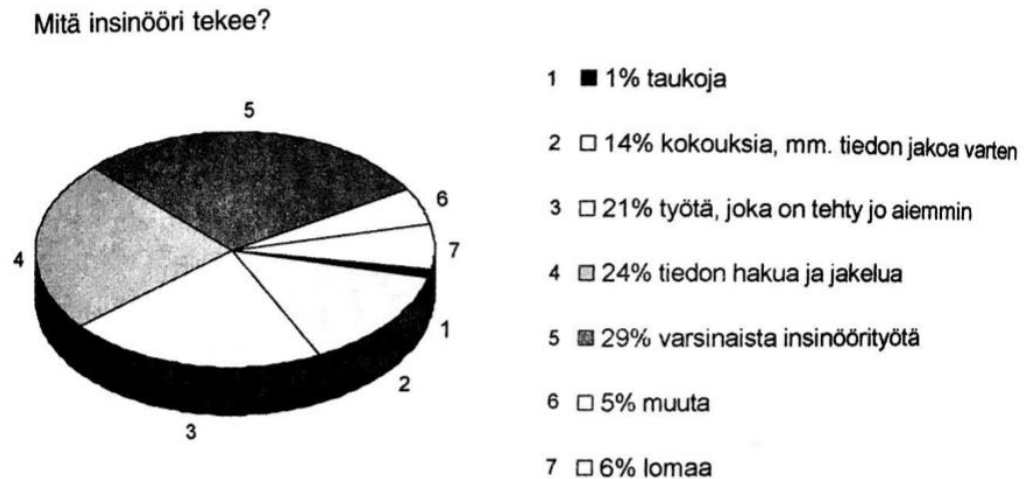


Kuva 3. Rapistuvan tuotetiedon noidankehä (Sääksvuori & Immonen 2002, 98)

Nykyään monet teollisuusyritykset ovat verkottuneita ja tietojärjestelmien käyttö on monipuolista. Jos käytössä on monia erilaisia, esimerkiksi CAD- ja ERP-järjestelmiä, on järjestelmien integrointi ja tiedonsiirto haasteellista. Toisaalta mitä haastavampia järjestelmiä pystytään PDM-järjestelmällä hallinnoimaan, sitä suuremmat ovat hyödyt. PDM-järjestelmä sopii hyvin sekä yritysten sisäisen tiedonhallinnan parantamiseen että yritysten väliseen tiedonvälitykseen. Rajapinnat organisaatioiden välillä menettävät merkitystään, kun tiedonhallinta toteutetaan viisaasti. (Sääksvuori & Immonen 2002, 99.)

Kommunikaation parantamisella on merkittävä välillinen hyöty. Kitkemällä virheellistä tietoa ja huonoa kommunikaatiota voidaan parantaa toiminnan laatua, nopeutta ja tehokkuutta. Tuotetiedonhallintajärjestelmää hankittaessa tulisi varmistaa, että se mahdollistaa kaikenlaisen hukkatyön merkittävän vähenemisen. Hyväksi havaittuja, valmiita ratkaisuja pitää olla helppo löytää ja käyttää uudelleen ja olemassa olevista järjestelmäsovelluksista on saatava entistä enemmän irti. (Sääksvuori & Immonen 2002, 99)

Kuvassa 4 on esitetty insinöörin ajankäyttöön kuuluvien tehtävien osuuksia. Kuvaaajan mukaan varsin suuri osa insinöörin työstä kuluu tiedon hakuun ja työhön, joka on jo aikaisemmin tehty (Sääksvuori & Immonen 2002, 99.)



Kuva 4. Insinöörin ajankäyttö (Sääksvuori & Immonen 2002, 100)

Tuotetiedonhallintajärjestelmällä voidaan kerätä erilaista tietoa monipuolisesti yrityksen toiminnasta. Mittauksen kohteena voi olla nimikkeiden, dokumenttien ja komponenttien lukumäärä, tiettyyn kokonaisuuteen tehtyjen muutosten määrä ja useimmin käytetyt komponentit. Nämä ovat hyödyllistä tietoa yrityksen toiminnan kehittämiseksi. PDM-järjestelmään kerääntyvästä datasta voidaan kerätä raportteja, jotka antavat pohjan yrityksen päätöksenteolle. Esimerkiksi voitaisiin selvittää, mitä nimikkeitä on käytetty useimmiten ja karsia vähiten käytettyjä. (Sääksvuori & Immonen 2002, 100.)

Ajansäästöä syntyy muun muassa seuraavista asioista (Sääksvuori 2002, 101.):

- Olemassa olevaa tietoa on helppo löytää ja tuoterakenteen määrittelyyn kuluva aika pienenee
- Osaluettelot ovat kaikkien saatavilla viimeisimpiä muutoksia myöten
- Tiedon korjaaminen jälkikäteen vähenee
- Dokumenttien historiatiedot löytyvät
- Helpompi dokumenttien laadittavuus

- Organisaation sisäinen ja ulkoinen palvelutaso nousee

Laatua parantavia seikkoja ovat:

- Dokumenttien muutokset voidaan hyväksyä sähköisesti
- Tieto muutoksista ja sen jakelusta nopeutuu ja varmentuu
- Sertifikaatin ja pöytäkirjat voidaan liittää tuotteeseen
- Standardit ovat kaikkien saatavilla ja ne on helppo päivittää ja jakaa
- Tietoturva paranee
- Toiminnan joustavuus lisääntyy

Sidottu pääoma pienenee

- Nimikkeistöä saadaan vähennettyä ja standardoitua
- Pienemmät varastot, kun tiedetään tuoterakenteen kautta tarkasti mitä tarvitaan
- Oikeiden tuoterakenteiden avulla kokonaiskuormitus helpottuu

Yrityksen tuotetieto edustaa yrityksen tietotaitoa ja se on etu, jota tulisi pystyä käyttämään niin tehokkaasti kuin mahdollista. Monet yritykset jättävät tämän huomiotta. Tämän tietotaidon huomiotta jättäminen voi olla taloudellisesti hyvinkin kannattamatonta. Esimerkiksi jos rahoituksessa menetetään rahaa, se huomataan ja siitä kannetaan suurta huolta. Toisaalta jos tuotetietoa ei pystytä hyödyntämään yrityksen liiketoiminnassa, siitä johtuva taloudellinen menetys voi olla hyvinkin suuri, eikä sitä tappiota välttämättä edes huomata. Tuotetiedolle on vaikea asettaa hintaa. (Stark & Rajkumar, 2005, 237.)

PDM-järjestelmän käyttö voi mahdollistaa yrityksen toiminnan kehittämistä koko tilaus-toimitusketjun alueella. Suoraa rahallista hyötyä syntyy operatiivisen toiminnan kasvaneena nopeutena, tehokkuutena ja laadukkuutena. Muita välillisiä hyötyjä ovat tuotteen saattaminen markkinoille nopeammin, nopeampi reagointikyky markkinoiden muutoksiin tai tuotto myydyille tuotteille. PDM-järjestelmän käyttö ei kuitenkaan itsestään paranna yrityksen toimintaa. Järjestelmä on vain työkalu, jonka avulla yrityksessä voidaan kehittää toimintaprosesseja tehokkaammaksi. (Sääksvuori & Immonen 2002, 100.)

5 Atonin käyttöönotto Mecliftillä

Aton PDM-järjestelmän käyttöönotto alkoi 3D-mallien viennillä järjestelmään. Ensimmäisenä Atoniin vietiin osa ML1612R trukin malleista. Kun malleja viedään Aton PDM järjestelmään, jokaisesta osasta ja kokoonpanosta tulee oma nimikkeensä. Lisäksi jokaisesta mallin konfiguraatiosta tulee myös oma nimikkeensä. Nimikkeille tulee nimikekoodi, joka on juokseva numero muotoa ML000001. Revisiot tunnistetaan kirjaimella tai numerolla nimikkeen yhteydessä. Nimikkeiden attribuuttitietona on 5 kuvauskenttää, nimikkeen ryhmä, tyyppi, ja infokenttä.

Ennen Atonin käyttöönottoa yrityksessä on ollut käytössä CustomTools-lisäosa SolidWorksiin. CustomToolsin avulla on aikaisemmin saatu osille ja kokoonpanoille nimikkeet ja joitain attribuuttitietoja. CustomTools on mahdollistanut piirustusten massa-ajon PDF-tiedostoiksi. Mallien viennin helpottamiseksi on CustomTools-järjestelmästä ajettu kaikki vanhat nimikkeet valmiiksi Atoniin, jotta olemassa olevien mallien nimiketiedot pysyisivät samana. Massa-ajo ei kuitenkaan tuonut nimikkeiden kaikkia attribuuttitietoja automaattisesti, joten ne oli täydennettävä jokaiselle nimikkeelle jälkikäteen.

Käytännössä mallien vienti Atoniin on mekaanista naputtelua: Käyttäjän tulee jokaisen mallin kohdalla kirjoittaa hakukenttään nimike, johon haluttu malli halutaan liittää tai vaihtoehtoisesti luoda uusi nimike. Koska nimikkeet oli ajettu valmiiksi järjestelmään, ei viennin aikana nimikkeiden attribuuttitietoja voinut muokata, vaan attribuuttitiedot täydennettiin jälkikäteen. Jotta nimikkeiden kuvauskentät ja itse nimike näkyvät automaattisesti piirustuksessa, täytyi myös jokaisen piirustuksen piirustus pohja vaihtaa uuteen.

5.1 Konfiguraatiot

Konfiguraatioilla voidaan näyttää mallissa eri tilanteita, asentoja, kokoja, varusteita ja piilottaa tai näyttää ominaisuuksia ilman, että mallista tarvitsee tehdä erillinen malli.

Aton on Mecliftillä konfiguroitu siten, että se tekee jokaisesta konfiguraatiosta oman nimikkeen. Kun mallissa on useita konfiguraatioita, syntyy niistä jokaisesta oma nimike. Käyttäjällä on kuitenkin mahdollisuus valita jokaisen konfiguraation

kohdalla, tehdäänkö siitä nimike vai ei. Jos konfiguraation jättää viemättä Atoniin, sitä ei voi myöskään käyttää osana tuoterakennetta. Tämä aiheutti ongelmia aluksi, kun kaikkia konfiguraatioita ei heti viety Atoniin. Nähtiin tarpeettomaksi luoda samasta yhdestä nimikkeestä useita, kun monet konfiguraatiot ovat vain eri asentoja tai kosmeettisia näkymiä.

Monessa hitsattavassa teräsrakenteessa oli konfiguraatioiden avulla tehty viisteetön ja viisteellinen konfiguraatio. Osa valmistettiin viisteellisen version perusteella ja sitä versiota käytettiin myös hitsauskokoontavoissa. Kun hitsauskokoontavo edelleen käytetään ylemmässä kokoonpanossa, osista voidaan käyttää viisteetöntä konfiguraatiota. Konfiguraatioita käytettiin siis näyttämään joidenkin hitsausaumojen täyttyminen, mikä teki sitten ylemmistä kokoonpanoista siistimän näköiset.

Kun kokoonpano käytti alikokoonpanona tai osana sellaista mallia, jonka kaikki konfiguraatiot eivät olleet Atonissa, alkoi tulla virhekoodeja, kun mallia koitettiin check-in-toiminnon avulla tallentaa Atoniin. Toisaalta, vaikka tuoterakenne olisi järjestetty konfiguraatioiden puolesta, siten, että kokoonpanoissa olisi käytössä vain nimikkeelliset konfiguraatiot, mallien piirustus on liittynään vain yhteen mallin konfiguraatioiden nimikkeistä. Toisin sanoen, kun tuoterakenteesta viedään valmistuskuvat ulos Atonista, osa kuvista jää puuttumaan, koska ne eivät ole liittyneet juuri siihen konfiguraatioon, joka oli tuoterakenteessa käytössä.

Piirustus on myös mahdollista liittää käsin jokaiselle konfiguraatiolle, mutta se ei olisi tehokas ratkaisu ylimääräisen työvaiheen vuoksi. Atonissa huomattiin myös bugi, jossa tällaista nimikettä revisioitaessa ja tallentaessa tuli virhekoodi ja mallin tallentaminen keskeytyi. Mallista tuli Atoniin uusi revisio, mutta piirustus jäi tällaisessa tapahtumassa puuttumaan ja se tuli lisätä jälkikäteen käsin.

Lopullinen toimiva ratkaisu löydettiin Atonin kehittäjän, Roima Intelligencen avustuksella, kun he ehdottivat käytettäväksi alikonfiguraatioita tavallisten konfiguraatioiden sijaan. Alikonfiguraatioista ei synny jokaisesta omaa nimikettä. Ratkaisu tosin aiheutti jonkin verran ylimääräistä työtä, kun tarpeelliset konfiguraatiot piti luoda uudestaan alikonfiguraatioina, mutta niiden avulla malleista saatiin luotettavasti toimivia.

5.2 Muutosten hallinta

Muutosten luonti oli ennen PDM-järjestelmän käyttöönottoa melko villiä. Aikaisemmin uudet revisiot korvasivat vanhan mallin ja revisiotietojen kuvaukset eivät olleet kovin tarkkaan dokumentoituja.

Atonin myötä revisiokäytäntöä täsmennettiin. Muutosten hallintaan haluttiin täsmällisempi dokumentointitapa. Aton mahdollistaa nimikkeillä vanhojen revisioiden säilymisen, vaikka nimikkeestä tehtäisiin uusi revisio.

Vanhan toimintatavan mukaan revisiokirjain ja kuvaus muutoksesta tuli lähes automaattisesti piirustukseen. Atonista kuitenkin puuttui erillinen tietokenttä, jonka avulla revisiotieto saataisiin helposti piirustukseen. Mecliftillä haluttiin käyttöön revisiotietokenttä, joka kopioituisi myös piirustukseen. Tästä tehtiin muutospyyntö Atonin toimittajalle ja ominaisuus on kehityksessä. Piirustuksessa tulisi olla tieto siitä, mitä revisioinnissa on muuttunut, jotta muutos selviää piirustuksen lukijalle.

Tällä hetkellä revisiotiedot luodaan piirustukseen vanhan järjestelmän, CustomToolsin avulla, sillä Atonissa ei ole erikseen määritelty revisiolle omaa tekstikenttää.

Käyttöön otettiin muutostiedote, joka on erillinen dokumentti, kuvaus, muutoksen tapahtumasta. Muutostiedotteeseen kirjataan muun muassa päivämäärä, muutoksen tekijä, muutoksen aiheuttaja ja tehdyt muutokset. Muutostiedotepohja luotiin Atoniin ja se sai oman nimikekoodisarjansa. Jokaisen muutostiedotteen voi tunnistaa nimikekoodista, joka on muotoa ECN000001, ECN000002... jne. Muutostiedotteen käyttämisestä tehtiin ohje ja se jaettiin suunnittelijoiden ja oston käyttöön. Kuvassa 5 on näytetty käytöön otettu muutostiedotepohja.

MEC LIFT		Tuotemuutos		nro:	
Muutospyyntö (ECR)		Tuotanto täyttää			
Päivämäärä:		Tekijä:			
Tuote:	(esim. ML1612)	Osa nro:			
Muutoksen aihe:					
Muutosmääräys (ECO)		Muutospalaverissa täytettävä			
Päivämäärä:		Käsittelijä:			
Muutoksen aiheuttaja:	<input type="checkbox"/> Suunniteluvirhe	<input type="checkbox"/> Parannusehdotus	<input type="checkbox"/> Toimittajan virhe		
Toteutetaan muutokset:	(K/E)	Kriittisyys:	(1 heti, 2 uusi tilaus, 3 myöhemmin)		
Muutostiedotus (ECN)		Suunnittelu täyttää			
Päivämäärä:		Tekijä:			
Tuote:		Moduuli:			
Vanha nimike:	rev:	Uusi nimike:	rev:		
Muutoksen kuvaus:					
Varastossa olevat:	<input type="checkbox"/> Varastossa olevat muutetaan	<input type="checkbox"/> Varastossa olevat tuhoetaan			
Tilauksessa olevat:	<input type="checkbox"/> Muutetaan tilaus	<input type="checkbox"/> Ei muuteta tilausta			
Vaikuttaa varaosakirjaan	(K/E)				
Muutoksen implementointi (ECI)		Tuotanto/osto/suunnittelu?			
Toteutettu S/N		PVM:	Käsittelijä:		

Kuva 5 Muutostiedotepohja

Muutoksen dokumentoinnista kuitenkin tuli melko raskas prosessi muutoksen tekijälle. Muutoksen tekemiseen liittyy muutostiedotteen tekeminen, uuden revision tekeminen ja muutostietojen tekeminen sekä piirustukseen että muutostiedotteen ja uuden revision päivittäminen malliin tekivät prosessista melko työlään ja

monivaiheisen. Asiasta on tehty muutospyyntö Atonin kehittäjille, jotta saataisiin tekstikenttä Atonin puolelle ja voitaisiin luopua monivaiheisesta muutoksen teosta ja CustomToolsin käytöstä.

5.3 Nimiketietojen täyttö

Nimikkeiden kuvauskentät ja muut attribuuttitiedot määrittävät melko pitkälti, kuinka helposti nimike on löydettävissä järjestelmästä. Aton on Mecliftillä konfiguroitu siten, että käytössä on viisi kuvauskenttää, nimikkeen ryhmä eli "Group" ja nimikkeen tyyppi, "Type".

Kuvauskenttien täyttämiseen luotiin toimintatapa, jonka avulla tietoja täytetään yhdenmukaisesti, ja kaikki käyttäjät täyttävät tietoja samojen periaatteiden mukaan. Tällöin hakutoiminnolla voidaan sujuvasti hakea tietoa kuvauskenttäkohtaisesti ja löytää nimikkeet tehokkaasti.

Kuvauskenttien nimeämisissä 3D-mallien nimikkeille oli otettava huomioon, mitkä tiedot siirtyvät myös valmistuspiirustuksiin. Valmistuspiirustus on lopulta se määrävä dokumentti, jonka avulla osia tilataan ja valmistetaan. Mecliftillä otettiin käyttöön Atonin toimittajalta saadut piirustusohjelmat, joissa kuvaskentät 1—3 näkyvät piirustuksen otsikkokentässä ja kuvauskentät 1—2 näkyvät kokoonpanojen osaluetteloissa. Toisaalta kaikki Atoniin tallennettavat dokumentit eivät ole 3D-malleja, joten myös muunlaisille dokumenteille kehitettiin ohjeita kuvauskenttien täyttämiseen.

3D-mallien nimeämiskäytäntö toistettiin lähes samalla tavalla vanhan käytännön pohjalta. Ensimmäiseen kuvauskenttään laitetaan mallin aihio, tai mallin ollessa kokoonpano, kuvauskenttään kirjoitetaan kokoonpanon nimi.

Toinen kuvauskenttä kertoo, mihin kokoonpanoon tai kokonaisuuteen tämä osa kuuluu. Käytännössä tähän kirjoitetaan ylemmän kokoonpanon ensimmäinen kuvauskenttä. Toinen vaihtoehto on laittaa tähän kenttään tarkempi selitys mallin sisällöstä tai siitä, mihin kontekstiin kyseinen nimike kuuluu.

Kolmannessa kuvauskentässä oli vanhan toimintatavan mukaan laitettu projektin nimi. Uuden toimintatavan mukaan kuvauskenttään laitetaan tuotteen nimi, johon malli kuuluu tai projektin nimi. Näin voidaan hakea nimikkeitä tuotekohtaisesti.

Neljäs kuvauskenttä on varattu englanninkielisen varaosakirjan tekstiksi, joka on monesti ensimmäisen kuvauskentän teksti vapaasti käännettynä. Kuvauskentän teksti tulee automaattisesti varaosakuvantojen osaluettelon kuvaustekstiksi. Peruseriaatteena on kuitenkin, että kuvauskenttään ei tulisi laittaa niin tarkkoja tietoja komponenteista, että osan hankkiminen onnistuu varaosakirjan lukijalta.

Kuvauskenttien lisäksi nimikkeelle voi valita "Type"-valikosta, onko osa suunniteltu vai kaupallinen osa. Lisäksi nimikkeille tulee valita ryhmä, johon ne kuuluvat. Atonissa oli valmiiksi määritelty ryhmät, joihin käyttäjä lajittelee nimikkeet oman harkinnan mukaan.

Osalle nimikkeistä, joiden kuvauskentät vaativat edellä mainittuja ohjeita poikkeavan nimeämistavan, tehtiin ryhmäkohtaiset ohjeet. Ohjeita tehtiin nimikeryhmille, joiden kuvauskenttien täyttäminen haluttiin määrittää tarkemmin. Esimerkiksi ostettavien ruuvikomponenttien ja muiden vakiotavaroiden kuvauskenttien täyttämiseen tehtiin omat vakioidut ohjeet. Lisäksi ryhmäkohtaisia ohjeita tehtiin muun muassa putkille, testauspöytäkirjoille ja keruulistoille.

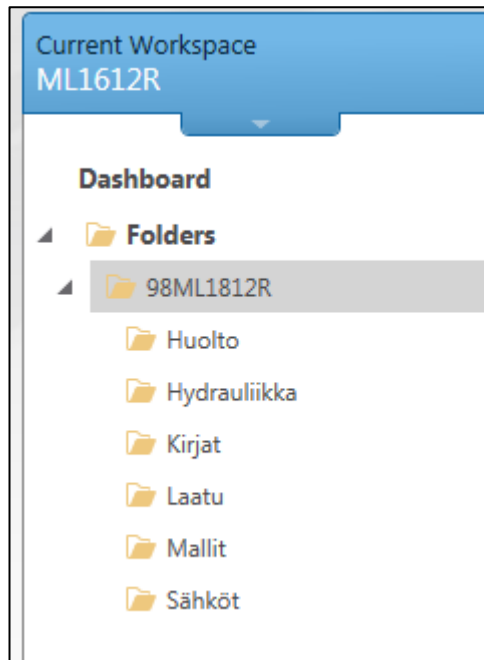
Tehtyjä ohjeita voidaan soveltaa myös muunlaisille dokumenteille, ja näiden ohjeiden perusteella nimeämiskäytäntö pysynee melko yhdenmukaisena myös muun tyyppisille dokumenteille, joita ei ole vielä Atoniin viety.

5.4 Työtilat Atonissa

Työtilat Atonissa- mahdollistavat kansioiden luomisen, jonne voi lajitella erilaisia dokumentteja ja nimikkeitä. Työtilassa näkyy vain kutakin työtilaa varten tehdyt kansiot. Sen avulla voidaan kerätä kirjastoja käyttäjän valitsemista nimikkeistä. Esimerkiksi kaikki yhtä projektia, tuotetta tai prosessia varten voidaan kerätä haluttuja nimikkeitä samaan paikkaan. Työtiloihin voi kutsua myös muita käyttäjiä, jolloin tiettyyn kontekstiin liittyvä tieto on helposti jaettavissa muille käyttäjille.

Eräs käyttöönotettu työtila on nimeltään Kirjasto-osat. Kirjasto-osaan lajiteltiin aluksi lähinnä ruuvi- ja mutteriosia ja laajennettiin sitten muihinkin ostokomponentteihin. Työtilasta löytää kaikki järjestelmän ruuvi- ja mutteriosat, sekä lisäksi työtilaan lisättiin muun muassa varmistusrenkaat, sokkia ja letkukiristimiä.

Työtilat perustettiin myös konetyypeille. Jokaiselle konetyypille tulisi oma työtilansa ja työtiloissa on tehtyjen ja suunnitelmassa olevien koneiden kansiot. Kansion sisälle puolestaan kootaan koneiden erilaiset dokumentit ja nimikkeet. Kuvassa 6 näkyy alustava malli yhden koneen kansiorakenteesta Atonin 6Client käyttöliittymässä.



Kuva 6. Konetyyppikohtainen kansiorakenne Atonissa

Työtilat toimivat korvaavana tapana kerätä tietoa yhteen paikkaan verkkolevyn sijaan. Aikaisemmin käytäntönä ollut tapaa tallentaa dokumentit verkkolevylle omiin kansioihinsa järjestettynä, voisi toteuttaa Aton ympäristössä työtilojen avulla. Käytäntö hieman kokeiltiin eräässä uuden koneen suunnitteluprojektissa ja todettiin toimivaksi tiettyjen komponenttien osalta. Jatkossa koneiden dokumentit voidaan tallentaa Atoniin ja liittää työtilojen kansioihin.

6 Käyttöönoton ongelmat

Jo käyttöönoton alkuvaiheilla huomattiin, että teknisten piirustusten PDF-käännökset eivät toimineet oikein. PDF-tiedostoista jäi aina puuttumaan viimeinen sivu. Samalla piirustuksista tehdään myös DXF-käännös, jota käytetään esimerkiksi levyjen polttoleikkauksen apuna. Tämä DXF-käännös puolestaan tapahtui kaikista sivuista kun, tarve olisi vain polttoleikkaukseen tarkoitetuista sivuista,

joita ei jokaisella piirustuksella edes ole. Tähän ongelmaan saatiin muutos, jolla PDF- ja DXF-käännökset saatiin toimimaan. Jatkossa SolidWorksin piirustusten välilehtien nimissä tuli esiintyä kirjaimet "PDF" tai "DXF", jotta kyseisistä sivuista saatiin PDF- tai DXF-tiedosto. PDF-tiedostot luodaan kuitenkin oletuksella kaikista sivuista, jos välilehtiin ei ollut sitä erikseen kirjoitettu.

Teknisissä piirustuksissa hyvin tärkeä elementti on osaluettelo. Se kertoo, mitä osia kokoonpanoon kuuluu ja miten osa tuoterakenteesta koostuu. Huomattiin, että osaluettelon järjestys on eri valmistuskuvissa kuin Atonissa. Asian taustalta paljastui ohjelmistossa oleva bugi, johon saatiin korjaus kohtuullisen nopeasti. Korjauksen jälkeen huomattiin vielä, että osaluettelo sekoaa siinä kohtaa, kun luettelossa esiintyy malleja, joilla on useita konfiguraatioita. Tämä saatiin lopulta nopeasti korjattu laittamalla SolidWorksin puolelta asetus kohtaan "Follow assembly order".

Erääseen merkittävään ongelmaan törmättiin uuden koneen suunnitteluprojektissa, jossa uusi kone tehtiin vanhan koneen pohjalta. Vanhan koneen mallien pohjalta oli tarkoitus alkaa rakentaa uuden koneen malleja, mutta mallien avaaminen Aton-ympäristöstä alkoi käydä hitaammaksi, mitä suuremmista malleista oli kyse. Lopulta ajauduttiin tilanteeseen, jossa työskenteleminen oli käytännössä mahdotonta hitauden vuoksi. Mallien avaaminen saattoi viedä useita tunteja tai iltapäivällä avautumaan otettu malli oli vasta seuraavan päivänä avautunut suunnitteluohjelmistoon. Myös check-in-prosessi otti useita tunteja aikaa.

Hidasteluongelma ei olisi haitannut käyttöä, jos Mecliftillä olisi ollut pidempiaikaisia varmuuskopioita malleista. Projekti olisi voinut jatkua ilman Atonia, kunnes vika on korjattu. Alkuperäinen malli oli kuitenkin osittain vietyä Atoniin. Viennin aikana oli tehty tuoterakenteeseen sinne tänne välitallennuksia, joten mallista osa osakokoonpanoista ja osista oli Atonissa ja osa oli perinteisesti vanhan käytännön mukaan verkkolevyllä, eikä sellaisten mallien muokkaaminen onnistunut, jotka viittasivat Atoniin tallennettuihin malleihin. Helpoin tapa ratkaista tilanne olisi ollut palauttaa kyseisen koneen tallennuskansio verkkolevylle varmuuskopiosta, mutta niin vanhaa varmuuskopiota ei enää siinä vaiheessa ollut, kun ongelma ilmeni.

Asiaa selviteltiin Atonin toimittajan kanssa ja he saivat lopulta ongelman selvitettyä ja päivitettyä ohjelmiston. Lopullisen vian etsintään ja kartoitukseen kului melko paljon aikaa. Kun vika oli saatu määritettyä, sen korjaaminen oli melko nopeaa Atonin toimittajan, Roima Intelligencen puolesta. Ongelman takia kuitenkin hävitettiin arvokasta suunnittelu-aikaa meneillään olevasta uuden koneen suunnitteluprojektista.

Osasyys siihen, miksi välitalennuksia varsinaiseen verkkolevyllä oleviin tuoterakenteisiin tehtiin, oli eräs toinen bugi ohjelmistossa. Aton tunnistaa, jos PDM-järjestelmään yritetään viedä osaa, joka on jo kerran viety. Kun Atoniin lähdettiin viemään sellaista kokoonpanoa, jossa on paljon sellaisia osia, jotka ovat jo Atonissa, tuli ongelmia. Tällaiset mallit SolidWorks avasi ja jostain syystä jätti avoimeksi taustalle. Tästä seurasi, että isoissa kokoonpanoissa taustalle avautui kymmeniä ylimääräisiä malleja, jotka vähitellen hidastivat SolidWorksia ja lopulta jopa kaatoivat SolidWorksin. Tällöin kyseisen kokoonpanon vienti Atoniin keskeytyi ja täytyi aloittaa alusta. Ongelma pystyttiin osittain kiertämään SolidWorksin replace-toiminnolla, jossa jo vietyjä malleja korvattiin Atonin malleilla käsityönä. Tämä oli hieman aikaa vievää, mutta mallien viemisessä päästiin tällä tavoin eteenpäin. Ongelmaan selvitettiin Mecliftillä pitkään, kunnes se tunnistettiin ja osattiin raportoida Aton kehittäjille.

Mecliftillä ruuviosien mallit ovat käytössä siten, että yhden standardin mukaiset erikokoiset ruuvit on esitetty yhden mallin avulla lukuisina eri konfiguraatioina. Jokaisella konfiguraatiolla on siis oma kokonsa, ja yksi malli saattaa sisältää satoja konfiguraatioita. Kun malli vietiin ensimmäistä kertaa Atoniin, sen kaikkia konfiguraatioita ei viety heti yhdellä kerralla Atoniin. Kun seuraavaksi vietiin kokoonpano, jossa oli ruuveja ja osa kyseisen ruuvin konfiguraatioista oli vietyä Atoniin mutta vietävässä mallissa oli käytössä myös konfiguraatioita, joita ei vielä ollut vietyä Atoniin, saatiin virhekoodi. Ongelmaa ei osattu aikanaan tunnistaa kunnolla, eikä ymmärretty, mistä virhekoodit johtuvat ja osalle ruuvien nimikkeistä syntyi kaksoisnimikkeitä, kun ainut keino saada tuollaiset ongelmaruuvit Atoniin oli olla viemättä tai tehdä uusi nimike. Ongelma lopulta tunnistettiin konfiguraatioista johtuviksi ja siitä raportoitettiin Atonin kehittäjille, jotka onnistuivat toistamaan bugin ja pääsivät kehittämään ratkaisua.

Eräs todella turhauttava ongelma oli jäätymisongelma. Kun SolidWorksissa painettiin check in -painiketta, koko ohjelma jäättyi. Vaikka mistä yritti klikata, check in -prosessia ei päässyt jatkamaan, eikä sitä voinut peruuttaa. Ensiksi ainut ratkaisu oli sulkea SolidWorks, jolloin menetettiin viimeisimmät muutokset, jos ei ollut muistanut tallentaa. Kiertotienä ongelman ratkaisuun oli klikata koneen sammuta painiketta ja sen jälkeen peruuttaa sammuttaminen. Tämä jostain syystä sai SolidWorksin taas toimimaan ja check in -prosessin sai vietyä eteenpäin.

PDM-järjestelmän käyttöönotossa ei osattu ottaa huomioon mahdollisia bugeja Aton-ohjelmistossa. Käyttö aloitettiin sen kummemmin pohtimatta, miten varaudutaan tapauksiin, jossa Aton ei jostain syystä toimi oikein. Käyttö myös aloitettiin ilman kattavaa testaamista. Jälkikäteen pohdittuna olisi ollut hyvä ottaa erillinen kopia tuoterakenteesta, joka viedään Atoniin. Näin olisi välttytty isoimmilta ongelmilta. Myös koko PDM-järjestelmän testaaminen olisi ollut viisasta ennen varsinaista käyttöönottoa, jotta mahdolliset bugit olisivat tulleet esille.

7 Tuotetiedonhallintajärjestelmän tuomat muutokset

PDM-järjestelmän käyttöönotolla haluttiin ensisijaisesti parempi 3D-mallien hallittavuus, kurinalaisuutta muutosten luontiin ja hankinnan työn yksinkertaistamista. Kun hankinta tarvitsi osien piirustuksia käyttöönsä tarjouskyselyitä ja tilauksia varten, suunnittelijan oli ajettava piirustukset ulos CustomToolsin PDF-ajon avulla. Tämä vei aina ylimääräistä aikaa suunnittelulta. Aton pystyy tekemään SolidWorksin piirustustiedostoista automaattisesti PDF-tiedoston ja tallentamaan sen samaan aikaan, kun malli ja piirustus tallennetaan PDM-järjestelmään check in -toiminnon avulla. Tällöin kuka tahansa Aton-käyttäjä saa halutessaan nimikkeen tai tuoterakenteen piirustukset helposti käyttöönsä, kun ne ovat järjestelmässä valmiina aina tuoreinta versiota myöten.

Atonin avulla saatiin myös kaikenlaiset muut nimikkeet saman järjestelmän alle. Esimerkiksi erilaiset hydraulikkakomponentit, sähköosat, johtosarjat ja dokumentit saadaan kaikki liitettyä nimikkeisiin. Aikaisemmin tällaiset dokumentit tallennettiin verkkolevyille ja sieltä tiedon hakeminen oli hankalaa. Jos tallennuspaikkaa ei ennestään tiennyt, joutui tiedonhakija kysymään dokumentin luojalta, minne

hän oli kyseisen dokumentin tallentanut. Atonissa haku onnistuu tehokkaasti nimikkeiden kuvauskenttä- ja ryhmäluokittelun avulla.

Muutostenhallinta sai täsmällisemmän toimintatavan ja sen dokumentoitavuutta parannettiin. Jokaisesta muutoksesta tehdään muutostiedote, jossa on kuvaus muutoksen luonteesta. Muutettuun nimikkeeseen sitten liitetään muutostiedote ja valmistuskuviin muutostiedotteen ECN-koodi. Näin taataan muutoksen dokumentoinnin kattavuus ja jälkeenpäin tiedetään, mitä on muutettu ja miksi.

3D-mallien hakeminen kehittyi myös Atonin käyttöönoton myötä. Mallit löytyvät helpommin yhtenäistetyn nimeämistavan avulla. Esimerkiksi Group-määrittelyllä voidaan hakea kaikki tiettyyn ryhmään kuuluvat nimikkeet. Ryhmätunnuksella "VARIABLE REACH TRUCK" voidaan siis hakea kaikki päämallit kurottajaturkeista. Tähän hakuun lisäämällä tietyn trukin nimen, esimerkiksi ML1612R, voidaan hakea kaikki juuri kyseisen trukin päämallit. Näin jokainen Aton käyttäjä voi etsiä tarvitsemansa tiedon itse. Taulukossa 1 on esitetty vertailua toimintatapojen muutoksesta Mecliftillä.

	Toimintatapa ennen PDM käyttöönottoa	Toimintatapa käyttöönoton jälkeen
3D mallit	Tallennetaan CustomToolsin avulla verkkolevylle	Tallennetaan PDM järjestelmään
Muutostenhallinta 3D malleissa	Uusi revisio tallennetaan vanhan päälle. Muutoksen luonnetta ei juuri dokumentoida	Vanha revisio säilyy järjestelmässä. Muutostiedote käyttöön
Muut dokumentit	Löytääkseen pitää tietää tallennuspaikka verkkolevyltä tai kysyä joltakin	Voi etsiä PDM-järjestelmästä
Valmistuspiirustukset hankintaa varten	Hankinta pyytää suunnittelijalta tuoreimmat piirustukset	Hankinta saa uusimmat valmistuskuvat PDM-järjestelmästä
Tuotanto tarvitsee kokoonpanokuvia	Suunnittelija etsii ja tulostaa	Kuka tahansa Aton-käyttäjä saa kuvat Atonista

Taulukko 1. Toiminta ennen ja jälkeen PDM järjestelmän käyttöönottoa

Suurimpia etuja, joita toimiva PDM-järjestelmä tuo on ajansäästö ja täsmällisempi dokumentaatio. Kun tieto on yhdessä järjestelmässä sen sijaan, että se olisi ripoteltuina eri paikkoihin, se on helpommin saavutettavissa. Nimikkeet johdonmukaisesti nimettynä dokumentit on helppo löytää. Aikaa säästyy ja kustannustehokkuus paranee, kun nimikkeet löytyvät, eikä aikaa kulu turhaan tiedonhakuun

ja vanhan tiedon uudelleenluontiin. PDM järjestelmä ei kuitenkaan automaattisesti paranna kehoja dokumentaatiota ja tiedonhallintaa, vaan yrityksessä tulee myös olla selkeät toimintatavat dokumentaation ja tiedon tallentamiseen ja luomiseen.

8 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyössä aloitettiin PDM-järjestelmän käyttöönotto yrityksessä ja luotiin yhteisiä toimintatapoja järjestelmän käyttöön. Suurin osa työstä keskittyi 3D-mallien ja valmistuspiirustusten hallintaan ja niiden käyttöön. Viemällä malleja PDM-ympäristöön saatiin tietoa, miten järjestelmä toimii ja kehitettiin sen perusteella nimeämiskäytäntö, jotta nimikkeiden hallinta olisi tehokasta. Nimeämistapa pyrittiin osittain pitämään samanlaisena kuin se ennen PDM-järjestelmän käyttöönottoa oli, ja osittain kehitettiin uutta.

PDM-järjestelmän käyttöönotossa päästiin yleisesti ottaen hyvään alkuun. Järjestelmän piiriin saatiin useimmat trukkien päämalleista. Uusien suunnitteluprojektien pääkokoonpanot saatiin hyvälle tasolle mutta osa vanhojen mallien nimikkeiden kuvauskentät ovat vielä päivittämättä. Seuraavana edessä olisi myös muiden dokumenttien kuin 3D-mallien vienti järjestelmään. Toki joitain dokumentteja on jo Atonissa, mutta verkkolevyllä on vielä paljon dokumentaatiota, joka odottaa viemistään PDM-ympäristöön. Nyt luodut nimikekäytännöt antavat tähän hyvän pohjan laajentaa järjestelmän käyttöaluetta.

Yllättävän lisähaasteen käyttöönottoon toivat Aton ohjelmiston bugit, joiden selvittelyyn kului paljon aikaa. Monesti kun jokin vika oli havaittu, piti keksiä, mistä se johtuu ja oppia toistamaan se. Vasta sitten Atonin toimittajat pystyivät aloittamaan bugin korjaamisen. Vikojen etsinnässä omista vahvuuksista tietokoneiden kanssa oli hyötyä ja merkittävimmät viat saatiin ratkaistua yhdessä Atonin kehittäjän kanssa. Vianetsintä opetti käyttäjäänsä paljon SolidWorksin ja Atonin toiminnasta.

Tästä kaikesta oppineena kaksi asiaa olisi voinut tehdä eri tavalla – järjestelmän testaus ja varmuuskopio malleista. Testauksella olisi mahdollisesti havaittu suurin osa bugeista eivätkä ne silloin olisi kuormittaneet suunnitteluosaston muuta toimintaa jo varsin resurssitehokkaassa toimintaympäristössä. Toimivilla varmuuskopiolla olisi voitu siirtyä takaisin vanhan järjestelmän CustomToolsin käyttöön, mutta nyt osa tuoterakenteesta oli Atonissa ja osa verkkolevyllä, joten se olisi ollut vaikeaa enää siinä kohtaa.

Lähteet

Oy Meclit Ltd. 2019. www.meclift.fi Luettu 19.6.2019

Peltonen, H., Martio, A., Sulonen, R. 2002. PDM – tuotetiedon hallinta. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Stark, J. 2011. *Product Lifecycle Management*. Springer London.

Stark, J. & Rajkumar, R. 2005. *Product Lifecycle Management*. Springer London.

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