



STANDARDIOSIEN KIRJAS- TOINTI

Opinnäytetyö Normet Oy:lle

TEKIJÄ: Juho Klasila

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä Juho Klasila	
Työn nimi Standardiosien kirjastointi	
Päiväys	23.5.2019
Sivumäärä/Liitteet	38/5
Ohjaajat Arto Liuha ja Sami Ipatti	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Normet Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tilaaja on Normet Oy, joka toimittaa ja tuottaa koneita, kemikaaleja, palveluita, koulutusta ja asiantuntemusta kaivos- ja tunnelirakentamisen yrityksille.</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli luoda suunnittelua helpottava, nopeuttava ja ohjaava kirjasto, joka sopii erityisesti Normet Oy:n suunnittelukäyttöön. Yritys pyrki standardoimaan laitteensa. Työn aloittamisajankohtana suunnittelijoille ei ollut osan valintaan riittävästi ohjausta ja apua. Käytännössä monesti täytyi tietää, että mikä osa on paras valita ja mistä se löytyy. Osan hakuun meni turhan paljon aikaa ja silti monesti saatettiin valita liian kallis tai huonolla saatavuudella oleva osa. Lisäksi siis osalistojen korjailu vei paljon aikaa.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin valitsemalla kirjastolle käytännöllisin alusta ja valitsemalla kirjastoon kategoriat. Alustaksi valittiin Sovelia PLM, joka on jo Normetin käytössä oleva tuotetiedonhallintajärjestelmä. Kategorioihin valittiin osat osien käytön yleisyyden mukaan. Kategoriat, sisältö ja kirjaston rakenne luotiin siten, että kirjaston sisältöön voi luottaa ja suunnittelijoilla on tiedossa, että mitä osia kirjastosta löytyy ja mistä ne löytyvät. Kategorioiden ja sisällön valintaan käytettiin lisäksi tukena Normetin suunnittelijoiden asiantuntemusta.</p> <p>Lopputuloksena syntyi Soveliaan kirjasto, jolla on viisi pääkategoriaa ja niiden alla jaettuna alaryhmiin muutama tuhat osaa ja materiaalia. Lisäksi työn julkaisua varten on tehty ohjeistus kirjaston käyttöön ja ylläpitoa varten on ehdotelma. Työn arvioidaan puolittavan osanhakuun kuluva aika. Lisäksi duplikaattien syntyminen ja huonojen osavaliintojen tekeminen vähenee. Työ otettiin käyttöön Normetilla ja seuraavaksi kirjastolla on edessä julkaisu, tiedottaminen ja ylläpidon järjestäminen.</p>	
Avainsanat standardointi, pdm, kaivos, tehokkuus	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author Juho Klasila			
Title of Thesis Making a library of standard parts			
Date	23.5.2019	Pages/Appendices	38/5
Supervisors Arto Liuha and Sami Ipatti			
Client Organisation /Partners Normet Ltd			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was commissioned by Normet Ltd, which is a company that delivers machines, chemicals, services and know-how to mining and tunneling companies.</p> <p>The aim of the thesis was to create a tool for Normet Ltd designers, which eases the searching of the items needed for the machines and guides designers to choose cheaper, widely used and fast-delivered items. The tool had to fit perfectly to design routines. So the tool was most likely a library. The company is standardizing their items used in machines and when the thesis was started there were not any guiding tools for choosing the items besides searching from the structures of the delivered machines. Often it just had to be known what item had to be chosen and where you could find that item. Searching the items took too much time and still there was a risk to choose expensive or slowly delivered item. Also fixing the bill of materials took more time from buyers and then from designers again when they had to search items after the feedback of the buyers.</p> <p>The thesis was carried out by choosing first the most practical platform for the library. Sovelia PLM was chosen as it was already in daily use for all the designers. The categories for the library were chosen with Normet professionals so that the library is compact and simple. The items for the categories were chosen so that only commonly and lately used or items that were used in standard structures were listed to the library. The structure of the library was built so that it is clear where items are and what items can be found from the library.</p> <p>As a result, the library, which has five main categories, was created to Sovelia. Under those categories and sub-categories are listed couple of thousands of parts and materials. Also, the instructions for the use of the library and a suggestion for the maintenance of the library were created to ease the publishing of the library. It is estimated that the time wasted on searching of the items is halved, less duplicates will be created, and less bad choices will be made. Normet took the library in use. Next, there will be publishing, informing the users of the library and organizing the maintenance of the library.</p>			
<p>Keywords standardizing, pdm, mining, efficiency</p>			

Lyhenteet ja määritelmät

DUPLIKAATTI = Nimike, joka on identtinen osa jonkin toisen nimikkeen kanssa, mutta on tallennettu eri nimellä tai koodilla.

ERP = (Enterprise Resource Planning) Toiminnanohjausjärjestelmä. Yrityksen tietojärjestelmä, joka integroi eri toimintoja, esimerkiksi tuotantoa, jakelua, varastohallintaa, laskutusta ja kirjanpitoa.

MAXBOM = Tuoterakenne, jossa tuotteen osat, moduulit ja ominaisuudet ovat listattuna

MODUULI = kokonaisuus (esim jousitus tai ilmastointi), joka sisältää kaikki siihen fyysisesti sisältyvät osat

METATIETO = tietoa tiedosta eli kuvailevaa ja määrittävää tietoa jostakin tietovarannosta tai sisältöyksiköstä.

PDM = Product Data Management, eli tuotetiedonhallinta. Osa tuotteen elinkaaren hallintaa.

PLM = Product Lifecycle Management, eli tuotteen elinkaarenhallinta. Sisältää tuotteen tiedot elinkaaren kaikissa vaiheissa (määrittely, suunnittelu, tuotanto, huolto ja käytöstä poisto).

RUSNAUS = Löyhästi kiinni olevien lohcareiden irroittamista

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
1.1	Työn tausta	7
1.2	Työn tavoitteet	7
1.3	Työn toteutus	7
1.4	Työn merkitys.....	8
2	NORMET GROUP	9
2.1	Organisaatio	9
2.2	Tuotteet	11
2.2.1	Koneet	11
2.2.2	Kemikaalit ja kallon lujituselementit	12
2.3	Palvelut	13
3	TUOTETIEDONHALLINTA	14
3.1	Määritelmä	14
3.2	Tuotetiedonhallintaan johtavat tekijät	14
3.3	PDM-järjestelmä	15
4	KIRJASTON ALUSTAN VALINTA	18
4.1	Autodesk Vault	18
4.1.1	Vaultin tarjoama ratkaisu	19
4.2	Sovelia	19
4.2.1	Sovelian tarjoama ratkaisu	20
4.3	Pilvipalvelut	21
4.3.1	Pilvipalveluiden tarjoama ratkaisu	21
4.4	Yhteenveto ja tulos	22
5	TILANNE ENNEN KIRJASTOINTIA	23
5.1	Tuotetiedonhallinta	23
5.2	Osan hakuprosessi erilaisilla keinoilla	23
5.2.1	Sovelia	23
5.2.2	Inventor/Vault	24
5.2.3	Muut keinot	25
5.3	Syyt kehittämiseen.....	25

5.3.1	Sovelia	25
5.3.2	Inventor	26
5.3.3	Raha	26
6	KIRJASTOINTI	27
6.1	Tietokannan siistiminen	27
6.2	Kirjastoiminen.....	27
7	KIRJASTON SISÄLTÖ	28
7.1	Rakenne.....	28
7.1.1	Raaka-aineet	28
7.1.2	Kiinnittimet	29
7.1.3	Kone-elimet	29
7.1.4	Sähköiset komponentit	30
7.1.5	Hydrauliikka ja pneumatiikka	30
7.2	Miksi kirjasto on rakennettu näin?	31
7.3	Komponentin hakuprosessi	31
8	YLLÄPITO	33
8.1	Vaihtoehto 1.....	33
8.2	Vaihtoehto 2.....	33
9	TILANNE KIRJASTOINNIN JÄLKEEN	34
9.1	Osan hakuprosessi	34
9.2	Tuotetiedonhallinta	34
9.3	Muutos ongelmakohtiin	34
9.4	Arvio tuottavuuden muutoksesta.....	34
10	YHTEENVETO.....	35
11	LAINATUT LÄHTEET	37
12	LIITTEET	38
12.1	Sisäinen kysely	38
12.2	Ohjeistus Normetille.....	39

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Työn aihe oli Normet Oy:n standardiosien, kuten saranat, kahvat, hydraulisyliinterit ja tapit, kirjastominen. Työ on jatkumo erikoistumisprojektista Normetille, jossa luotiin komponenttikirjasto kiinnitystarvikkeista Inventorin Content Centeriin.

Ennen kirjastoa tilanne oli, että Normetin suunnittelijoilla meni turhan paljon aikaa osien ja tuotteiden etsimiseen. Ennen tätä projektia joissain tilanteissa oli suunnittelijalla myös vaara valita turhan kallis osa, vaikka valittu osa olisi muuten soveltunut täysin käytettäväksi. Liian kallis tai huonosti saatavissa oleva osa työllisti ostajia, jotka pyrkivät laskemaan osto-osien hintaa ja lyhentämään toimitusaikoja. Seurasi osalistan palauttaminen suunnittelijoille, jotka joutuivat vaihtamaan osat järkevämmiksi. Tähän tarvittiin jälleen aikaa osanhakuun.

Kalliimmat ja huonommin saatavissa olevat osat, jotka ovat päässeet seulan läpi moninkertaistavat tappionsa huollon yhteydessä, kun sama osa saattaa joutua vaihdettavaksi useammankin kerran koneen elinkaaren aikana. Erityisesti pitkä toimitusaika on silloin kallista.

1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoite oli luoda suunnittelua helpottava, nopeuttava ja ohjaava kirjasto, joka sopii erityisesti Normetin suunnittelukäyttöön. Selvisi, että on tärkeää olla selvää, että mitä kirjasto sisältää, mistä haluttu osa löytyy ja että kirjaston sisältöön voi luottaa. Lisäksi kirjaston alustan tuli olla helposti käytettävissä ja järkevän hintainen.

1.3 Työn toteutus

Työ toteutettiin kartoittamalla alkutilanne ja sen ongelmat ja tarpeet muutokselle. Tarpeiden selvityksen jälkeen, tutkittiin erilaisia ratkaisuja ja valittiin niistä paras. Alustaksi valikoitui Sovelia PLM, joka oli jo käytössä Normetilla. Tämän jälkeen luotiin kirjasto tälle tuotetiedonhallintajärjestelmälle.

Suosittelut osat listattiin Soveliaan Maxbom-rakenteelle. Näin saatiin yleisesti käytetyt osat helposti löydettävään ja käytettävään paikkaan poistamatta silti tietokannasta yhtään mitään. Osat valittiin yhteistyössä Normetin ohjaajien kanssa sekä Sovelian "where used" -työkalua käyttämällä.

Lopuksi otettiin kirjasto käyttöön. Seuraavaksi on Normetin järjestettävä kirjastolle ylläpitäjä ja julkaistava kirjasto kaikkien tietoon. Työhön lisättiin ohjeistus kirjaston käyttöä varten, joka helpottaa kirjaston julkaisua.

1.4 Työn merkitys

Normetin koneissa käytettyjen osien standardoiminen laskee koneiden valmistus-, huolto-, ja suunnittelukustannuksia. Varsinkin huoltoa vaativilla osilla on merkitystä, sillä niitä täytyy tilata koneen elinkaaren aikana useammankin kerran. Tällöin saatu säästökin on moninkertainen. Halvemman ja sopivamman osan valitseminen on lisäksi helpompaa, kun se on osoitettu valmiiksi. Tämä lyhentää suunnittelijan mallintamisajan lisäksi palautekorjausaikaa.

Suunnittelijalle on myös tärkeää, että osa ylipäättään löytyy. Tällöin hänen ei tarvitse luoda uutta osaa, joka saattaisi olla pahimmassa tapauksessa jopa täysin duplikaattiosa löytymättömälle osalle.

Asiakkaalle on silti hintaakin tärkeämpi, että huollettavan osan toimitusaika ei ole liian pitkä. Kaivoskoneiden seisottaminen on kallista ja se tahraa sekä asiakkaan, että Normetin mainetta. On siis tärkeää, että osat on valittu oikein ja kirjasto helpottaa sitä.

Normetilla on pyrkimys saada moduloitua mahdollisimman kattavasti kaikki koneensa. Teoriassa olisi mahdollista saada kone rakennettua valmiita standardimoduuleita yhdistelemällä. Käytettävien osien standardoiminen on askel siihen suuntaan. Moduuleita on jo käytössä paljonkin, mutta yksittäisistä osista ei ole tehty standardointia.

2 NORMET GROUP

Normet Group on yritysryhmä, joka tuottaa kehittyneitä ratkaisuja tunnelirakentamiseen ja kaivos-toimintaan. Normet tuottaa näihin toimiin laitteita, kalliolujituselementtejä, rakennuskemikaaleja sekä asiantuntevaa palvelua. (Normet Group OY, 2018)

Normetin missio on parantaa maanalaista kaivostoimintaa ja tunnelirakentamisen prosesseja käyttämällä heidän asiantuntemustansa ja teknologiaa asiakkaan ja yhteiskunnan hyväksi. (Normet Group OY, 2018)

Normetin visio on auttaa heidän kaivos- ja tunnelirakentamisen yhteistyökumppaneitansa kehittämään jatkuvasti heidän prosessejaan sekä parantaa turvallisuutta ja tuottavuutta heidän maanalaisessa toimiympäristössään. Lisäksi Normet pyrkii parantamaan kumppaniensa operaatioiden pitkäjänteisyyttä. (Normet Group OY, 2018)

2.1 Organisaatio

Normet toimii kuudella mantereella 30 maassa. Toimipisteitä on noin 50 ja työntekijöitä reilu tuhat. Kemikaalien tuotantolaitoksia on reilu 10.

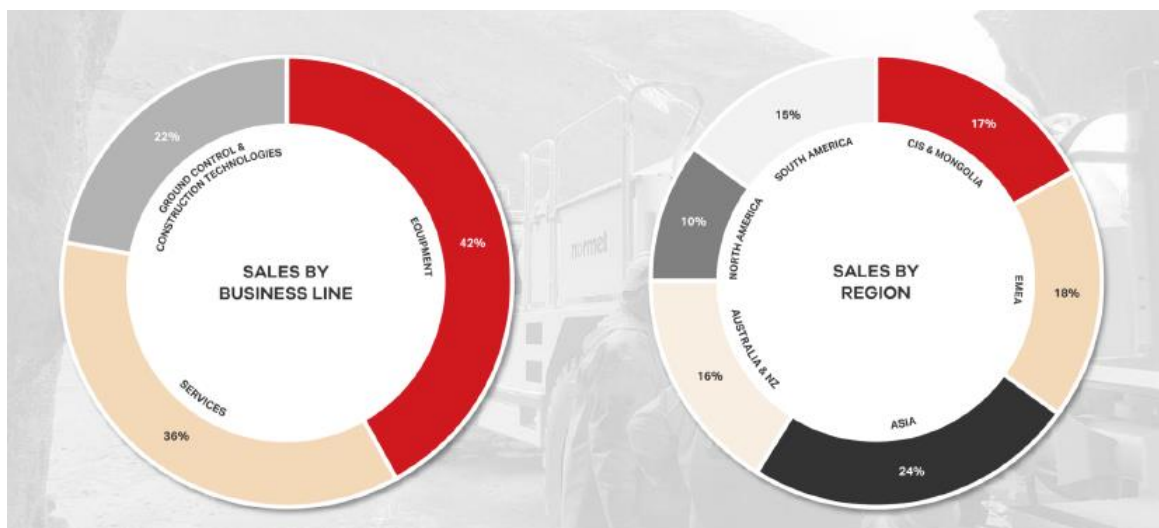
Yhtymän toimitusjohtaja on Robin Lindahl, joka siirtyi vuonna 2016 Normetille Outotec Oyj:ltä. Normetin pääomistaja on Aaro Cantell, joka osti velkaantuneen Normetin vuonna 2005. "Cantellin ostettua Normetin se kasvoi maanalaisen rakentamisen globaaliksi menestystarinaksi ja liikevaihto lähes kymmenkertautui vajaassa kymmenessä vuodessa (Kaupalehti, 2016)." Cantell toimii hallituksen puheenjohtajana. Lisäksi hän on Teknologian tutkimuskeskus VTT:n ja IT-yhtiö Affecton hallituksen puheenjohtaja sekä hallituksen jäsen Valmetissa, Solidiumissa ja Teknologiateollisuus ry:ssä. (Nissinen, 2018)



Kuva 1. Normetin pääomistaja Aaro Cantell. (Lauri Olander 2016)



Kuva 2. Normet toimii 30 maassa kuudella mantereella (Normet Group OY, 2018)



Kuva 3. Normetin tuloista suurin osa tulee laitevalmistuksesta ja suurin asiakas on Aasia. (Normet Group OY, 2018)

2.2 Tuotteet

2.2.1 Koneet

Normet Group valmistaa erilaisia kaivos- ja tunnelirakentamistoimintaan liittyviä koneita. For tough jobs, kuten yhtymän tunnuslause sanoo. Koneita löytyy muun muassa betoniruiskutukseen, betonin kuljetukseen, panostukseen, nostoon ja asennukseen, maanalaiseen kuljetukseen ja rusnaukseen. (Normet, 2015)

Tuotteita löytyy isoista monen kymmenen tonnin dumppereista pieniin käsikäyttöisiin pumppuihin. Jos tuote liittyy kallion- tai tunnelinrakentamiseen voi sen melko varmasti ostaa Normetilta. Normetin erikoisalaa on erityisesti betoniruiskutus, jossa yritys pyrkii olemaan maailman paras. Normet tarjoaa betoniruiskutukseen jopa simulaattorikoulutusta aidolla ohjaimella. Osaava käyttäjä on edellytys hyvälle työn jäljelle siinä missä kunnollinen laitteistokin. (Juntunen, 2018)



Kuva 4. Scapec 2000 S on pieniinkin tunneleihin mahtuva rusnauslaite, jonka hytti kallistuu mahdollista ergonomisen työskentelyn.

Normet Group:n sivulta löytyy niin sanotut peruskoneet. Jokainen laite tehdään asiakkaan toivomusten mukaisesti ja kone voi tehdä useampaakin tehtävää tarvittaessa. (Juntunen, 2018)

Käytännössä koneisiin lisätään useimmiten erilaisia moduuleja asiakkaan tarpeiden mukaisesti. Moduulin lisääminen voi jossain tapauksessa vaatia myös muutoksia koneen rakenteessa. Erikoisvalmistetut koneet suunnitellaan tarpeen vaatiessa erikseen.



Kuva 5. Charmec LC 605 D(V) on suurikokoinen panostaja keskihytillä. Sen nostokorkeus on 6m ja suurin sallittu nostokuorma 0,5t.

2.2.2 Kemikaalit ja kallion lujituselementit

Normet Group myy, kehittää ja valmistaa monipuolisiin tarpeisiin erilaisia kemikaaleja, kallion lujituselementtejä ja kemikaalien injektointi- ja pumppausvarusteita. (Normet, 2015)

Kemikaaleja löytyy betonin lisäaineista veden eristeisiin, nopeasti jähmettyviin railon täyttöaineisiin ja tunnelin porauslaitteiden laakerien tiivisterasvoihin. (Normet, 2015)



Kuva 6. AP1 Pumppua käytetään tyypillisesti polyuretaani-, epoksi- ja akryylihartsille.

Lisäksi Normet Group tarjoaa muutamia kalliolujitukseen käytettäviä elementtejä. Muun muassa itseporautuva ankkuri ja patentoitu kalliopulttijärjestelmä D-Bolt. D-Bolt on suunniteltu kestävämpään perinteistä kalliopulttia paremmin muodonmuutoksia, jolloin se mahdollistaa kallion lujituksen myös alueilla ja syvyyksissä, joissa on korkeaa seismistä toimintaa. Esimerkiksi Ruotsin Malmbergetin kaivos piti sulkea vuonna 2013 suuren sortumavaaran vuoksi, mutta D-Bolt järjestelmän ja betoniruis-kutuksen ansiosta kaivos saatiin vielä toimintaan. (Normet, 2015)

2.3 Palvelut

Palvelutoiminta ja varaosahuolto muodostavat merkittävän osan Normet Group Oy:n liikevaihdosta. Vuonna 2017 se oli noin kolmannes. Normet tekee mm. huoltosopimuksia, kuntotarkastuksia, huolto-, korjaus-, koulutus- ja dokumentointipalveluita sekä varaosahuoltoa. Huoltoa saa 43 eri paikassa ympäri maailman. (Normet Group OY, 2018)

Normet Group tekee myös laitevuokrausta. Normet Rental:n asiakkaita ovat maanalaiset kaivokset, tunneliurakoitsijat ja laitteita vuokraavat yritykset. Laitteiden vuokrauksen ja asiakasrahoituksen kysyntä kasvaa jatkuvasti kaivos- ja rakennuskonemarkkinoilla. (Normet, 2015)

Tällä hetkellä Normet tarjoaa laitteita vuokralle henkilönostoon, asennustöihin ja räjähdysaineiden panostukseen, ruiskubetonointiin, betoninkuljetukseen ja muuhun maanalaiseen kuljetukseen. Normet Rentalin vuokraustoiminta ja vuokralaitekanta kasvaa tulevaisuudessa kasvavan tarpeen mukana. (Normet, 2015)

Vuokrauksen yhteydessä käydään ohjeistus laitteen valintaan sekä tarvittaessa insinöörejä tai muita työntekijöitä auttamaan laitteen käytössä tai käyttämään laitetta. (Normet Group OY, 2018)

3 TUOTETIEDONHALLINTA

Arkikielessä PDM:llä (Product Data Management) tarkoitetaan tuotetiedonhallintajärjestelmää eli PDM-järjestelmää, eikä niinkään tuotetiedonhallintaa. PDM onkin vaikea määritellä ja monesti se sotkeutuu myös PLM:n (Product Lifecycle Management) kanssa eri lähteissä. PDM on osa isompaa PLM-kokonaisuutta. Nykyään puhutaan myös PIM:stä (Product Information Management). PIM:n ja PDM:n erona pidetään sitä, että PIM keskittyy myyntiin ja markkinointiin, kun taas PDM keskittyy tuotteen valmistukseen. Molemmat järjestelmät antavat siis samasta tuotteesta eri tietoja. (Silvennoinen, 2016)

3.1 Määritelmä

PDM:lle löytyy monenlaisia määritelmiä. Immonen ja Sääksvuori määrittelevät kirjassaan Tuotetiedonhallinta PDM sen näin:

”Tuotetiedonhallinta, PDM, on systemaattinen, ohjattu menetelmä hallita ja kehittää teollisesti valmistettavaa tuotetta. PDM:n avulla voi hallita tuotteen markkinoillesaattamis- ja kehitys- eli tuoteprosessia, tilauksen ja toimituksen välistä prosessia eli asiakasprosessia sekä tuotteeseen liittyvää tietoa koko tuotteen elinkaaren ajan ideapajasta romuttamoon. Lähes poikkeuksetta PDM-lyhenteellä tarkoitetaan myös tuotetiedonhallintaan kehitettyä tietojärjestelmää.”

(Immonen, 2002)

”Tuotetiedonhallinnan ydin on yrityksen valmistamaan tuotteeseen ja sitä kautta yrityksen toimintaan liittyvän tiedon luominen, säilyttäminen ja tallentaminen siten, että päivittäisessä toiminnassa tarvittavan tiedon löytäminen, jalostaminen, jakelu ja uudelleenkäyttö on helppoa, nopeaa ja vaivatonta. Toisin sanoen, jo kerran tehtyä työtä tulee voida hyödyntää uudestaan paikasta, ajasta ja tiedon omistajasta riippumatta – luonnollisesti tehtyjen rajausten mukaan. Samalla ajatuksena on muuttaa yrityksissä toimivien työntekijöiden, asiantuntijoiden ja osaajien hallitsema tieto yrityksen pääomaksi, joka on helposti hallittavissa ja jaettavassa muodossa – bitteinä.”

(Immonen, 2002)

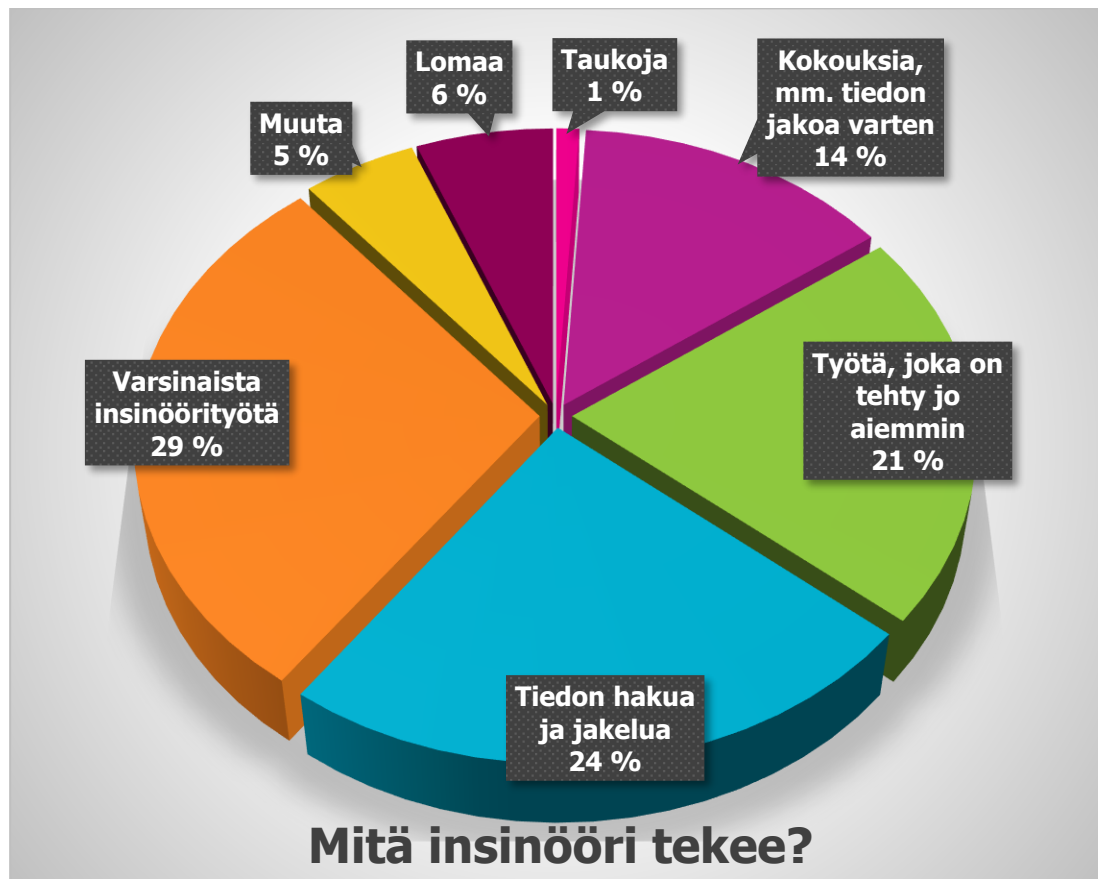
3.2 Tuotetiedonhallintaan johtavat tekijät

Isommissa yrityksissä datamäärät ovat erityisen suuria. Kun valmistetaan suuria määriä ja useiden vuosien ajan asiakaskohtaisesti räätälöityjä tuotteita laajalla tuotepaletilla, on selvää, että tiedonhallinnan tulee olla toimivaa. Nykyaikaisilla tietojärjestelmäsovelluksilla tuotettu tieto on sähköisessä muodossa. Tämä mahdollistaa tietojärjestelmän tehokkaan hyödyntämisen.

(Immonen, 2002)

Muutosten tekeminen suunnitelmiin on suuri haaste ilman tehokasta tuotetiedonhallintaa. Tiedon tulee säilyä eheänä. Muutoksen jälkeen kaikilla osapuolilla tulee olla viimeisin versio käytössään. Muutosten vaikutuksia tuotteen eri osa-alueisiin on myös vaikea nähdä ilman tuotetiedonhallintaa.

(Immonen, 2002)



Kuva 7. Insinöörien ajankäyttö. (Immonen, 2002)

Insinöörin työstä suurin osa menee hukkaan. Hyvin hoidetun tuotetiedonhallinnan avulla aikaa säästyy monella tavalla. Muun muassa päällekkäisen työn osuus pienenee, jälkikäteen tehtävä tietojen korjaaminen vähenee sekä tiedon hakuun ja jakoon menee vähemmän aikaa. Lisäksi osien muutos ja hyväksyminen vievät vähemmän aikaa, kun ne voidaan tehdä elektronisesti. Tällöin varsinaiseen tuottavaan työhön saadaan enemmän panosta. (Kuva 7)

3.3 PDM-järjestelmä

Keskeisimmät toiminnot:

”Nimikkeiden hallinta on keskeinen toiminto, sillä nimikkeiden määrän rajoittaminen on tärkeää, jotta ei synny turhia duplikaatteja. Nimikkeiden hallinta on prosessi, jossa määritellään nimike, joka voi olla esimerkiksi tuote, tuotteen osa, CAD-piirustus tai jopa NC-koneen ohjelma, niin tarkkaan, että se on yksiselitteinen muiden tietokannassa olevien nimikkeiden rinnalla. Nimikkeiden tilan hallinta on myös tärkeää, jotta toiset suunnittelijat näkevät, että onko nimike muokkauksen alla tai esimerkiksi vanha versio. Nimikkeiden hallinnalla voidaan perustaa, ottaa pois käytöstä tai vaikka ottaa työn alle (check out) tai palauttaa (check in) nimike.”

(Immonen, 2002)

”Tuoterakenteiden hallinta ja ylläpito on yksi tärkeimmistä osista koko PDM-järjestelmässä, koska se luo pohjan useimmille muille järjestelmän perustoiminnoille. PDM-järjestelmällä voidaan

luoda tuotteelle tuoterakenne, joka selkeyttää isoa kokonaisuutta jakamalla sen eri osiin. Ylimmällä tasolla on koko tuote, alemmilla esimerkiksi osakokoonpanoja ja alimmilla vaikkapa jonkin osan materiaali- tai valmistajatieta. Tuoterakenteen tulee muodostaa selkeä ja tarkoituksenmukaisen tarkka kuvaus tuotteesta. Usein voidaan tasoja suodattaa halutulle tarkkuustasolle. Tuoterakenteeseen lisätään tyypillisesti attribuuttitietoa kustakin siihen liittyvästä kokoonpanosta ja nimikkeestä.”

(Immonen, 2002)

”Dokumenttien ja muutosten hallinta PDM-järjestelmän avulla mahdollistaa hallittujen muutosten teon. Muutos tapahtuu kontrolloidusti ja kaavamaisesti. Kun muutokset on saatu tehtyä, muutoksesta vastaavat henkilöt tarkastavat kokonaisuuden ja vapauttavat dokumentit, nimikkeet tai rakenteet jakeluun. Muutosten hallinta jättää myös tehtyyn muutokseen jäljitettävyyden, eli mitä on muutettu, milloin, miten ja kuka. Mahdollisesti muutokseen on voitu kirjata myös muutoksen syy tai muuta olennaista.”

(Immonen, 2002)

”Tiedon haku ja etsintä Kenneth McIntosh on tutkinut, että 15-40% insinöörien työajasta kuluu tiedon hakuun ja etsintään eri järjestelmistä. PDM-järjestelmälle on keskeistä, että se lyhentää tuota kulutettua aikaa. PDM-järjestelmässä voidaan lisätä nimikkeelle erilaisia metatietoja, joita hyödyntämällä haussa voi löytää juuri oikean tyyppisiä nimikkeitä. Tämä edellyttää, että nimikkeen metatiedot ovat oikein täytetyt.”

(Immonen, 2002)

”Jakelunhallinta PDM-järjestelmässä hoituu käytännössä automaattisesti, kun valmiit hyväksytyt dokumentit jaellaan prosessissa eteenpäin työnkulkuja hyödyntäen. Dokumentin mukaan voidaan liittää tuoterakenteen avulla viittaukset kyseiseen dokumenttiin olennaisesti liittyvistä muista dokumenteista tai nimikkeistä.”

(Immonen, 2002)

Nykyään PDM-järjestelmää tarvitaan lähes jokaisella alalla. Esimerkiksi vaikka kirjastossa on oltava toimiva PDM-järjestelmä, jotta kirjojen sijainnista ja laina-ajoista on olemassa tieto. Järjestelmä helpottaa asiakkaan lainaamista, kun hän voi itse nähdä, että milloin kirja on saatavilla, ja jos se on saatavilla, niin mistä hyllystä se löytyy.

Kirjaston hoitajalle järjestelmä on ehdoton. Ilman sitä hänen tulisi kirjoittaa itse ylös kaikki lainaukset ja tiedot lainojen vanhenemisista jne. Mahdoton työ isossa kirjastossa. Sama ongelma on myös esimerkiksi kaikissa varastoissa. Tietokantoja ja niiden ylläpitoa tarvitaan nykyään lähes joka yrityksessä. Mitä suurempi tietomäärä ja muutosnopeus, sitä suurempi tarve PDM-järjestelmälle.

”Muutospaineita aiheuttavia ja tuotetiedon määrää lisääviä tekijöitä ovat muun muassa:

- kasvava kilpailu ja kiristyvät budjetit
- liiketoiminnan kansainvälistyminen
- yritysten fuusiot
- toimitusaikojen lyhentäminen
- uusien tuotteiden kehittämiseen käytettävissä olevan ajan lyheneminen
- kiristyvät laatuvaatimukset
- viranomais- ja teollisuusstandardien yleistyminen
- kiristynyt lainsäädäntö”

(Immonen, 2002)

4 KIRJASTON ALUSTAN VALINTA




4.1 Autodesk Vault

Autodesk® Vault on tiedonhallintatyökalu, jolla hallitaan projektitietoja. Vault on integroitu myös Autodesk Inventor- ja AutoCAD-suunnitteluohjelmiin. Vaultilla on kolme eritasoista versiota. Vault Basic, Vault Workgroup ja Vault Professional. Näistä Vault Basic on ilmainen ja valmiiksi integroitu esimerkiksi Autodesk Inventor-suunnitteluohjelmaan, jota Normet Group käyttää.

(Autodesk, 2018)

Vault Basic organisoii, hallinnoi ja seuraa tietojen luomista, simulointia ja dokumentointia. Sitä ei voi ostaa erikseen, vaan se sisältyy muihin ohjelmistoihin.

(Autodesk, 2018)

Products	 Vault Basic	 Vault Workgroup Subscribe	 Vault Professional Subscribe
^ Features			
– Data management fundamentals			
Direct CAD integration	✓	✓	✓
Support for AnyCAD	✓	✓	✓
Fast data searching	✓	✓	✓
Central location for project data	✓	✓	✓
Data reuse	✓	✓	✓
Concurrent design	✓	✓	✓
Easy administration and configuration	✓	✓	✓
Quick, flexible deployment	✓	✓	✓
Microsoft Office integration (Word, Excel, PowerPoint)	✓	✓	✓
– Advanced data management			
Visual data management for Inventor		✓	✓
Automate tasks and deliverable creation		✓	✓
Automatically publish and manage PDFs		✓	✓
Projects and reporting		✓	✓
Revision control		✓	✓
Flexible data security		✓	✓
Microsoft Outlook integration		✓	✓
Project lifecycles		✓	✓
Vault Office ⓘ		✓	✓
BOM management			✓
Automated engineering change orders			✓
Custom objects			✓
Multisite scalability			✓
Revit integration			✓
ERP integration			✓

Kuva 8. Vault versioiden erot. (Autodesk, 2018)

4.1.1 Vaultin tarjoama ratkaisu

Yksi mahdollinen ratkaisu suositeltujen osien listaukselle on Autodesk Vault. Vaultiin voi luoda kansioita ja näin kategorisoida osat haluamallaan tavalla. Vault on integroitu Inventoriin, joten sieltä voi myös etsiä osia suoraan Inventorilla. Vault lisäksi näyttää 3D kuvan etsitystä tuotteesta hakulistassa.

Vaultiin on Soveliaa kankeampi lisätä nimikkeitä, eikä kaikista halutuista osista välttämättä löydy valmista mallia. Tämä vaikeuttaisi kirjaston ylläpitoa.

Hyvät puolet:

1. Visuaalinen näkymä esikatselukuvalla
2. Integroitu Inventoriin
3. Ei lisäkuluja
4. Helppo kategorisoida alikansioihin

Huonot puolet:

1. Suunnittelijat eivät ole tottuneet etsimään Vaultin kautta
2. Hankalampi ylläpitää
3. Vaatii mallintamisen tai mallin hankkimisen, jos mallia ei ole valmiina

4.2 Sovelia

Sovelia PLM on Normetilla jo käytössä oleva ohjelmaympäristö. Sovelia PLM sisältää erilaisia laajennusosia:

1. SOVELIA® Lean PLM (Tuoterakenteiden hallinta)

”SOVELIA Lean PLM on tehokas ratkaisu artikkelien, tuoterakenteiden ja dokumenttien hallintaan. Se integroituu suoraan CAD-ympäristöön ja mahdollistaa tuoterakenteiden, dokumenttien ja muiden tuotetietojen luonnin lähes millä CAD-järjestelmällä tahansa.”

(Symetri, 2018)

2. SOVELIA® ECM (Tuotemuutosten hallinta)

”SOVELIA ECM mahdollistaa tehokkaan sähköisen muutostenhallinnan ja oikeiden tietojen jakamisen kaikille osapuolille.”

(Symetri, 2018)

3. SOVELIA® Installed Base Management (Toimitettujen laitteiden hallinta)

”SOVELIA Installed Base Management mahdollistaa yksilökohtaisten tuoterakenteiden ja -dokumentaation ylläpidon jo toimitetuille tuotteille. Toimitun tuotteen tuoterakenne voidaan luokitella huoltovaatimusten mukaan ja rakenteeseen voidaan sisällyttää myös mahdolliset varaosat ja kunnossapitopalvelut.”

(Symetri, 2018)

4. SOVELIA® Production View (Tuotannon rakennenäkymä)

”SOVELIA Production View mahdollistaa tuoterakenteen muodostamisen valmistusprosessin vaiheiden mukaisesti. Toiminnallisuus pohjautuu suunnittelun tuoterakenteeseen ja sen yhdistämiseen valmistusprosessin vaiheiden kanssa.”

(Symetri, 2018)

5. SOVELIA® Configurator (Myynti- ja tuotekonfiguraattori)

”SOVELIA Configurator mahdollistaa tilauskohtaiset tuotekonfiguraatiot ja hinnoittelun ja tekee teknisestä rakenteesta markkinointivälineen.”

(Symetri, 2018)

6. SOVELIA® Project Data Management (Projektitiedonhallinta)

”SOVELIA Project Data Management tehostaa projektissa syntyvän tiedon hallintaa sekä auttaa projektin valmiusasteen arvioinnissa. Projektinhallinta tukee myös ns. ”virstanpylväs- / porttimallia”, jossa projektin vaiheiden valmistuminen edellyttää erinäisten hyväksymiskriteerien toteutumista.”

(Symetri, 2018)

4.2.1 Sovelian tarjoama ratkaisu

Sovelian tietokantaan on helppo lisätä nimikkeitä ja luoda tuoterakenteita. Se on Normetin suunnittelijoilla päivittäin käytössä ja kaikki tuotteet ja nimikkeet, mitä Normetilla käytetään löytyvät Sovelian tietokannasta. Kirjastoa luodessa ja ylläpitäessä ei siis tarvitse siirtää tietoa toiseen ohjelmaan.

Sovelian näkymä on muunneltava taulukko, jonka pystysarakkeiden tietokenttiä voi poistaa ja lisätä haluamansa mukaan. Pystysarakkeita voi valita listalta, joka sisältää mahdollisia lisätietokenttiä, joita nimikkeet sisältävät. Käyttäjä voi siis optimoida omaa näkymäänsä vielä haun jälkeenkin, jolloin hän mahdollisesti voi erotella jonkin tietokentän perusteella osia toisistaan. Näkymä ei silti ole kovin visuaalinen, sillä nimikkeelle ei saa lisättyä esikatselukuva, joka voisi auttaa osaltaan valinnassa.

Soveliaan voi rakentaa kirjaston ainakin kahdella tavalla:

Ensimmäinen on luoda tuoterakenne, johon lisätään listoja suositeltavista osista. Tuoterakenne erotelee osia toisistaan ja helpottaa näin osan valintaa listalta. Ylläpito helppoa, sillä osia voi lisätä monta kerrallaan. Osaa ei silti voi lisätä listaan jo nimikkeen perustamisvaiheessa.

Hyvät puolet:

1. Tottuneet käyttäjät
2. Ei lisäkuluja
3. Kategorointi helppoa
4. Ylläpito helppoa ja kontrolloitua

Huonot puolet:

1. Inventorilla ei voi selata suoraan kirjastoa
2. Nimikkeille ei esikatselukuvaa

Toinen vaihtoehto on täyttää suositeltaville osille jokin käyttämätön tietokenttä sovitulla tavalla, jolloin tätä tietokenttää hyödyntämällä haussa löytää suositellut osat. Tämä mahdollistaisi osan luontihetkellä sen lisäämisen suoraan suositeltuihin osiin. Kirjastoa ei silloin tarvitsi muuten luoda. Olemassa oleville osille olisi tosin työlästä muokata uusi revisio uudella tietokentällä.

Osa haettaessa pitäisi tuo tietokenttä lisätä hakukriteeriin standardiosien mukaisesti ja tällöin haku jättäisi muut osumat pois. Tämä tapa on jo käytössä automaattisena vakiorakenteiden osakokoonpanoille ja osille. Soveliassa on tietokenttä "Recommended item", joka automaattisesti täyttyy niille osille, jotka sisältyvät vakiorakenteen alle. Tämän tavan riittämättömyys huomataan jo siinä, että huolimatta tällaisesta käytännöstä, tarvitaan standardiosien kirjasto. Syynä on valtava suositeltujen nimikkeiden määrä, joka ei ohjaa suunnittelijoiden osavalintoja riittävästi. Lisäksi on osia, joita voi suositella käytettäväksi, vaikka ne eivät kuuluukaan vakiorakenteisiin. Jos tilauksessa on täysin vakio-kone, ei siinä edes ole paljon suunniteltavaa, jolloin kirjastollekaan ei ole käyttöä.

Hyvät puolet:

1. Tottuneet käyttäjät
2. Ei lisäkuluja
3. Uuden osan voi luontihetkellä lisätä vakio-osaksi

Huonot puolet:

1. Työläs ylläpitää
2. Inventorilla ei voi selata tällaista kirjastoa
3. Nimikkeille ei esikatselukuvaa

4.3 Pilvipalvelut

Esimerkiksi Onedrive ja Google Drive löytyvät jo valmiiksi monilta tietokoneilta ja kännyköiltä. Tällainen kirjasto mahtuisi helposti ilmaisellekin tilille.

4.3.1 Pilvipalveluiden tarjoama ratkaisu

Pilvipalvelut soveltuisivat myös kirjaston alustaksi, sillä ne ovat helposti kaikkien saatavilla ja niissä on olemassa omat hakujärjestelmänsä. Pilveen on helppo lisätä kansiorakenne, jolla voitaisiin erottaa osat kategorioihinsa. Tarvittaessa olisi mahdollista rajata kansioden näkymistä eri henkilöille tarpeiden mukaan. Pilvipalvelun erikoisuus olisi myös se, että sieltä listat olisivat mobiililaitteillakin saatavilla. Excel-taulukoihin sijoitettuja listoja voi kätevästi suodattaa excelin omilla ominaisuuksilla.

Ongelmiakin olisi. Soveliasta voi kopioida rivejä suoraan exceliin, joka ei ole ongelma, mutta ylläpito ei silti ole kätevää. Excelin rivi ei kerro, että onko tuohon nimikkeeseen tehty jotain muutosta. Olisi hankalaa tietää nimikkeen tilaa listasta katsottuna. Listojen ajantasaisuutta voisi olla jopa helpoin tarkistaa listaamalla ne Soveliaan. Tällöin muokkaaminen tulisi tehdä aina molempiin listoihin.

Hyvät puolet:

1. Hyvin saatavilla mobiilinkin
2. Rakenne helposti muokattavissa
3. Ei lisäkuluja
4. Excel-listoissa voi korostaa tärkeitä asioita tai kirjoittaa lisähuomioita
5. Pilvipalveluissa helppo hallita muokkaus- ja oikeuksia
6. Nimikkeille mahdollisuus saada esikatselukuva

Huonot puolet:

1. Ei voi selata Inventorilla
2. Listan nimikkeissä ei ole älyä
3. Ylläpito vaatisi Soveliaan listauksen ja muokkaukset molempien listojen muokkauksen
4. Esikatselukuvan lisääminen työlästä

4.4 Yhteenveto ja tulos

Valinta tehtiin parhaiden vaihtoehtojen väliltä: Vault, Sovelia ja pilvipalvelut. Valinta oli lopulta helppo, kun mietittiin listauksen ylläpitoakin. Vaulttia ei olla käytetty aiemmin juurikaan, joten alustana se olisi ensin koulutettava suunnittelijoille. Lisäksi sen nykyiset mallit eivät ole samalla nimellä kuin Soveliassa, joka tuottaisi paljon vaivaa. Pilvipalvelut olisivat hyvin saatavilla ja muuten toimivat, mutta listat eivät kertoisi nimikkeen sen hetkistä tilaa. Listaus olisi tehtävä myös Soveliaan, jolloin ylläpitäjän tulisi muokata molempia listauksia.

Valinnaksi muodostui Sovelia. Tutkimusvaihe oli paljon lyhyempi kuin alun perin ajateltiin, kun keksittiin, kuinka Sovelia olisi käytettävissä kirjastoksi. Valinnasta tuli niin itsestään selvä, että muita vaihtoehtoja ei enää tarvinnut miettiä. Sovelia on kaikessa suunnittelussa käytössä, se kertoo kaiken tiedon nimikkeestä, jotka siitä on kerätty. Hintatietokin on integroitavissa ERP-järjestelmästä, jolloin sekin ohjaisi nimikkeen valintaa. Vaikka alustaksi valittaisiin jokin muu, täytyisi nimikkeen tietokentät tuoda Soveliasta. Visuaalisuudessa on toivomisen varaa, mutta Normetin tarpeisiin nähden Sovelia on paras vaihtoehto ehdottomasti. Esikatselukuvan lisääminen auttaisi selaamaan listaa, mutta se ei ainakaan vielä ole mahdollista.

5 TILANNE ENNEN KIRJASTOINTIA

Tämän työn oli tarkoitus helpottaa pääasiassa yleisten kokoonpanojen suunnittelua. Siksi tässä luvussa pohditaan hieman nykyistä suunnitteluprosessia ja sen muutostarpeita.

5.1 Tuotetiedonhallinta

Normet Group on käyttänyt jo viimeisen kymmenen vuoden ajan Sovelian tuotetiedonhallintajärjestelmää. Ajan saatossa on tietokanta monimutkaistunut ja tarvittavia osia voi löytyä monilla eri nimillä, monilta eri vuosilta ja monilla eri versioilla.

Nykyinen tuotetiedonhallinta toimii siten, että kuka vain suunnittelija tekee osan ja nimeää sen ohjeistuksen mukaan. Ohjeistus on melko vapaa, joten nimi ei muodostu kaikilla samankaltaisilla osilla samanlaisiksi. Lisäksi suunnittelija päättää itse, että mitä dokumentteja ja lisätietokenttiä hän lisää osan yhteyteen pakollisten lisäksi.

Nimikkeen käyttöönotto tapahtuu kolmessa vaiheessa. Ensin nimike perustetaan Sovelian PDM-järjestelmään "in design"-tilaan. Jos kyseessä on omavalmisteosa, hyväksyy toinen suunnittelija nimikkeen "design ready"-tilaan. Lopuksi, jos Item Master hyväksyy nimikkeen, muuttaa hän osan "in production"-tilaan. Item Master -tiimiin kuuluu useampi henkilö siten, että esim hydrauliiikan osilla on oma Item Master jne.

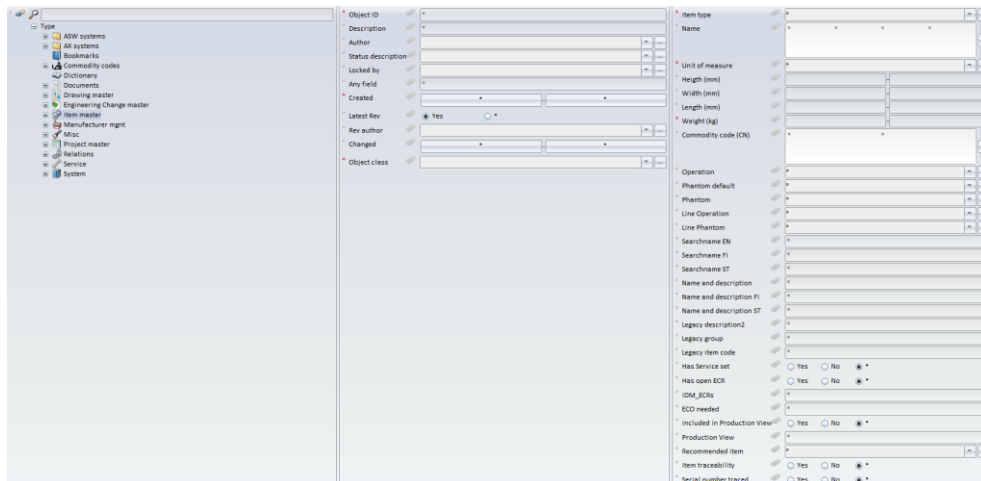
Jos perustetaan nimike raaka-aineelle tai ostokomponentille, pyydetään vastuuhenkilöitä muiden suunnittelijoiden sijaan muuttamaan nimikkeen tila "in design"-tilasta "design ready"-tilaan. Item Master -tiimi käsittelee sitten nimikkeen aivan kuten omavalmisteosatkin.

Nimike on oston käytettävissä toiminnanohjausjärjestelmässä ERP:ssä vasta "in production"-tilassa.

5.2 Osan hakuprosessi erilaisilla keinoilla

5.2.1 Sovelia

Kaikki Normetin käyttämät osat ja tuotteet löytyvät Sovelian tietokannasta. Onkin luonnollista, että suurin osa hauista tehdään suoraan Sovelian PDM-järjestelmässä. Hakukenttiin lisätään hakukriteerit halutun osan mukaan. Sovelia listaa kaikki osumat, joista valitaan se oikea osa.



Kuva 9. Soveliassa on paljon hakukenttiä. Kenttiä voi lisätä ja poistaa.

Hakukenttiä löytyy laajasti ja kenttiä voi lisätä ja poistaa niin, että näkymä on mieleinen ja haku tarpeeksi rajattu. Vasemmasta palkista voi valita, että mistä kategorioista haetaan hakutuloksia.

Soveliaan on myös rakennettu maxbom -rakenteita, jotka sisältävät vakiorakenteiden vakio-osia. Myös näitä maxbomeja tutkimalla voi löytää haluamansa.

Tärkein työkalu on kokemus. Osia on helpompi löytää, kun osaa arvata, että millä nimellä se ehkä löytyy ja mitä tietoja siihen on ehkä täytetty. Osaan on ehkä voinut aiemmin törmätä, jolloin voi muistaa, että mistä rakenteesta se löytyy tai miten sen on aiemmin löytänyt.

5.2.2 Inventor/Vault

Toinen keino on etsiä vastaavanlaisesta kokoonpanosta mallia Soveliasta, jonka jälkeen mallin voi avata Inventorilla Vaultista ja tutkia, että olisiko siinä sopiva osa. Tai sitten osan voi etsiä Inventorilla Vaultin kansioita tutkimalla.

Kun Vaultin malleja tutkii Inventorilla on sen vahvuus 3D- näkymä. Osavalikosta näkee visuaalisesti jo valitessa, että miltä osa näyttää, mikä auttaa karsimaan vääriä hakutuloksia.

Inventorista on myös mahdollista avata malli käyttämällä Sovelian koodia, jolloin sille koodille tallennettu malli avautuu. Jos kyseessä on vain komponentti ei siitä ole silti apua haussa, sillä yhtä hyvin sen osan voisi tutkia avaamalla siitä kuvan Soveliassa. Jos kyseessä on kokoonpano ja siitä löytyy malli Vaultissa, saattaa se hieman nopeuttaa paikantamista ainakin isoissa kokoonpanoissa. Isot kokoonpanot vain kestävät aikansa avautua, jossa välissä mahdollisesti olisi jo ehtinyt tutkia kokoonpanon Soveliassa.

Inventorin käyttö osan haussa on vähemmän käytetty tapa.

5.2.3 Muut keinot

On myös mahdollista, että suunnittelija on tallettanut itselleen muistilistoja osista tai muuta vastaavaa kuten exceltaulukoita. Nämä ovat erityisen hyödyllisiä, mutta jos ne ovat vain henkilökohtaisessa käytössä eivät ne kumminkaan tue lopputuotteiden standardisoimista, ellei osat sisällä yleisesti suositeltuja osia.

Sähköpostiviesteistä voi löytyä tiettyjä nimikkeitä ja toisilta suunnittelijoilta voi saada apua tai tietoa osan etsimiseen. He voivat jopa tietää tasan tarkkaan, että mistä osa löytyy. Yhteistyö on paras työkalu. Toisaalta, jos joudutaan etsimään yhtä osaa monen suunnittelijan voimin, niin jossain on menty vikaan. Aikaakin kulutetaan silloin monin verroin.

5.3 Syyt kehittämiseen

5.3.1 Sovelia

Järjestelmä itsessään mahdollistaa osan hakemisen tarkasti. Ongelma tässä haussa on se, että samankin kaltaiset osat voivat löytyä hyvin erilaisilla nimillä ja nimikkeille ei ole lisätty monestikaan tarpeeksi yksilöivää metatietoa. Ongelma piilee siis tietokannan laajuudessa ja osien monimuotoisilla nimeämisillä. Hakutuloksien seasta valitsemista hankaloittaa myös se, että tuloksilla ei ole esikatse-lukuvaa, joka auttaisi karsimaan pois vääränlaisia tuloksia. Monille osille on kyllä lisätty piirustus tai kuva, jonka avaamalla voi tutkia osaa, mutta yksitellen se on hidasta. Tämä yhdistettynä laajaan hakutulokseen voi tehdä osan löytymisestä pahimmillaan arpapeliä.

Vaikeammin löytyviä osia onkin lähes mahdoton löytää pelkillä hakukenttien täyttämällä, jos ei ole edes varma osan olemassaolosta. Tehokas ja usein käytetty keino onkin avata vanhemmasta projektista malli ja etsiä sen rakenteesta vastaavaa osaa. Jos osaa ei löydy, eikä ole varmuutta koko osan olemassaolosta, on usein helpompi luovuttaa etsiminen ja suunnitella uusi osa uudella nimikkeellä. Tämä taas aiheuttaa entisestäänkin laajan tietokannan paisumista. Kokeneillakin suunnittelijoilla tavallinen haku-aika on keskimäärin noin 15 minuuttia, kun haetaan ns. epäselviä nimikkeitä (Huttunen, 2018).

Tyypillinen esimerkki ”epäselvästä nimikkeestä” on erilaiset kiinnityslevyt. Tyypillisesti kiinnityslevyt voivat löytyä tietokannasta nimellä: asennuslevy, kiinnikelevy, kiinnityslevy, kiinnike, sovitelevy, levy tai teräslevy. Lisäksi levyille on annettu ulkomitat ja materiaali. Nämä tiedot eivät rajaa hakua tarpeeksi, jotta olisi mahdollista löytää haluttu nimike. On myös sekavaa, kun nimikettä täytyy hakea niin monella nimellä. Parhaiten rajatut nimikkeet sisältävät tiedon, että mitä varten nimike on tarkoitettu, mutta tätä lisätietoa ei vaadita nimikettä perustaessa, joten se on harvoin lisätty. Kokemusta kertyessä tämän tyyppiset nimikkeet alkavat löytyä nopeammin, sillä on mahdollista muistaa, että missä tällaista nimikettä on aiemmin käytetty. Helpoin tapa tällä hetkellä onkin löytää epäselvät nimikkeet jo tuotettujen koneiden rakenteita tutkimalla.

5.3.2 Inventor

Inventorilla on mahdollista löytää haluamansa osan tutkimalla jo luotuja kokoonpanoja. Malli kerrallaan etsiminen on silti hidasta, jos ei ole selkeää, että mistä mallista se voisi kenties löytyä. Tällainen hakutulokset ei myöskään anna suunnittelijalle vertailevaa tietoa muihin samankaltaisiin osiin. Löydetty osa voi esimerkiksi olla täysin sopiva, mutta materiaali tai muu tekijä voi tehdä osasta kalliimman kuin jokin toinen vastaava osa.

Tässä hakutavassa on myös se ongelma, että Inventor on raskaampi järjestelmä, joten haku ei ole yhtä jouhevaa kuin Soveliassa. Lisäksi kaikista osista eikä varsinkaan kokoonpanoista tai valmiista tuotteista löydy tallennettua mallia. Vaultin malleihin löytyy linkki Sovelian nimikkeestä, mutta mallin nimi on monesti aivan eri kuin sen Normet-koodi.

Kaiken kaikkiaan tämä hakutapa pohjautuu paljolti Sovelian hakujen tutkimiseen visuaalisemmin. Hitautensa vuoksi tämä ei silti tuo monestikaan lisäarvoa haulle, sillä nimikkeillä on yleensä piirustus, jota tutkimalla selviää nopeammin osan yhteensopivuus.

Inventor voisi olla hyödyllisempi hakutyökalu, jos Vaultiin olisi lisätty järkevästi kansioita, joihin olisi tehty vaikkapa vastaavanlainen kirjasto kuin mitä tässä opinnäytetyössä on tehty. Kirjastosta tulisi visuaalisempi. Syy, miksi tätä kirjastointitapaa ei valittu oli silti se, että Normetilla on totuttu käyttämään Sovelian hakua. Lisäksi Sovelian kirjastoa on helpompi ylläpitää, joka on pitkällä aikavälillä hyvin tärkeää.

5.3.3 Raha

Yksi syy kehittämiseen on se, että Sovelian listoilta on mahdollista valita esimerkiksi sellainen hydraulikkaliitin, jossa on kaikki datalehdet ja muut kohdillaan, mutta joka onkin käytössä ainoastaan vaikkapa Chillessä tehtävissä koneissa. Kyseistä liitintä tällöin varmasti saa, mutta hinta ja toimitusaika ovat todennäköisesti kymmenkertaiset verrattuna saman asian ajamaan toiseen Normet-koodiin, joka on todennäköisesti varsin laajassa käytössä. Näiden korjailu ja sähköpostailu on jälkikäteen hyvin kallista ja aikaa vievää tekemistä. Jos nämä korjaukset jättää tekemättä, on muutaman vuoden päästä hydraulikkaniipotuksia laajasti käytössä koneissa, joissa on useilla sadoilla euroilla perusliittimiä ja sama olisi tehtävissä muutamalla kymmillä. Tällaisia tapauksia tulee kuukausittain. (Ahonen, 2018)

6 KIRJASTOINTI

6.1 Tietokannan siistiminen

Itse Sovelian tietokantaan ei saa koskea, mutta tässä luvussa puhutaan siitä, että miten kategorioihin karsittiin osat laajoista hakutuloksista.

Ensin tuli valita kategoriat, joita lähdettiin työstämään (lisää seuraavassa luvussa). Valittuihin kategorioihin haettiin mahdollisimman isolla haavilla nimikkeitä, joita sitten karsittiin Soveliassa.

Seuraavat nimikkeet poistettiin listoilta:

- Ulkomaiden Normet-nimikkeet
- Duplikaatit
- Korvatut (Replaced by-nimikkeet)
- In Design, Design Ready, In LTC Use ja Not in Use –tilaiset (jätettiin vain In Production –tilaiset)

Tämän esikarsinnan jälkeen suoritettiin vielä käsin karsinta tarkistamalla jokainen listalla oleva nimike Where used –työkalulla. Sillä työkalulla voi tutkia, että missä rakenteissa tuo nimike esiintyy. Jos nimike esiintyi vain harvoissa rakenteissa tai sitä ei ollut käytetty vuosiin, poistettiin se listoilta. Lisäksi jos nimike esiintyi vain yhdessä ja samassa laitteessa vuodesta toiseen, ei sitä jätetty listalle. Nimikkeen löytyminen harvasta rakenteesta ei estänyt sen laajaa käyttöä, sillä nimike saattoi hyvinkin sisältyä sellaiseen alikokoonpanoon, joka olikin hyvin laajassa käytössä. Vielä käsinkin karsiessa sai suurin osa hakutuloksista lähteä listoilta.

Kaiken kaikkiaan karsinta on siis hyvin systemaattisesti ja konemaisesti tehty. Karsintaan ei ole käytetty tuotetietämystä, joten listoille jää turhiakin nimikkeitä. Listalta valitseminen on joka tapauksessa suunnittelijalle helpompaa, kun suuri osa on jo karsittu etukäteen. Listat tulevat elämään palautteiden mukaan. Niihin ehkä ehdotetaan lisää osia tai halutaan joitain osia poistettavaksi. Kategoriatkaan eivät tule aina pysymään samana. Kirjasto elää ylläpidon mukana.

6.2 Kirjastoiminen

Kirjastoinnissa pyrittiin tiiviisiin listoihin, jotka on järkevästi eroteltu, jotta halutun osan löytäminen on helppoa ja valinta helppoa. Lisäksi sen tuli vasta Normetin tarpeita. Tähän tavoitteeseen pääsemiseksi järjestettiin sisäinen kysely sähköpostin kautta (liitteet), jossa tiedusteltiin nimikkeiden kanssa työskentelevien henkilöiden mielipiteitä nykyisestä hakuprosessista sekä keskeneräisestä tulevasta kirjastosta.

Listojen sisältöön otettiin enemmän kantaa kirjaston katselmointikokouksissa. Kokoukset antoivat suuntaa kehittämiselle ja niistä sai yksityiskohtaisiakin kehitysnäkemyksiä ja –toiveita. Kirjastolle päätettiin muun muassa tehdä ohjeistus, joka esitettäisiin suunnittelijoille kirjaston käyttöönoton yhteydessä.

7 KIRJASTON SISÄLTÖ

Tämä kirjasto on tehty lisätyökaluksi helpottamaan yleisesti käytettyjen osien etsimistä. Listojen on tarkoitus toimia suositeltuina osina. Nimikkeen numero 100126025 tulee juoksevana numerointina alkaen luvusta 100000000. Nimikkeeltä löytyy rakennepuu, joka kategorisoi osat helpommin löydettävään järjestykseen.

	Name and description
100126025.0	STANDARD PARTS, LIBRARY
DOC038586.0	STANDARD PARTS, LIBRARY
100126333.0	STANDARD PARTS, RAW MATERIALS
100126517.0	STANDARD PARTS, FASTENING ITEMS
100126334.0	STANDARD PARTS, MACHINE ELEMENTS
100126879.0	STANDARD PARTS, ELECTRICAL COMPONENTS
100126516.0	STANDARD PARTS, HYDRAULICS AND PNEUMATICS

Kuva 10. Rakenteen ensimmäinen taso

Tämä kirjasto ei sisällä kaikkea, vaan kategoriat on harkittu ja valittu sen mukaan, että mistä listauksista olisi hyötyä. Jotkin kategoriat on lisätty sähköpostikyselyn perusteella ja osa kategorioista sisältää täysin kyselyyn vastauksena saatuja listoja, jotka ovat olleet suunnittelijan henkilökohtaisessa käytössä.

Rakenne jäljittelee aiemmin käytössä ollutta nimikeryhmittelyä, joka löytyy liitteenä kirjaston nimikkeeltä. Tämä vanhempi rakenne kategorisoi tarkemmin nimikkeitä kuin nykyisin käytössä oleva tietopankkirakenne. Se soveltuu hyvin tällaisen pienemmän nimikemäärän hakukirjaston rakenteeksi.

Listattujen nimikkeiden käytön yleisyys on tarkistettu 'Where used' -työkalulla. Lista on pyritty jättämään yleisesti käytössä olevien nimikkeiden lisäksi vastaavat erikokoiset osatkin, jotta duplikaattien määrää saadaan rajoitettua. Samalla listat on silti pyritty pitämään mahdollisimman lyhyinä valinnan helpottamiseksi.

7.1 Rakenne

7.1.1 Raaka-aineet

100126333.0	STANDARD PARTS, RAW MATERIALS
100127435.0	STANDARD PARTS, STEEL
100126337.0	STANDARD PARTS, ROUND BARS
100126338.0	STANDARD PARTS, PIPES
100126339.0	STANDARD PARTS, RECTANGULAR PIPES
100126343.0	STANDARD PARTS, STEEL PLATES
100126340.0	STANDARD PARTS, FLAT STEEL AND RECTANGULAR BARS
100126344.0	STANDARD PARTS, STAINLESS STEEL
100126351.0	STANDARD PARTS, AISI 304
100126350.0	STANDARD PARTS, AISI 316
100126345.0	STANDARD PARTS, PLASTIC AND RUBBER

Kuva 11. Raaka-aineiden rakenne

Raaka-aineet on jaettu teräkseen, ruostumattomaan teräkseen sekä muoviin ja kumiin. Teräs on jaoteltu vielä suuren määrän vuoksi omiin kategorioihinsa, kun taas muovi ja kumi ovat listattuna samaan listaan. Ruostumaton teräs on jaettu AISI 304 ja AISI 316, sillä yhdistettynä listasta tulisi turhan pitkä.

7.1.2 Kiinnittimet

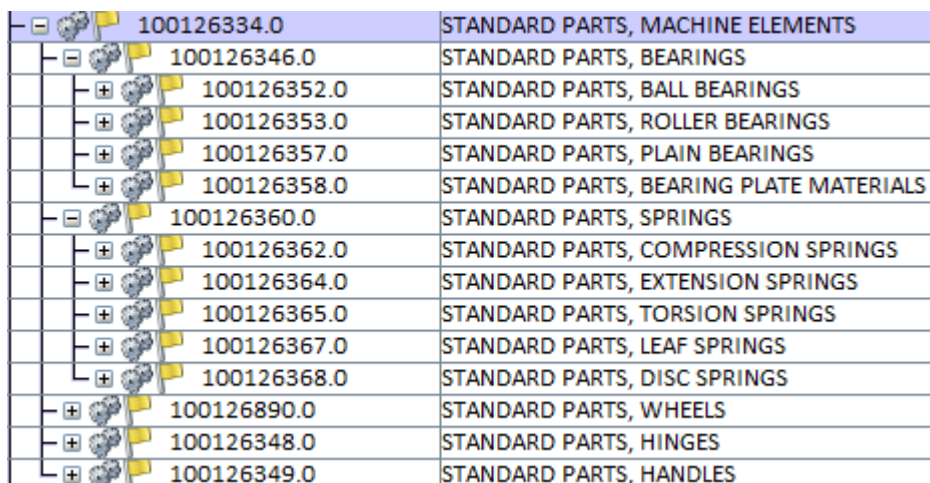


100126517.0	STANDARD PARTS, FASTENING ITEMS
100127226.0	STANDARD PARTS, FASTENERS
D100127226.0	STANDARD PARTS, FASTENERS
100127227.0	STANDARD PARTS, HEX SCREW
100127229.0	STANDARD PARTS, COUNTERSUNK
100127230.0	STANDARD PARTS, SHEET METAL SCREW
100127233.0	STANDARD PARTS, SOCKET HEAD BOLT
100127234.0	STANDARD PARTS, SET SCREW BOLT
100127235.0	STANDARD PARTS, ROUND HEAD BOLT
100127231.0	STANDARD PARTS, HEX NUT
100127232.0	STANDARD PARTS, HEX NUT FLANGED
100127228.0	STANDARD PARTS, PLAIN WASHER
100126518.0	STANDARD PARTS, COTTER PINS
100126519.0	STANDARD PARTS, SPRING PINS
100126520.0	STANDARD PARTS, PINS WITH WELDED BAR
100126859.0	STANDARD PARTS, PINS WITH WELDED HANDLE
100126743.0	STANDARD PARTS, FASTENING PLATES FOR REAR AND FRONT AXLES

Kuva 12. Kiinnittimien kirjastorakenne

Kiinnitystarvikkeet (fasteners) ovat kategorisoitu Inventorin Content Centerin mukaisesti. Content Centeriin on luotu kirjasto kiinnitystarvikkeista ja se sisältää nämä samat nimikkeet. Muut kiinnitinkategoriat selittyvät jo nimessä. Listat sisältävät yleisimmin käytössä olevat nimikkeet, mutta niitä ei ole jaoteltu tämän enempää, sillä listojen pituudet ovat jo karsiutuneet kohtuullisiksi.

7.1.3 Kone-elimet



100126334.0	STANDARD PARTS, MACHINE ELEMENTS
100126346.0	STANDARD PARTS, BEARINGS
100126352.0	STANDARD PARTS, BALL BEARINGS
100126353.0	STANDARD PARTS, ROLLER BEARINGS
100126357.0	STANDARD PARTS, PLAIN BEARINGS
100126358.0	STANDARD PARTS, BEARING PLATE MATERIALS
100126360.0	STANDARD PARTS, SPRINGS
100126362.0	STANDARD PARTS, COMPRESSION SPRINGS
100126364.0	STANDARD PARTS, EXTENSION SPRINGS
100126365.0	STANDARD PARTS, TORSION SPRINGS
100126367.0	STANDARD PARTS, LEAF SPRINGS
100126368.0	STANDARD PARTS, DISC SPRINGS
100126890.0	STANDARD PARTS, WHEELS
100126348.0	STANDARD PARTS, HINGES
100126349.0	STANDARD PARTS, HANDLES

Kuva 13. Kone-elimien kirjastorakenne

Kone-elimien kategorioihin on lisätty yleisimmin käytössä olevat nimikkeet. Jotkin listauksista ovat hyvin lyhyitä, sillä näitä osia löytyy käytöstä hyvin vähän. Kirjaston suunnitteluvaiheessa nämä kategoriat koettiin silti tärkeiksi, joten ne ovat sisällytetty kirjastoon.

7.1.4 Sähköiset komponentit

100126879.0	STANDARD PARTS, ELECTRICAL COMPONENTS
100126880.0	STANDARD PARTS, LIGHTS
100126896.0	STANDARD PARTS, WORK LIGHTS
100126959.0	STANDARD PARTS, BEACONS
100126881.0	STANDARD PARTS, BRAKE BLINK AND REVERSING
100126886.0	STANDARD PARTS, VOICE SIGNALLING
100126887.0	STANDARD PARTS, BUZZERS
100126888.0	STANDARD PARTS, HORNS

Kuva 14. Sähköisten komponenttien kirjastorakenne

Nämä sähköosien kategoriat ovat lisätty kyselyn vastausten perusteella. Listat sisältävät yleisimmin käytetyt nimikkeet. Sähköosia on vaikea listata, sillä osat vaihtuvat hyvin usein ja osista tietää vain rajattu suunnittelijaryhmä. Jos sähköosien kirjastoa halutaan hyödyntää, tulisi sitä ylläpitää ja rakentaa joku tuosta ryhmästä. Kirjastoon on listattu selkeämpiä ja kiinteämpiä osia, kuten vaikka sireeni ja valo, mutta jätetty pois esimerkiksi riviliittimet ja muut pienemmät osat, jotka tarvitsevat erikoisosaamista.

7.1.5 Hydraulikka ja pneumatiikka

100126516.0	STANDARD PARTS, HYDRAULICS AND PNEUMATICS
100089683.0	HYDRAULIC CYLINDER, NORMET STD CYLINDER MAX BOM
100126522.0	STANDARD PARTS, SEALS
100127831.0	STANDARD PARTS, FITTINGS
100127828.0	STANDARD PARTS, REDUCTION FITTINGS
100127834.0	STANDARD PARTS, L-FITTINGS
100126781.0	STANDARD PARTS, FASTENERS FOR CONNECTOR UNIT
100126782.0	STANDARD PARTS, WELDABLE FASTENERS
100126783.0	STANDARD PARTS, BOLTABLE FASTENERS
100126780.0	STANDARD PARTS, HOSE SUPPORTS
100127812.0	STANDARD PARTS, COUPLINGS
100127814.0	STANDARD PARTS, STRAIGHT COUPLINGS
100127815.0	STANDARD PARTS, STRAIGHT THREAD COUPLINGS
100127821.0	STANDARD PARTS, ANGLE COUPLINGS
100127830.0	STANDARD PARTS, REDUCTION COUPLINGS
100126523.0	STANDARD PARTS, RUBBER AND PLASTIC HOSES
100126524.0	STANDARD PARTS, HYDRAULIC HOSES
DOC038961.0	STANDARD PARTS, HYDRAULIC HOSES
100127612.0	STANDARD PARTS, INLET HOSES

Kuva 15. Hydraulikka ja pneumatiikka kirjastorakenne

Sylinterilistaus sisältää jo aiemmin listatun Normetin standardisylintereiden listauksen. Liitinyhteiden kiinnittimet sekä letkukannattimet ovat kokonaisuudessaan lisätty valmiina listauksena kyselyn vastauksista. Kumi- ja muoviletkut sisältävät samoja nimikkeitä raaka-aineiden kanssa, mutta nämä osat liittyvät olennaisesti hydraulikkaan ja pneumatiikkaan, joten ne on lisätty myös tähän kategoriaan. Nippoihin ja liittimiin on lisätty vain tavalliset ja paljon käytetyt nimikkeet. Hydrauliletkuihin on jo olemassa listaus excelissä, joten tuo taulukko on lisätty dokumenttina. Tuo lista ei sisällä imulet-kuja, joten niistä on tehty oma listauksensa erikseen.

7.2 Miksi kirjasto on rakennettu näin?

Kirjaston suunnitteluvaiheessa tutkittiin parhaiten soveltuvaa alustaa Normetin tarpeita ajatellen. Sovelia todettiin parhaaksi vaihtoehdoksi, sillä sitä käytetään jo muutenkin suunnittelussa, joten suunnittelijoille ei tule ylimääräisiä vaihteita nimikkeen valinnassa.

Kategoriat on rakennettu aiemmin käytössä olevalle nimikeryhmittelylle, joka on hyväksi havaittu ja erittelee nimikkeet nykyistä Sovelian hakurakennetta tarkemmin. Oli siis turha yrittää keksiä parempaa rakennetta. Rakennetta on silti hieman tiivistetty, eli on pyritty vähentämään valittavia polkuja jokaisella rakennetasolla. Esimerkiksi kiinnittimien alla ei ole kaikki ruuvit, mutterit ja aluslevyt listattuna omissa kansioissaan, vaan kiinnittimien alta löytyy polku fasteners, jonka alta löytyvät nuo kaikki.

Kategoriat on valittu osittain jo suunnitteluvaiheessa kartoittaessa, että mitkä kategoriat vanhasta nimikeryhmittelystä olisivat hyödyllisimpiä. Osa taas on tullut ehdotuksina sisäisen kyselyn vastauksissa.

Itse osat, jotka ovat listattuina kategorioissa, on tutkittu Where used -työkalulla. Listojen on tarkoitus sisältää yleisesti käytössä olevia osia ja saada näin yhtenäistettyä lopputuotteiden vakio-osia.

7.3 Komponentin hakuprosessi

Kuten jo aiemmin on mainittu, niin kaikkea ei voi tästä kirjastosta löytää, mutta rakenteen polkuja avaamalla on helppo tarkistaa, että olisiko haluttua osaa listoilla. Seuraavalla sivulla on tiivistetty lista osista, joita voi etsiä kirjaston avulla.

Tiivistetty ja tulostettavissa oleva listaus kirjaston rakenteesta:

- Raaka-aineita
 - o Teräs
 - o Ruostumaton teräs
 - AISI 316
 - AISI 304
 - o Muovi ja kumi
- Kiinnittimiä
 - o Mutterit, pultit ja aluslevyt
 - o Sokkia
 - o Tappeja
 - o Etu- ja taka-akselien kiinnityslevyjä
- Kone-elimä
 - o Laakereita
 - o Jousia
 - o Renkaita
 - o Sarania
 - o Kahvoja
- Sähköosia
 - o Valoja
 - o Sireenejä
 - o Äänitorvia
- Hydraulikka- ja pneumatiikkaosia
 - o Sylintereitä
 - o Tiivisteitä
 - o Liitinyhteiden kannattimia
 - o Letkukannattimia
 - o Kumi- ja muoviletkuja
 - o Hydrauliletkuja
 - o Letkuliittimiä
 - o Nippoja

8 YLLÄPITO

Ylläpito on kirjaston sydän pitkällä tähtäimellä. Uusia osia tulee jatkuvasti ja on päätettävä, että minkä osien käyttöä jatketaan ja mitä ei enää käytetä. Kirjaston on oltava ajan tasalla, jotta sitä on järkevää käyttää. Ylläpitoa ei ole vielä järjestetty, mutta erilaisia vaihtoehtoja on mietitty.

8.1 Vaihtoehto 1

Jokaiselle päätason kategorialle nimetään oma ylläpitäjänsä, jolla on erityisosaamista siihen osioon. Näin saadaan pidettyä listat fiksumpina. Hydrauliletkuille sekä -sylintereille oli jo ennestään ylläpitäjät.

Nämä ylläpitäjät tekevät kaikki muutokset listojen sisältöihin, eikä muilla ole lupa niihin koskea. Muut käyttäjät voivat ottaa yhteyttä ylläpitäjiin, sillä heidän nimensä ja yhteystietonsa julkaistaan kirjaston käyttöohjeissa.

Kirjastoa tarkasteltaisiin ylläpitäjien yhteispalaverissa säännöllisin väliajoin. Noiden palaverien määrittäminen voidaan tehdä vasta, kun ylläpitäjät on nimetty. Ylläpitopalaverien väliseen aikaan vaikuttaa ainakin kirjaston muutosnopeus ja uusien moduulien ja standardirakenteiden luomisnopeus.

8.2 Vaihtoehto 2

Ulkoistetaan ylläpito. Palkattu Sovelian pääkäyttäjä tekisi kaikki muutokset. Muutokset olisivat täysin palautteiden varassa. Kirjaston käyttäjät antavat palautetta ja ylläpitäjä tekee muutoksia. Päätöksen tueksi ylläpitäjä ottaa yhteyden muutoksen tekoa varten tämän osan kategorian erikoisosaajaan ja selvittää, että muutos on aiheellista.

Ylläpitäjä pitää kirjaa muutoksista rakentellaa olevaan lokitiedostoon ja lisäksi tekee aika ajoin raportin kirjaston käytöstä ja tilasta.

9 TILANNE KIRJASTOINNIN JÄLKEEN

9.1 Osan hakuprosessi

Osan haku toimii samalla tavalla. Hakuun on vain annettu nyt uusi työkalu. Haku tapahtuu suurimaksi osaksi Soveliasta. Tämä kirjasto on lisätty MAXBOM-rakenteelle, jossa on listattu konekohtaisia standardiosia ja -moduuleja. Suunnittelijat käyttävät myös näitä rakenteita uusia koneita rakentaessaan.

9.2 Tuotetiedonhallinta

Tuotetiedonhallintaan ei tullut muutoksia. Sen toiminta on käyty kappaleessa 5.1.

9.3 Muutos ongelmakohtiin

- Nopeampi haku
- Helpompi haku
- Vähemmän luotuja duplikaatteja
- Pienempi riski valita kallis osa vastaavan halvan tilalle
- Yhtenäistää koneita

Kirjasto helpottaa ja nopeuttaa osien löytämistä. Tämä vähentää duplikaattien tekoriskiä, kun halumansa osan löytää kirjastosta, eikä joudu tekemään uutta. Lisäksi kirjastosta on helppo tarkistaa esimerkiksi saatavilla olevat koot laakereille yms. Näin ei tule suunniteltua väärän kokoisia aksleita tai perustettua uutta nimikettä uudelle laakerikoolle. Näin käytetään useammin samoja osia ja säästetään aikaa ja rahaa.

9.4 Arvio tuottavuuden muutoksesta

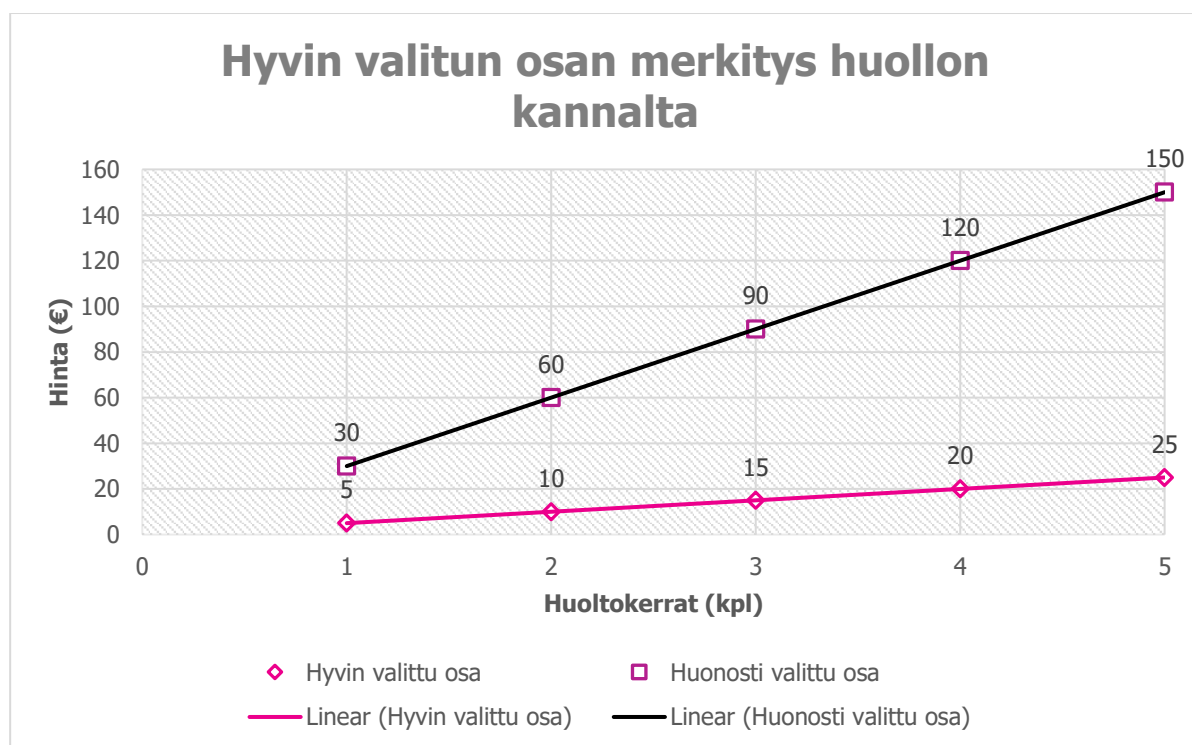
Normetin yhteyshenkilön Herkko Juntusen mukaan on vaikea sanoa konkreettista lukua tuottavuusloikkaan, mutta kyseessä on suuri muutos, jos lähtökohta oli osan löytymiselle noin vartin luokkaa. Herkko arvioi, että ajansäästö on luokkaa 50%. Lisäksi jos tällä systeemillä voidaan välttää väärin osien käyttöä, niin kokonaisresurssien kannalta säästö on merkittävä.

10 YHTEENVETO

Työn aiheena oli Normet Oy:n pyynnöstä standardiosien kirjastointi. Normet on globaali yritys, joka tuottaa palveluita, kemikaaleja ja koneita kaivosalalle ja tunnelirakentamiseen. Yritys käyttää tuotetiedonhallintajärjestelmänään Sovelia PLM ohjelmaa.

Normet Oy:llä on tuotetiedonhallintajärjestelmässään satojatuhansia nimikkeitä. Nimikkeitä tulee joka päivä lisää. Normetilla oli kasvava tarve saada standardoituja koneissa käytettyjä osia. Ongelma oli, että ei ollut selvää, että mitä osia tulisi käyttää. Osan valitsemisessa tuli ottaa huomioon sen hinta, saatavuus ja soveltuvuus. Tämä oli aikaavievää ja toistuvaa.

Väärin valitut osat aiheuttavat ylimääräisiä kuluja ja pidempiä toimitusaikoja. Suurimman osan ongelmallisista osista karsii Normetin ostajat. Seulan läpi on silti päässyt myös vähemmän optimaalisia osavaltintoja, jotka kuormittavat esimerkiksi huoltoa huonolla saatavuudellaan. Lisäksi huoltaminen voisi olla halvempaa oikean osan valinnalla. Kirjastosta valituilla osilla saadaan vähennettyä myös ostajien työtaakkaa, kun osavallinnat ovat järkevämpiä.



Kuvaaja 1. Hyvin valitun osan vaikutus huollon hintaan

Kirjaston alustaksi valittiin Sovelian tietokanta. Se oli luonnollisesti jo kaikilla osia valitsevilla käytössä ja antaa hakijalle tarvittavat tiedot osasta. Tietokantaan sisällytetyllä kirjastolla on heikkoutena sen visuaalisuus, sillä hakutulos on lähinnä listaus osista. Tähän kiinnitettiin huomiota kirjaston max-bom-rakenteen suunnittelussa.

Kirjaston tavoite oli, että sieltä löytää haluamansa osat helposti, käyttäjillä on selkeä kuva, että mitä osia sieltä voi etsiä ja sisältöön voi luottaa. Näihin tavoitteisiin pyrittiin helppouden osalta siten, että

rakenteen ensimmäiselle tasolle sijoitettiin hakemisto word-tiedostona. Tuosta hakemistosta käy selkeästi ilmi, että minkä kategorian osia kirjasto sisältää ja mistä ne löytyvät. Sisällön osalta täytyi tehdä suuri pohjatyö. Jokainen osa tuli tutkia "Where used" -työkalulla ja päättää, että onko se tarpeeksi laajassa käytössä. Kategorioiden päättämisessä täytyi pitää useampi palaveri Normetin ohjaajien kanssa. Myös kategorioiden sisältöä tutkittiin palavereissa. Lisäksi suunnittelijoille tehtiin sähköpostikysely, jossa tiedusteltiin, että onko heillä itsellään listattuna vaikeasti löydettäviä ja usein käytettäviä osia. Myös heiltä pyydettiin ehdotuksia kategorioihin.

Kirjastosta tuli Normetin ohjaajien mielestä selkeä. Sisältö on hiottu ja siihen ollaan tyytyväisiä. Kirjasto on otettu jo käyttöön, mutta sen käyttöä ei ole koulutettu vielä, eikä siitä ole tiedotettu. Palautetta on siis tullut hyvin vähän muilta kuin ohjaajilta. Ohjaajan arvio suunnittelijan osanhakuun käyttämän ajan vähenemisestä on noin 50%. Tämä tarkoittaa yhtä osaa kohden noin 7,5 minuutin säästöä sen lisäksi, että osavalinta on varma. Varma osavalinta vähentää lisäksi ostajien käyttämää aikaa osalistojen selvittelyyn. Kaikki vaikuttavat koneiden valmistushintaan. Myös oikein valitut osat laskevat hintaa sekä huoltokuluja.

Kirjasto jää Normetin päivittäiseen käyttöön ja sitä ylläpidetään, sen sisältöä ehkä lisäällään ja ehkä poistellaan. Kirjasto elää Normetin sen hetkisten koneiden standardiosien mukana. Kirjaston tulevaisuutta määrää merkittävästi se, että miten sen ylläpito järjestetään. Opinnäytetyön valmistumishetkellä ei ylläpitoon ole nimetty ketään. Seuraavaksi on Normetilla edessä kirjaston julkaisu ja tiedottaminen omille suunnittelijoilleen sekä sen käytön ohjeistaminen. Tämän jälkeen tai jo ennen sitä tulisi miettiä ylläpito kuntoon, sillä se on koko tietokannan sydän.

11 LAINATUT LÄHTEET

- Ahonen, M. (11. Heinäkuu 2018). Strategic Purchaser. (J. Klasila, Haastattelija)
- Autodesk. (2018). *Compare Products*. Haettu 26. 4 2018 osoitteesta Autodesk:
<https://www.autodesk.com/products/vault/compare-products>
- CAD/CAM yhdistys. (2011). *Valokynä 2/2011*.
- Huttunen, M. (10. Heinäkuu 2018). Design Engineer. (J. Klasila, Haastattelija)
- Immonen, A. S. (2002). *Tuotetiedonhallinta PDM*. Jyväskylä: Talentum Media Oy.
- Juntunen, H. (25. 4 2018). Pääsuunnittelija. (J. Klasila, Haastattelija)
- Kauppalehti. (31. 8 2016). *Kauppalehti*. Haettu 19. 7 2018 osoitteesta Uutiset:
<https://www.kauppalehti.fi/uutiset/aaro-cantell-hyppasi-yrittajaksi-kaivosbisnekseen-ilman-kokemusta/4P8DFPZL>
- Nissinen, V. (20. October 2018). *Talous*. Haettu 20. May 2019 osoitteesta Savon Sanomat:
<https://www.savonsanomat.fi/talous/Normetin-Aaro-Cantell-l%C3%A4hti-talkoisiin-p%C3%A4%C3%A4ministerin-pyynn%C3%B6st%C3%A4/820759>
- Normet. (2015). Noudettu osoitteesta Normet: http://global.normet.com/prosessit_tuotteet/Kalliolujitus
- Normet. (2015). *Normet Rental*. Noudettu osoitteesta http://global.normet.com/laitevuokraus/rental_fi
- Normet Group Oy*. (22. 10. 2012). Haettu 9. 4. 2018 osoitteesta Kauppalehti:
<https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/normet+group+oy/19545158>
- Normet Group OY. (6. 4 2018). *Normet Company presentation V18.1*. (J. Klasila, Käänt.) Iisalmi, Pohjois-Savo, Suomi: Normet Group OY. Haettu 5. 5 2018
- Silvennoinen, P. (26. October 2016). *Blog*. Noudettu osoitteesta Crasman: <https://blog.crasman.fi/en/product-information-management-pim-plm-and-pdm-what-do-they-stand-of>
- Symetri*. (2018). Haettu 22. 8 2018 osoitteesta Tuotteet: <https://www.symetri.fi/tuotteet-jaratkaisut/tuotteet/sovelia/>

12 LIITTEET

12.1 Sisäinen kysely

Kysely

Tämä kysely on opinnäytetyötä varten Savonia AMK:lle ja lisäksi tämä auttaa standardiosien kirjaston käytön ohjeistamista. Kirjaston on tarkoitus yhtenäistää malleja sekä nopeuttaa ja helpottaa osien valintaa yleisesti.

- 1. Tarvitset malliasi varten yleisesti käytössä olevan osan. Kuvaile osan hakuprosessi yksityiskohtaisesti.**

V:

- 2. Millaisia vaihtoehtoja sinulla on osan hakuprosessissa?**

V:

- 3. Kauanko arvioit haussa tyypillisesti menevän aikaa?**

V:

- 4. Onko lopullinen osan valinta helppoa, kun olet löytänyt erilaisia soveltuvia osia?**

V:

- 5. Millaisia kehityskohteita näet hakuprosessissa?**

V:

- 6. Kirjastointi löytyy sovelia ID:llä **100126025**. Se on lähes valmis, mutta listojen sisältöä luultavasti vielä käydään läpi. Tuleeko mieleesi, että mitä muita kategorioita olisi hyvä lisätä kirjastoon?**

V:

- 7. Miten luulet tällaisen kirjaston helpottavan hakua, kun oletetaan, että listat saadaan karsittua siten, että ne sisältävät vain suositeltuja osia?**

V:

12.2 Ohjeistus Normetille

CONTENTS

1. GENERAL.....	40
2. INSTRUCTIONS.....	40
3. MAINTENANCE AND RIGHTS.....	41
3.1 Maintenance.....	41
3.1.1 Raw material	41
3.1.2 Fastening items.....	41
3.1.3 Machine elements	41
3.1.4 Electrical components.....	41
3.1.5 Hydraulics and pneumatics	41
3.2 Rights	41
4 PRINTABLE LIST OF THE CONTENTS OF THE LIBRARY.....	42

General

















This library is meant to be used as an extra tool for searching standard items through Sovelia database. The aim is to shorten the designing times and to reduce the costs of the machines.

It is recommended to use items found in these maxboms also:

MAXBOM 100067164 and **MAXBOM 100111728**.

This instructed library is found by searching Sovelia ID **100126025**.

Instructions

		Name and description
		
		100126025.0
		STANDARD PARTS, LIBRARY
		
		DOC038586.0
		STANDARD PARTS, LIBRARY
		
		100126333.0
		STANDARD PARTS, RAW MATERIALS
		
		100126517.0
		STANDARD PARTS, FASTENING ITEMS
		
		100126334.0
		STANDARD PARTS, MACHINE ELEMENTS
		
		100126879.0
		STANDARD PARTS, ELECTRICAL COMPONENTS
		
		100126516.0
		STANDARD PARTS, HYDRAULICS AND PNEUMATICS

Picture 1. The first layer of the maxbom

Items are categorized by the grouping system which is attached to the library. Instructions will be added to this ID as well. If new items are added to the library, they might need their own category and the category is picked from that document.

Items themselves were studied with the where used –tool. The lists are built so that besides the commonly used items they contain items that are like those commonly used but are different sized. This lowers the chance of making a duplicate after not finding a suitable size to an assembly. Lists are also kept as short as possible so that choosing the item is as easy as possible.

You can't find everything from this library but if you think there should/shouldn't be some items/categories contact the people maintaining this library.

Maintenance and rights

Maintenance

Raw material

Name Name

Email:

Fastening items

Name Name

Email:

Machine elements

Name Name

Email:

Electrical components

Name Name

Email:

Hydraulics and pneumatics

Name Name

Email:

Hydraulic hoses

Name Name

Email:

Cylinders

Name Name

Email:

Rights

Only the maintenance people listed above have rights to add or delete categories, items and documents from/to this library.

Other users may not add or delete items from/to these lists.

If there is a need for a change, contact maintenance.

Printable list of the contents of the library

- Raw Materials
 - Steel
 - Stainless steel
 - AISI 316
 - AISI 304
 - Rubber and plastic
- Fastening items
 - Fasteners
 - Cotter pins
 - Pins
 - Fastener plates for axles
- Machine elements
 - Bearings
 - Springs
 - Wheels
 - Hinges
 - Handles
- Electrical parts
 - Lights
 - Horns
 - Buzzers
- Hydraulics and pneumatics
 - Cylinders
 - Seals
 - Hoses
 - Fittings
 - Hose couplings
 - Hose supports
 - Fastener plates for connector unit