

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Kone- ja laiteautomaatio

Tutkintotyö

Jussi Koivuniemi

SUUNNITTELUOHJEISTON KEHITTÄMINEN

Työn ohjaaja
Työn teettäjä

Tampere 2005

DI Harri Laaksonen
Metso Minerals (Tampere) Oy, valvojana CAD- ja PDM -
järjestelmäpäällikkö Juhamatti Heikkilä

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Kone- ja laiteautomaation suuntautumisvaihtoehto

Koivuniemi, Jussi Suunnitteluohjeiston kehittäminen

Tutkintotyö 58 sivua + 5 liitesivua

Työn ohjaaja Harri Laaksonen

Työn teettäjä Metso Minerals (Tampere) Oy, valvoja Juhamatti Heikkilä

Elokuu 2005

Hakusanat Suunnitteluohje, suunnitteluohjeisto, kivenmurskaus

TIIVISTELMÄ

Tutkintotyössä on kartoitettu Metso Minerals (Tampere) Oy:n olemassa olevaa suunnitteluohjeistusta ja sen tarvitsemaa päivittämistä. Lisäksi laadittiin niin sanotun perehdyttämispaketti suunnitteluohjeistuksesta avustamaan uusien mobilelaitesuunnittelijoiden perehdyttämistä työhönsä.

Työn tarkoituksena uusien työntekijöiden perehdyttämisen lisäksi on antaa kuva olemassa olevasta ohjeistuksesta ja tarjota lähtökohta sen kehittämiseksi. Taustatyönä teetettiin kysely Metso Minerals (Tampere) Oy:n suunnittelijoille olemassa olevasta ohjeistuksesta. Kyselyn avulla selvitettiin suurimmat puutteet ja epäkohdat. Päätelmänä nykyisestä ohjeistuksesta voidaan todeta sen olevan monelta osin kattava, mutta päivityksen tarvetta havaittiin silti osassa ohjeistusta. Lisäksi havaittiin, että ohjeistus on osittain vaikeasti löydettävissä ja se on löydettävissä monesta eri kohteesta, mikä vaikeuttaa entisestään oikean ohjeistuksen löytymistä.

Tämän tutkintotyön perusteella voidaan suunnata tulevat ohjeistukseen tarkoitettut resurssit oikein ja kehittää ohjeistusta paremmaksi ja helpommin käytettäväksi.

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical and Production engineering degree program

Machine automation specialization

Koivuniemi, Jussi Design manual development

Bachelor Thesis 58 pages + 5 appendix

Supervisor Harri Laaksonen

Commissioned by Metso Minerals (Tampere) Oy, Juhamatti Heikkilä

August 2005

Keywords Design manual, crusher

ABSTRACT

In this bachelor thesis one has researched Metso Minerals (Tampere) Inc. designing manuals and studied the need to bring them up to date. One has also gathered designing rules and guidelines into a particular place so that they can be easily introduced to new mobile crusher designers who will come to work for Metso Minerals (Tampere) Inc.

In addition to familiarize new designers to their work one was supposed to examine designer manuals so that a starting point for developing these manuals could be found to serve their purpose more sufficiently and to make them more easier to use. Background work consisted of an enquiry on Metso Minerals (Tampere) Inc. designers about the existing manuals and guidelines. As a conclusion it can be said that the existing directions on designing work are quite extensive, still there is a need to bring some parts of the directions up to date. It can also be concluded that the existing directions are partly difficult to find and they are placed in too many places, which makes it even harder to find them.

This bachelor thesis can be used to channel resources to right direction when developing new designer manuals and updating the old ones.

ALKUSANAT

Aloitin tämän työn tekemisen loppukeväästä 2005 Metso Minerals (Tampere) Oy:ssä suunnitteluohjeistuksen kartoituksen ja kehittämisen tarpeen ilmetessä. Työ oli haastava, koska siihen liittyi suuri määrä erilaisia olemassa olevia ohjeistuksia joiden kokoaminen ja asiayhteyksien ymmärtäminen vaati kunnollista perehtymistä. Osa käsittelemistäni aiheista oli minulle työni kautta tuttuja, mutta mukaan mahtui myös minulle täysin uusia asioita. Aloitin työni teettämällä kyselyn olemassa olevasta ohjeistuksesta, jonka jälkeen aloin koota niin sanottua perehdyttämispakettia joka on tarkoitettu uusien suunnittelijoiden perehdyttämiseen työhönsä. Lopussa tein yhteenvedon olemassa olevasta ohjeistuksesta ja päätelmät siitä miten tulevaisuudessa ohjeistusta tulisi kehittää.

Haluaisin kiittää saamastani avusta erityisesti CAD- ja PDM - järjestelmäpäällikkö Juhamatti Heikkilää, tuotekehitysjohtaja Seppo Koirasta, suunnittelujohtaja Kai Ylä-Outista sekä kaikkia taustatyönä tekemääni kyselyyn vastanneita.

Tampereella 12.8.2005

Jussi Koivuniemi

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO	5
1 JOHDANTO	9
1.1 Metso-konserni	9
1.1.1 Metso Paper	10
1.1.2 Metso Minerals	10
1.1.3 Metso Automation	10
1.1.4 Metso Ventures	11
1.2 Metso-konsernin historiaa.....	11
1.3 Metso Minerals (Tampere) Oy.....	13
1.3.1 Yleistä	13
1.3.2 Historiaa.....	14
1.4 Metso lukuina.....	16
1.5 Työn tausta.....	17
1.6 Työn tavoite	18
1.7 Työn rajaus.....	19
2 TUOTETIEDON HALLINTA	19
2.1 Yleistä	19
2.2 Käyttöoikeudet.....	20
2.3 Käyttöliittymät	20
2.3.1 Java-käyttöliittymä.....	21
2.3.2 Portal-käyttöliittymä	22
2.4 Dokumentit Atonissa	23
2.4.1 Piirustukset.....	23
2.4.2 Polttomallit.....	23
2.4.3 3D-katselumalli.....	23
2.5 Nimikerakenteet.....	24
2.6 Vaatimuksia tuotetiedolle	24

2.6.1 Nimikkeen perustaminen	24
2.6.2 Nimikkeen kuvaus	25
2.6.3 Nimikkeen luokittelu	26
2.6.4 Nimikkeelle annettava muu tieto	26
2.7 Ostonimikkeet	26
2.8 Hydrauliletkujen ja -putkien koodit	27
2.9 Loppupäätteelliset nimikkeet	28
2.10 Tiedonsiirto PDM-linkillä.....	28
2.11 Aton-ohje	29
2.12 PDM-support-tiimi.....	29
3 PIIRUSTUSTEN LAADINTA	29
3.1 Yleistä	29
3.2 Osapiirustukset.....	30
3.2.1 Polttoleikattavat osat.....	30
3.2.2 Putket ja tangot	31
3.2.3 Koneistetut osat.....	32
3.3 Kokoonpanot.....	32
3.3.1 Hitsauskokoonpanot.....	32
3.3.2 Osakokoonpanot	33
3.3.3 Erilaisia kokoonpanotyyppjä.....	33
4 TUOTERAKENTEEN LAATIMINEN	34
4.1 Yleistä	34
4.2 Tuotteen kuvaaminen tuoterakenteen avulla.....	34
4.3 Sähköistys, hydraulikka ja pneumatiikka toiminnallisessa moduulissa	36
4.3.1 Sähköistyksen, hydraulikan ja pneumatiikan liittyminen toiminnalliseen moduuliin	37
4.3.2 Ohjausmoduulit.....	37
4.3.3 Rajapinnat	38
4.4 Osavalmistuksen ja kokoonpanon vaatimukset rakenteelle.....	38
4.5 Varaosarakenteen tekeminen	39

5 TUOTEMUUTOKSEN TEKEMINEN	40
5.1 Yleistä	40
5.2 Soveltamisala	40
5.3 Vastuut, valtuudet ja menettelyt tuotemuutoksen suunnitteluprosessissa	41
5.3.1 Muutostarpeiden alustava seulominen ja muutostyöjonon muodostaminen	41
5.3.2 Muutostarpeiden priorisointi.....	41
5.3.3 Muutoksen valmistelu ja ajoittaminen	42
5.3.4 Muutoskokonaisuuden valmisteleminen.....	42
5.3.5 Muutoskokonaisuusehdotuksen tekeminen	42
5.3.6 Muutoskokonaisuusehdotuksen arviointi.....	43
5.4 Vastuut, valtuudet ja menettelyt toteutus päätös – muutostiedotus - prosessissa	44
5.4.1 Suunnittelumuutoksen tekeminen käytäntöönpanon suunnitteluvalmiuteen asti	44
5.4.2 Muutoksen käytäntöönpanon suunnittelu	45
5.4.3 Suunnittelumuutoksen julkaiseminen	46
5.5 Vastuut, valtuudet ja menettelyt muutostiedotus – muutoksen käyttöönotto - prosessissa.....	46
5.5.1 Muutetun rakenteen filtteröinti	46
5.5.2 Keskeneneräisen tuotannon päivittäminen	47
5.5.3 Sekundääristen tuotetietojen päivittäminen	47
5.5.4 Muutoksesta tiedottaminen asiakkaille ja jakeluverkolle	47
5.6 Tallenteet.....	48
6 ESHOP	48
6.1 Yleistä	48
6.2 Myyntirakenteet	49
6.2.1 Myyntirakenteen ensimmäinen taso	49
6.2.2 Myyntirakenteen toinen taso	49
6.2.3 Myyntirakenteen kolmas taso	50
7 SUUNNITTELUOHJEISTUKSEN NYKYTILA JA MUUTOSTARPEET	50
7.1 Ohjeet tällä hetkellä	51
7.1.1 Aton- ja I-Deas-ohje.....	51
7.1.2 MM Tools & Policy -tietokanta.....	52

7.1.3 MM TRE Toimintajärjestelmä -tietokanta.....	53
7.1.4 CS Design -tietokanta	53
7.2 Olemassa olevien ohjeiden puutteet.....	54
7.3 Suunnitteluohjeistuksen kehittäminen	55
8 YHTEENVETO.....	56
8.1 Työn tavoitteet	56
8.2 Työn tulokset	56
8.3 Miten tästä eteenpäin	56
LÄHDELUETTELO.....	57
LIITELUETTELO	58

1 JOHDANTO

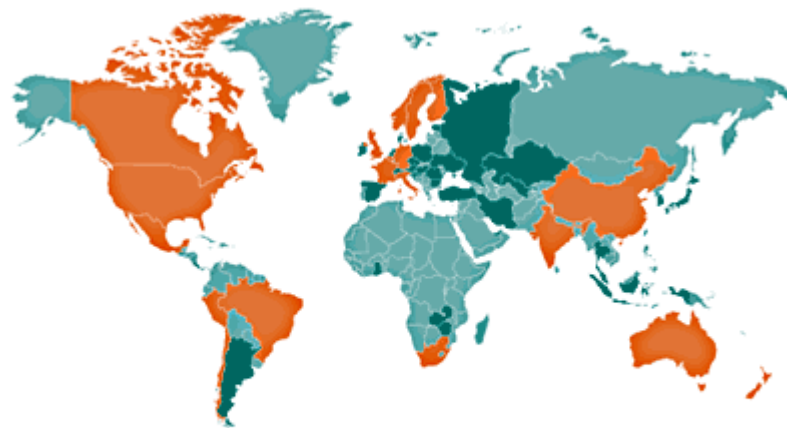
Tämä tutkintotyö on tehty Metso Minerals (Tampere) Oy:lle avustamaan uusien mobilelaitesuunnittelijoiden perehdyttämistä ja kartoittamaan olemassa olevaa suunnitteluohjeistusta ja sen tarvitsemaa päivittämistä.

1.1 Metso-konserni

Metso on paperinvalmistuslinjojen sekä kiven- ja mineraalienkäsittelyjärjestelmien markkinajohtaja ja kuuluu prosessiautomaation sekä massa- ja kartonkilinjojen johtaviin toimittajiin.

Alan teknologiajohtajana ja suunnannäyttäjänä Metso tarjoaa asiakkailleen kilpailukykyä parantavia palveluja ja ratkaisuja. Metsolla on myös vahva asema automaatio- ja virtauksensäätöratkaisujen toimittajana. /5/

Metsolla on liiketoimintaa maailmanlaajuisesti (kuva 1).



■ Metson omia yksiköitä ■ Metson tuotantoa
Kuva 1 Metson liiketoiminta maailmanlaajuisesti /8/

1.1.1 Metso Paper

Metso Paper suunnittelee ja valmistaa sellu- ja paperiteollisuuden prosesseja, koneita ja laitteita. Lisäksi se tuottaa asiantuntija- ja huoltopalveluita asiakkaiden tuotantoprosessien kehittämistä varten.

Metso Paperin tuotetarjonta ulottuu puunkäsittelyjärjestelmistä aina valmiin paperirullan käsittelyjärjestelmiin. /5/

1.1.2 Metso Minerals

Metso Mineralsin pääasiakassegmentit ovat maanrakennusurakoitsijat ja louhokset. Asiakassegmentteihin kuuluvat mineraalien käsittely, murskeen tuotanto, hiekan ja soran tuotanto, maanrakennus, murskausurakointi ja kierrätys. Asiakkaisiin kuuluvat myös tienrakennus- ja muut urakoitsijat, louhokset, kaivokset ja sementtiteollisuus. /5/

1.1.3 Metso Automation

Metso Automation on erikoistunut prosessiteollisuuden automaation ja tiedonhallinnan sovellusverkkoihin ja -järjestelmiin, kenttäsaätöratkaisuihin ja elinkaaripalveluihin. Sen pääasiakkaita ovat sellu- ja paperiteollisuus, kiven ja mineraalien käsittelyprosessit sekä energia- ja hiilivetyteollisuudet. /5/

1.1.4 Metso Ventures

Metso Ventures koostuu liiketoiminnoista, jotka ovat synergisiä Metson ydinliiketoiminta-alueiden kanssa, samoin kuin uusista ja strategisen kehityksen alla olevista liiketoiminnoista.

Metso Venturesiin kuuluvat Metso Panelboard, Metso Drives, Metso Powdermet ja Valmet Automotive. /5/

1.2 Metso-konsernin historiaa

Metso-konsernin historia alkaa jo 1750-luvulla. Helsingin edustalla sijaitsevassa Viaporin (Suomenlinna) linnoituksessa toimi tällöin pieni allastelakka, joka päättyi 1900-luvulla Suomen valtion omistukseen ja osaksi Valmetia.

1800-luvulla toimintansa aloitti ainakin neljä Metso-konserniin tänä päivänä kuuluvaa yritystä.

Vuoden 1951 alussa Valtion Metallitehtaista tuli Valmet Oy. Yhtiön tuotevalikoimaan kuuluivat mm. laivat, lentokoneet, aseet, veturit, traktorit, laivamoottorit ja hissit. Valmet aloitti paperikoneiden valmistuksen 1950-luvun alussa.

Valmet ja ruotsalainen Saab-Scania AB perustivat vuonna 1968 Uuteenkaupunkiin autotehtaan. Vuonna 1992 Uudenkaupungin tehdas siirtyi kokonaan Valmetin omistukseen, ja vuoden 1995 syyskuussa yksikönnimeksi tuli Valmet Automotive.

Tampereella toimiva, jo vuonna 1915 perustettu Lokomo Oy siirtyi Rauma-Repolan omistukseen vuonna 1970. Yrityskauppa toi mukanaan sarjavalmisteiset koneet, mm. murskaimet, kaivukoneet, tiehöylät, nosturit ja metsäkoneet.

Valmet myi telakkateollisuutensa Wärtsilälle 1986 ja osti puolestaan Wärtsilältä Järvenpäässä toimivan paperin jälkikäsitteilylaitteita valmistavan yksikön, josta yhdessä Valmetissa jo olevan paperikonevalmistuksen kanssa muodostettiin Valmet Paperikoneet Oy.

Rauma-Repolan nimi siirtyi historiaan, kun Rauma-Repola Oy ja suuri suomalainen metsäteollisuusyhtiö Yhtyneet Paperitehtaat Oy fuusioituivat 1. tammikuuta 1991. Uusi yhtiö oli nimeltään Repola Oy,

Kymmene Oy:n ja Repola Oy:n sulautuessa toukokuussa 1996 UPM-Kymmene Osakeyhtiöksi Rauma Oy:stä tuli UPM-Kymmenen tytäryhtiö.

Rauman ja Valmetin hallitukset ehdottivat 17. marraskuuta 1998 Rauman ja Valmetin sulautumista. Ylimääräiset yhtiökokoukset hyväksyivät 31.1.1999 sulautumissuunnitelman, jonka mukaan yhtiöt sulautuivat 1. heinäkuuta 1999 muodostaen uuden yhtiön. Uuden yhtiön nimeksi tuli Metso. /2/

1.3 Metso Minerals (Tampere) Oy

1.3.1 Yleistä

Metso Minerals (Tampere) Oy:n liikevaihto, vienti ja tulos ovat viime vuosina olleet tasaisesti kasvavia. Menestyksen avaintekijöitä ovat olleet panostus tuotannon nykyaikaistamiseen, jatkuva tuotekehitystyö, asiakaskeskeinen palvelu ja johdonmukainen toiminnan strategia. Henkilöstöä yrityksellä on 480. Viennin osuus on noin 80 % tuotannosta. Päämarkkina-alueet ovat Pohjoismaat, Eurooppa, Kaakkois-Aasia ja Pohjois-Amerikka.

Metso Minerals (Tampere) Oy:n liiketoiminnan päätuotteet ovat leuka- ja karamurskaimet, tela- ja pyöräalustaiset murskainyksiköt, kiinteät ja siirrettävät murskainlaitokset sekä syöttimet, seulat ja kuljettimet. Yrityksen aiemmat nimet Nordberg ja Svedala ovat yhä käytössä tuoteniminä. Murskainten keskeiset valu- ja kulutusosat valmistaa Metso Lokomo Steels Oy. Yrityksen valmistamia murskaimia ja murskainlaitoksia käytetään kivilouhoksilla, rakennus- ja kaivosteollisuudessa sekä kiviperäisten materiaalien uusiomurskauksessa. Tuotteiden myynnistä ja after-sales-palveluista vastaa Metso Mineralsin maailmanlaajuinen myyntiorganisaatio sekä kattava edustajaverkosto.

Metso Minerals (Tampere) Oy:n RCS-liiketoimintayksikkö on kulutus- ja varaosien myyntiyksikkö, joka kehittää, hankkii, varastoi ja markkinoi Tampereella tehtävien murskaintuotteiden kulutus- ja varaosat. Vuodessa sillä on runsaat 11 000 toimitusta, joista yli 90 % lähetetään suoraan varastosta. Lisäksi RCS kouluttaa maailmanlaajuisesti Metso Minerals -organisaation kulutus- ja varaosahenkilöstöä vastaamaan paikallisesti asiakkaiden tarpeisiin sekä huolehtii EMEA-myyntialueen (Eurooppa, Lähi-

itä ja Afrikka) asiakastuesta, vara- ja kulutusosien liiketoimintaprosesseista, logistiikasta ja niiden kehittämisestä.

Metso Minerals (Tampere) Oy:n tuotteita on käytössä yli 50 maassa ja ne täyttävät sekä teknisesti että laadullisesti kansainväliset vaatimukset. Yritys toimii ISO 9001 -laatujärjestelmän mukaisesti. /4/

1.3.2 Historiaa

Lokomo Oy:n perustajat olivat ystävykset insinööri Jalmar Castrén, lääkäri Juho Karvonen ja insinööri Werner Ryselin, joista viimeksi mainittu oli Tampellan veturitehtaan teknillinen johtaja. Oy Lokomo Ab:n ensimmäiseen johtokuntaan valittiin mukaan myös tehtailija (myöhemmin kauppaneuvos ja vuorineuvos) Emil Aaltonen. Emil Aaltonen vaikutti Lokomon tehtailla aina poismenoonsa asti vuoteen 1949, ja hän oli siihen saakka myös tehtaan pääasiallinen omistaja. /4/

- 1915 Oy Lokomo Ab perustettiin veturitehtaaksi nykyiselle paikalleen Tampereelle (kuva 2).
- 1916 perustettiin oma teräsvalimo.



Kuva 2 Vuonna 1920 valmistui ensimmäinen höyryveturi Lokomon tehtailla. /4/

- 1921 kivenmurskainten valmistus aloitettiin.
- 1930-luku oli voimakasta kasvun aikaa: valmistettiin mm. ”Ukko-Pekka”-pikajunavetureita, taottiin kiväärinpiippuja ja tuotettiin aseterästä tykinputkia varten.
- 1940-luvulla valmistettiin sotakorvauksina Neuvostoliittoon mm. vetureita ja venttiilejä.
- 1950-luvulla käynnistettiin vientitoimitukset.
- 1960-luvulla avattiin ensimmäiset ulkomaiset tytäryhtiöt Kolumbiaan, Espanjaan, Ruotsiin ja Tanskaan. Myös metsäkoneiden valmistus alkoi ja peräti 28 murskauslaitosta toimitettiin Suomen Tie- ja vesirakennushallitukselle.
- 1970 Emil Aaltosen suku luopui Lokomo Oy:stä ja myi sen Rauma-Repolalle.
- 1970-luvulla toteutui suuria nosturi-, maanrakennuskone- ja murskainlaitoskauppoja mm. Peruun, Kiinaan, Iraniin, Turkkiin, Mosambikiin ja Kanadaan.
- 1982 Rauma-Repolan ostama Neles Oy osti Lokomon teräs-, murskain-, nosturi- ja meriteknologiatehtaat.
- 1984 Lokomon kaivukone-, tiehöylä- ja täryjyväliiketoiminnot myytiin Lännen Konepajalle.
- 1986 nosturituotanto lopetettiin.
- 1989 Nordberg Group perustettiin yhdistämällä Lokomo Oy, Bergeaud S.A. (Ranska), Nordberg Inc. (USA) ja Nordberg UK (Englanti). Rauma-Repolasta tuli näin Nordberg Groupin myötä maailman johtava murskainalan valmistaja ja markkinoija.
- 1991 Rauma-Repola ja Yhtyneet Paperitehtaat sulautuivat ja perustettiin Repola Oy, joka jakautui paperiteollisuuden käsittäväksi Yhtyneiksi Paperitehtäiksi ja metalliteollisuuden käsittäväksi Rauma Oy:ksi. Rauma Oy:n yhdeksi toimialaksi tuli Nordberg-ryhmä.
- Toteutettiin Nordberg-ryhmän yritysten nimien harmonisointi siten, että kaikki alkoivat nimellä Nordberg, jolloin yrityksen nimeksi tuli Nordberg-Lokomo Oy.

- 1999 Nordberg-Lokomo liitettiin osaksi Valmetin ja Rauman fuusiossa syntynyttä Metso-konsernia.
- 2000 Metso Lokomo Steels Oy eriytettiin Nordberg-Lokomosta omaksi yhtiökseen.
- 2001 Nordberg-ryhmän nimi muutettiin Metso Mineralsiksi ja Nordberg-Lokomo Oy:stä tuli Metso Minerals (Tampere) Oy. Samana vuonna Metso Minerals fuusioitui kolme kertaa suuremman ruotsalaisen Svedalan kanssa. /4/

1.4 Metso lukuina

Metso on siirtynyt kansainvälisen tilinpäätösstandardin (International Financial Reporting Standards, IFRS) mukaisesti laadittuun tilinpäätöskäytäntöön. Tämän johdosta vain vuosien 2004 ja 2005 luvut ovat vertailukelpoisia.

- Vuonna 2004 liikevaihto 3 976 miljoonaa euroa (kaaviot 1 ja 2) /8/
- Henkilöstöä noin 22 800 yli 50 maassa (kaavio 3) /8/
- Osakkeet noteerataan Helsingin (ME01V.HEX) ja New Yorkin (MX.NYSE) pörseissä /3/
- Osakkeenomistajia noin 27 000 /3/

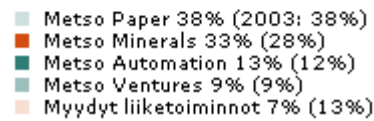
Kaavio 1 Metson liikevaihto markkina-alueittain vuonna 2004 /8/



Kaavio 2 Metson liikevaihto liiketoiminta-alueittain vuonna 2004 /8/



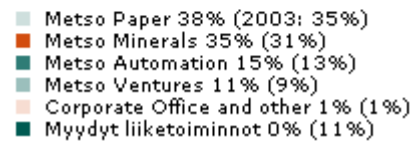
**Liikevaihto
liiketoiminta-alueittain 2004**



Kaavio 3 Metson henkilöstö liiketoiminta-alueittain vuonna 2004 /8/



**Henkilöstö
liiketoiminta-alueittain 2004**



1.5 Työn tausta

Työn taustalla oli tarve saada koottua samaan paikkaan ohjeistus tärkeimmistä Metso Minerals (Tampere) Oy:n suunnittelijan työhön liittyvistä säännöistä ja ohjeista ja lisäksi kartoittaa nykyisten ohjeiden oikeaperäisyyttä ja mahdollisia puutteita. Taustatyönä tehtiin osalle Metso Minerals (Tampere) Oy:n suunnittelijoista kysely, jossa selvitettiin nykyisten ohjeiden käytön määrää, niistä saatua hyötyä, paikkansapitävyyttä, tarpeellisuutta ja niiden helppokäyttöisyyttä (liite 4).

Kysymyksissä pyydettiin arvioimaan olemassa olevia ohjeita asteikolla 1 - 5.

Kysymyksen ”Kuinka paljon olette käyttäneet ohjeita työssänne” tulokset antavat ymmärtää I-Deas-ohjeen ja CS-Design-tietokannan olevan hyvinkin käytössä, kun taas Toimintajärjestelmä-tietokantaa ja Aton-ohjetta käyttää vain osa suunnittelijoista ja hekin harvoin.

Pyydettyessä arvioimaan olemassa olevista ohjeista saatua hyötyä tulokset olivat kuitenkin myönteisiä, vaikka kaikkia ohjeita ei ensimmäisen kysymyksen mukaan käytettykään aktiivisesti. Mitään ohjeista ei arvioitu hyödyttömäksi, joskin Aton-ohje sai hieman muita huonomman tuloksen.

Olemassa olevia ohjeita pidettiin tarpeellisina. Varsinkin I-Deas-ohjetta arvostettiin.

Yhteenvedona ohjeistuksesta voidaan todeta, että I-Deas-ympäristössä kaivataan ja käytetään ohjeita eniten, ja niiden päivittämistä tulisikin pitää silmällä. Aton-ohje, vaikka tärkeä sekin, ei vaadi niin suurta huomiota johtuen luultavasti Atonin helppokäyttöisyydestä. CS-design- ja Toimintajärjestelmä-tietokannat ovat suunnittelijoiden mielestä tarpeellisia, mutta niitä käytetään vähemmän. Ohjeita ja tietokantoja pidettiin helppokäyttöisinä, mutta niiden päivittämiseen toivottiin parannusta. /9/

1.6 Työn tavoite

Insinööriyön tavoitteena on saada kartoitettua ohjeet niin, että niistä saadaan koottua yhteen paikkaan tärkeimmät suunnittelijan työhön liittyvät asiat ja ohjeet. Valmis työ toimisi esimerkiksi ensimmäisenä perehdyttämispakettina uudelle suunnittelun työntekijälle.

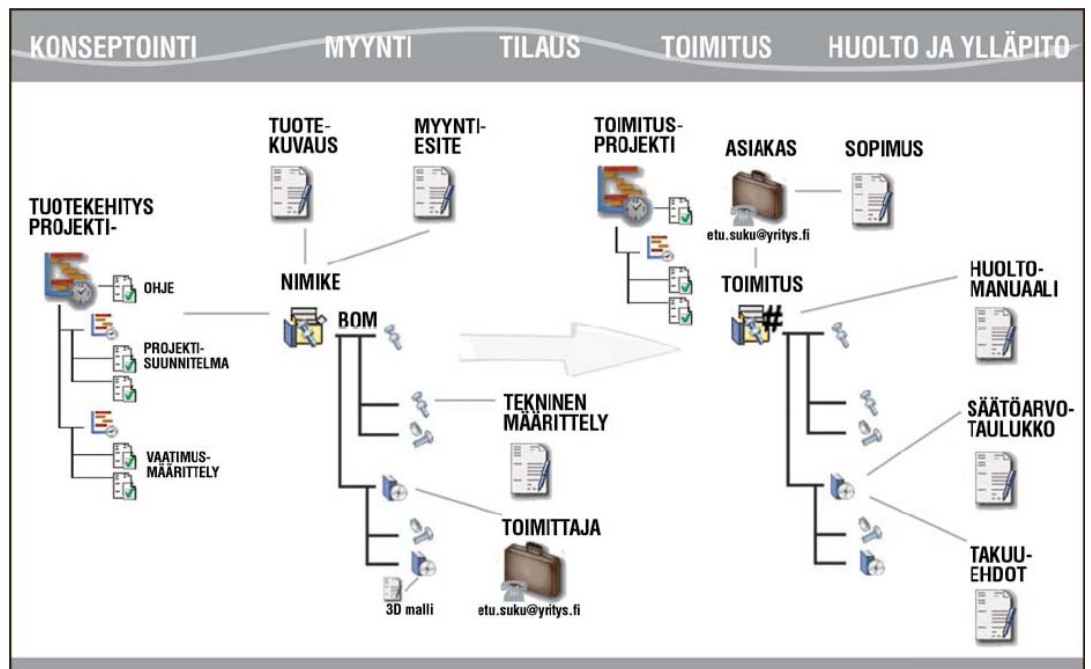
1.7 Työn raja

Insinööriä rajattiin siten, että se käsittelee mobile-alustaisten murskainlaitosten suunnittelua, joskin moni työssä käsitelty asia soveltuu täysin muuhunkin Metso Minerals (Tampere) Oy:n suunnitteluun, kuten pyöräalustaisten murskainten suunnitteluun.

2 TUOTETIEDON HALLINTA

2.1 Yleistä

Metso Minerals käyttää tuotetiedon hallintaan Aton 3.0 -nimistä PDM ohjelmaa (Product data management). Ohjelmalla hallitaan nimikkeitä, nimikerakenteita, dokumentteja, toimitettuja yksilöitä, muutospyyntöjä ja -tiedotuksia sekä niiden välisiä relaatioita, jotka on esitetty kuvassa 3. Järjestelmä on globaali, ja sitä käytetään esimerkiksi Kiinassa, Australiassa, Suomessa, Ranskassa, Pohjois-Irlannissa, USA:ssa ja Brasiliassa. Järjestelmällä hallitaan yli kymmenestä erilaisesta CAD-järjestelmästä tallennettua tietoa. Atonin käyttäjämäärä kasvaa koko ajan. Yksi yhteinen paikka tuotetiedolle mahdollistaa revisiionhallinnan ja tiedon jakamisen osastojen ja paikkojen välillä (suunnittelu, tuotanto, myynti, jälkimarkkinointi, alihankkijat, Tampere, Mâcon, Cappagh, Middleboro jne.) sekä oikeuksien hallinnan.



Kuva 3 Tuotteen elinkaaren aikana syntyvät tiedot ja niiden liittyminen toisiinsa /14/

2.2 Käyttöoikeudet

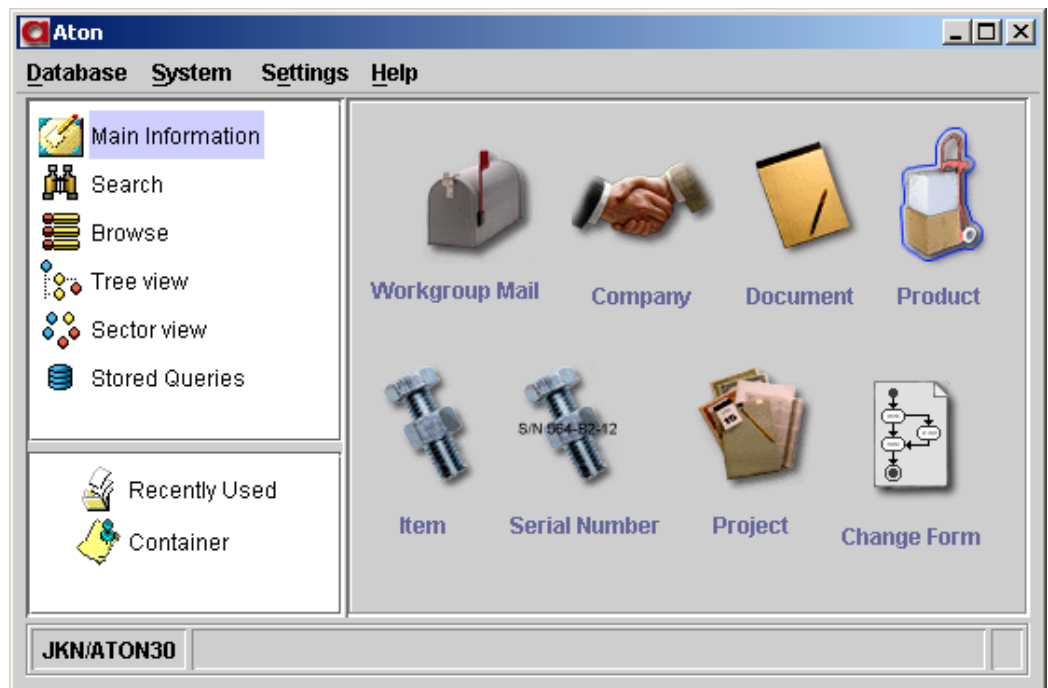
Jos käyttäjällä ei ole oikeuksia johonkin toimenpiteeseen, estää ohjelma toimenpiteen ja antaa virheilmoituksen (insufficient privileges). Osaan tiedoista voidaan asettaa pääsyräjoituksia, jolloin järjestelmä ei näytä tietoja joihin ei ole pääsyä. Järjestelmä ei anna virheilmoitusta oikeuksien puutteesta vaan ilmoittaa, että tietoja ei löytynyt (No data found).

2.3 Käyttöliittymät

Järjestelmää voidaan käyttää kahdella eri tavalla: Java-käyttöliittymällä tai Portal-käyttöliittymällä.

2.3.1 Java-käyttöliittymä

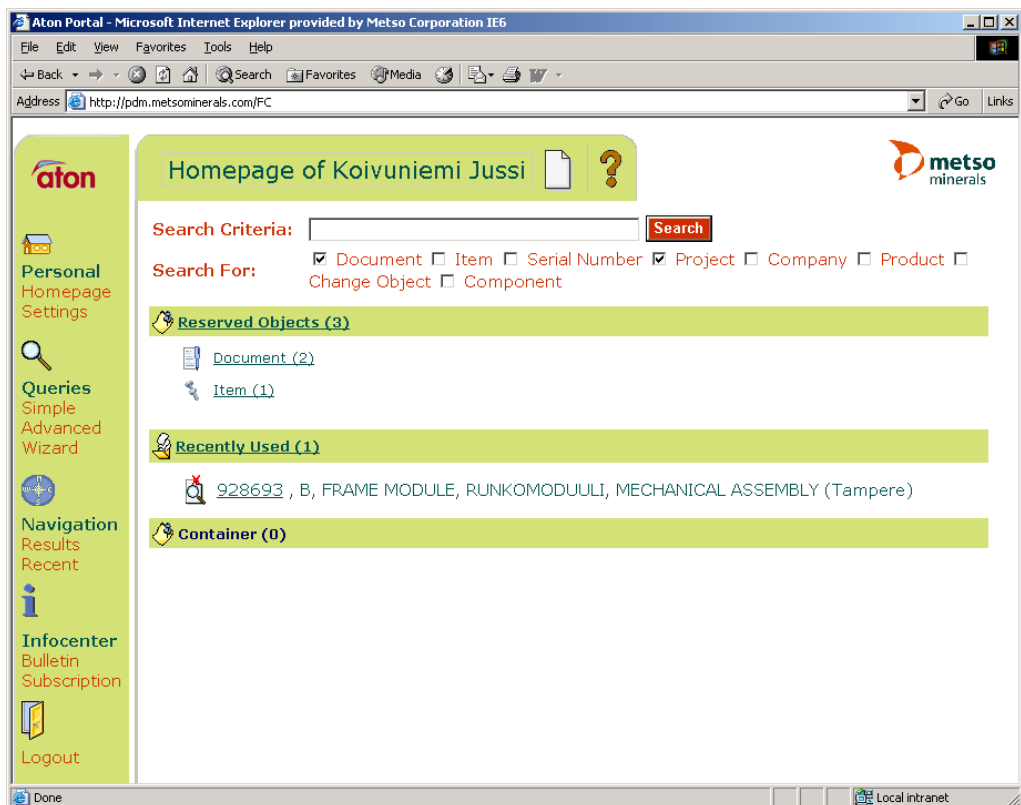
Työasemalla on oltava Client, joka on kopioitava noin 30 mb:n kokoinen tiedosto. Java-käyttöliittymässä (Kuva 4) on erilliset ikkunat eri objektien hallintaa varten. Objekteja ovat nimikkeet, dokumentit, rakenteet ja sarjanumerohallinta. Käyttöliittymä on ollut käytössä 90-luvun loppupuolelta, jolloin sen nimi oli MST 9000. Java-käyttöliittymä on niin sanottu ”suunnittelijan käyttöliittymä”. Siitä voidaan tulostaa raportteja, joita ei saada tulostettua Portal-käyttöliittymästä.



Kuva 4 Java-käyttöliittymän etusivu sisäänkirjautumisen jälkeen /11/

2.3.2 Portal-käyttöliittymä

Portal-käyttöliittymä (kuva 5) toimii Internet-selaimella. Suositellaan käytettäväksi Internet Explorer 6,0 -selainta, joka on Metso-standardin mukainen. Käyttöliittymä ei vaadi asennusta työasemalle. Portal-käyttöliittymä on esitelty Aton-tuotenimen yhteydessä ja löytyy osoitteesta <http://pdm.metsominerals.com>. Käyttöliittymässä on mahdollista tehdä ja teettää erilaisia omia työkaluja, esimerkiksi Query Wizardit, joilla on mahdollista suorittaa monipuolisia hakutoimintoja. Aton-portaalissa on mahdollista suorittaa massaoperaatioita, jotka eivät ole mahdollisia java-käyttöliittymässä. Aton-Portal on voimakkaasti kehittyvä työkalu.



Kuva 5 Portal-käyttöliittymän etusivu sisäänkirjautumisen jälkeen /12/

2.4 Dokumentit Atonissa

Dokumentit liitetään Atonissa nimikkeisiin relaatioilla (relationships). Dokumenttien tulostus ei onnistu suoraan käyttöliittymästä, vaan ne pitää avata työasemalla eri ohjelmistolla ja tulostaa sen kautta.

2.4.1 Piirustukset

Piirustukset tallentuvat Atoniin PDF-muodossa. Ne siirtyvät automaattisesti I-Deas-suunnitteluohjelmistosta ja niille luodaan dokumenttikortit, jotka nimetään annetun nimikkeen mukaan, esimerkiksi MM0201234. Piirustusten dokumenttikortit ovat tyyppiä Ideas drawing. Piirustusten katseluun käytetään Adobe Acrobat -ohjelmistoa. Tarvittaessa voidaan tallentaa Atoniin muussakin kuin PDF-muodossa.

2.4.2 Polttomallit

Polttomalli tehdään I-Deas-suunnitteluohjelmistossa, josta se automaattisesti siirtyy Atoniin. Polttomallin dokumenttikortti nimetään nimikkeen mukaan ja nimen perään lisätään tunnuksiksi DXF, esimerkiksi MM0201234DXF. Polttomallien katseluun käytetään Volo View Express -ohjelmistoa.

2.4.3 3D-katselumalli

Kaikista mallinnetuista osista tehdään kevennetty 3D-katselumalli, joka liitetään muiden dokumenttien mukaan nimikkeeseen Atonissa. 3D-katselumalli siirtyy automaattisesti Atoniin. 3D-katselumalli nimetään

nimikkeen mukaan ja nimen perään lisätään tunnuksiksi JT, esimerkiksi MM0201234JT. 3D-katselumalleja voi katsella Vis View Professional -ohjelmistolla, jossa on mahdollista ottaa mallista mittoja sekä zoomata ja käänellä mallia eri asentoihin.

2.5 Nimikerakenteet

Tuoterakenteet muodostetaan Atoniin liittämällä erilaisten kokoonpanonimikkeiden alle muita nimikkeitä. Kokoonpanonimikkeet voivat olla esimerkiksi hitsausrakenteita (welding configurations) tai normaaleja kokoonpanoja (assemblies). Rakenteiden relaatioita eli keskinäisiä suhteita voidaan tutkia etsimällä käyttökohteet kulloinkin esillä olevalle nimikkeelle (parents).

2.6 Vaatimuksia tuotetiedolle

2.6.1 Nimikkeen perustaminen

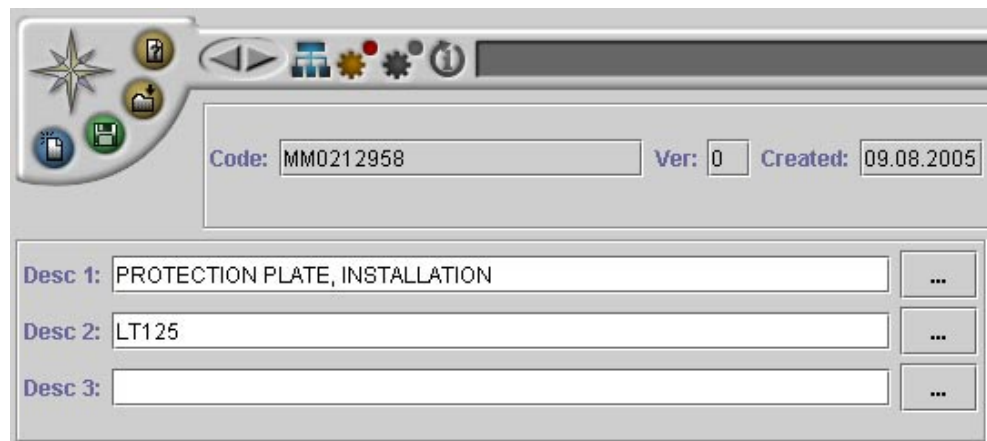
Kaikille Metso Minerals (Tampere) Oy:n tuotantotoiminnassa käytettäville osille ja osakokonaisuuksille perustetaan nimike. Ainutkertaisesti yksittäisvalmistuksessa käytettäville osto-osille ei tarvitse perustaa nimikettä, koska ne voidaan ohjata työnumeron avulla.

Nimike tarkoittaa paitsi osaa itseään myös osan nimikekoodia. Nimitys tarkoittaa osan nimeä ja on Atonissa esitetty Desc1 -kentässä.

Uuden nimikkeen turhaa perustamista on vältettävä. Nimikettä perustamaan ryhdyttäessä on siksi aina ensin tutkittava, onko tarkoitukseen sopiva nimike jo olemassa. /1/

2.6.2 Nimikkeen kuvaus

Nimike perustetaan tuotetiedon hallintajärjestelmä Atoniin. Nimike kuvataan järjestelmään alla olevien ohjeiden ja esimerkin (kuva 6) mukaisesti.



Kuva 6 Esimerkki Nimikkeen kuvaamisesta Atonissa /12/

Desc1: Kuvaava nimitys, joka otetaan järjestelmän sanakirjasta.

Desc2: Tyyppi / tarkentava kuvaus, joka ei tarvitse kielikäännöstä. Tällainen voi olla esimerkiksi

- standardin mukainen tilausmerkintä (huom! standardeissa käytetään tästä tilausmerkinnästä termiä “nimike”.)
- valmistajan tyyppimerkintä / koodi
- ostoerittely
- tuotteen tyyppimerkintä (LT125).

Desc2-kenttään ei saa kirjoittaa mitään kuvaavaa, esim. syötin, s=5, suppilon vuoraus, muutos, sähkö.

Desc3: Valmistaja

- esim. Hytar, Nokia,
- ei esim. Parkano, Lokomo

Info: Vapaasti kirjoitettavaa tekstiä kuvaamaan nimikettä. /1/

2.6.3 Nimikkeen luokittelu

Perustettava nimike luokitellaan järjestelmään seuraavasti:

- Type: Karkean tason jako lähinnä raaka-aine- ja ostokomponenttitasolla
- Group: Tarkempi nimikkeistön jako ryhmiin, mistä seuraavat ryhmäkohtaiset ominaisuudet. /1/

2.6.4 Nimikkeelle annettava muu tieto

Nimikkeille voidaan antaa erilaisia attribuutteja, esimerkiksi osan paino, laakereiden ulkohalkaisija tai hydraulimoottorin maksimipaine. Nimikkeille, esimerkiksi levyosalle tai koneistattavalle kappaleelle, voidaan määrittää materiaali, josta se tehdään. Revisioitaessa nimikkeitä käytetään MM-alkuisilla koodeilla revisioita 0, 1, 2, 3, 4, 5 jne. Vanhoilla kuusinumeroisilla koodeilla käytetään revisioita -, A, B, C, D, E jne.

2.7 Ostonimikkeet

Tampereella ostonimikkeiden avaamisoikeus on rajoitettu. Niitä saavat avata ainoastaan seuraavat henkilöt:

- Jussi Virtamo (JV)
- Teijo Nurmi (TN)

- Antti Oksala (AO)
- Marko Nuora (MaN)

Poikkeuksena edellisestä ovat ainoastaan hydrauliletkut ja -putket (luku 2.8).

Edellä luetellut ostonimikkeiden avaajat tilaavat nimikekoodin Notes pohjaisen tietokannan, MM Item Requests, avulla MICC:stä (Metso Item Competence Center), jossa ostonimikkeille annetaan koodit keskitetysti. Näin toimitaan, jotta yhtenäisyys ja standardisointi yrityksen sisällä säilyy.

Ostonimikkeet avattiin 7. elokuuta 2005 saakka Ranskan Mâconissa sijaitsevasta Metso Mineralsin suunnittelutoimistosta, jolloin ostonimikkeiden koodina käytettiin Mâconin perheeseen kuuluvaa koodia. Mâconissa avatut koodit ovat muotoa N12345678.

8. elokuuta 2005 lähtien koodit ostonimikkeille on avannut MICC, ja koodit ostonimikkeille ovat muotoa MM0234567.

Ostonimikkeiden avaajat perustavat nimikkeen Tampereelle tuotetiedon hallintajärjestelmään. /1/

2.8 Hydrauliletkujen ja -putkien koodit

Muista ostonimikkeistä poiketen voi suunnittelija avata Tampereella itse hydrauliletkujen ja -putkien koodit. Nimikkeelle annetaan koodi valitsemalla Atonin nimikkeiden hallinnassa “New Item” -ikkunasta koodi MM-alkuisesta koodisarjasta (CSR GLOBAL ITEMS), jolloin tuotetiedon hallintajärjestelmä valitsee seuraavan vapaan nimikekoodin.

Mikäli nimikkeeseen liitetään dokumenttina putkiresepti tai piirustus, voidaan käyttää dokumentille samaa numeroa kuin nimikkeelle. /1/

Hydrauliletkuille muodostetaan kuvaus Desc2-kenttään dokumentin N11449727 ohjeen mukaan. Tämä myös liitetään dokumenttina nimikkeeseen.

Hydrauliputkille tehdään valmiina olevaan Excel-taulukkoon putkiresepti, jos valmistettava putki tehdään itse. Jos putki tilataan alihankkijalta, siitä tulee laatia piirustus.

2.9 Loppupäätteelliset nimikkeet

Loppupäätteellisiä nimikkeitä on käytetty aikaisemmin, mutta nykyään niiden perustaminen on kielletty. Loppupäätteellisiä nimikkeitä ovat esimerkiksi 901305-1, 901305-2, 901305-A ja 901305-B. /1/

2.10 Tiedonsiirto PDM-linkillä

PDM-linkki Atonin ja I-Deas-suunnitteluohjelmiston välillä luo automaattisesti Atoniin dokumenttikortit ja liittää PDF-, DXF ja JT-tiedostot. Linkki tuo Atoniin kappaleen massan ja mahdollistaa myös kokoonpanojen rakenteiden tuomisen Atoniin. Kokoonpanojen osaluettelot tosin vaativat linkin ajamisen kahteen kertaan. Piirustuksen sivumäärästä ei tarvitse välittää linkin 2D välilehdellä, koska linkki merkitsee PDF-kuviin sivunumerot oikein Drafting-näkymästä riippumatta.

2.11 Aton-ohje

Atonin käyttöä avustamaan on koottu Aton-ohje, joka löytyy Aton-ohjelmiston Help-ylävalikosta nimellä Contents ja toimii myös pikanäppäimellä F2 Aton-ohjelmiston ollessa aktiivisena tietokoneen ruudulla. Aton ohjeen-etusivulla on myös linkkejä muihin ohjeisiin, kuten I-Deas-ohje ja VisView-ohje.

2.12 PDM-support-tiimi

PDM-tietokantaa hoitaa ja käyttötukea antaa PDM-support-tiimi, johon kuuluu noin 10 henkilöä. Tiimi koostuu toiminnankehitystiimistä, muutamasta suunnittelijasta ja paikallisesta Fujitsun edustajasta. PDM-support-tiimin sähköpostiryhmän Metso Notes sähköpostiosoite on Minerals PDM-Support. Metso Notes sähköpostiohjelman ulkopuolelta osoite on minerals.pdm-support@metso.com.

3 PIIRUSTUSTEN LAADINTA

3.1 Yleistä

Työpiirustuksia tehtäessä tulee niistä tehdä mahdollisimman selkeitä ja niihin tulee liittää riittävästi ohjeita mukaan. Kaikki tekstit lisätään sekä suomeksi että englanniksi. Tärkeää on kiinnittää huomiota englanninkieliseen käännökseen. Jos ei ole varmuutta käännöksen oikeakielisyydestä, asia täytyy varmistaa.

Mitkään tekstit ja geometria eivät saa mennä otsikkotaulun päälle. Jos piirustukseen tulee paljon kuvantoja, piirustuksen selkeyden kannalta on harkittava monisivuista piirustusta eikä pidä yrittää saada kaikkia kuvantoja sijoitettua samalle sivulle. Sivuja ei kuitenkaan yleensä kannata olla kolmea enempää, ettei työpiirustuksen käsittelystä tule liian hankalaa.

Isometrinen kuvanto lisätään mukaan, kun siitä on hyötyä, mutta aina myös normaalit front-, side- ja top-kuvannot. Suorat levyosat eivät tarvitse isometristä kuvantoa. Piiloviivat pannaan aina näkyviin osakuvissa, mikäli ne eivät tee kuvannosta epäselvää. Isometrisissä kuvannoissa esitetään piiloviivat ja tan edge -viivat tarvittaessa, jos ne selkeyttävät kuvantoa. Jokaisessa työpiirustuksessa on oltava kappaleen äärimitat näkyvissä.

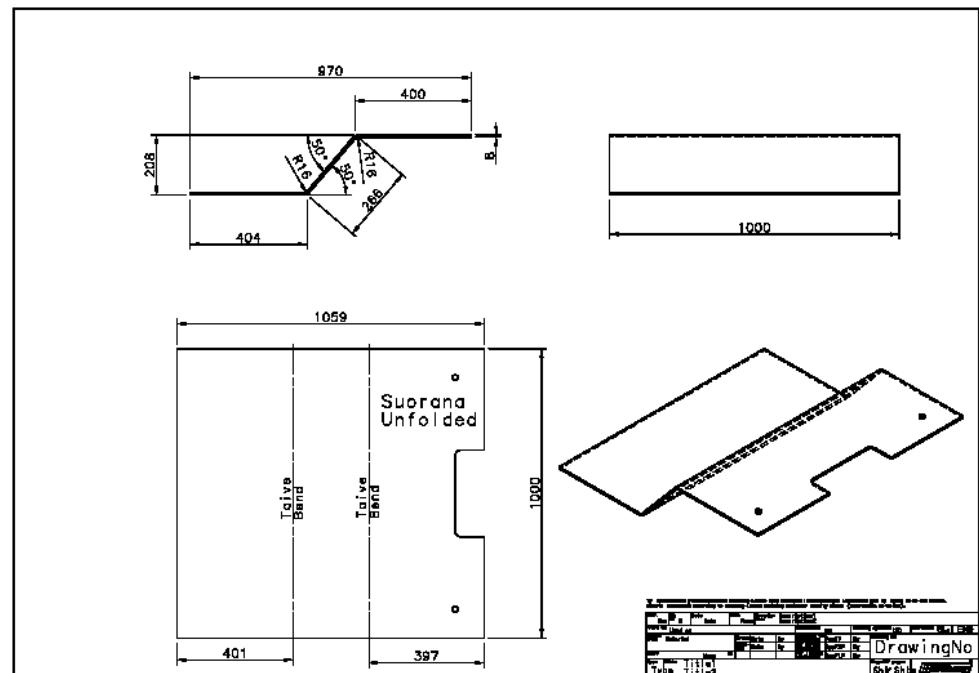
3.2 Osapiirustukset

3.2.1 Polttoleikattavat osat

Polttoleikattaviin osiin tulee aina mitoittaa äärimitat sekä taivutusmitat. Levyn paksuutta ei lisätä kirjoittamalla, vaan se ilmoitetaan mitoittamalla sivukuvantoon. Piirustuksessa tulee olla taivutetun kappaleen mitat sekä levityskuvanto. Taivutetun kappaleen mitoituksessa on kiinnitettävä huomiota siihen, että mitat on helppo tarkistaa valmiista kappaleesta esim. rullamitalla. Toleroidut mitat ja kiinnitysreiät on aina merkittävä. Toisin kuin polttoleikattavat metalliset osat kumiosat on aina mitoitettava täydellisesti.

Levityskuvanto laitetaan piirustukseen oikeaan asentoon taivutuskuvantoihin nähden. Levityskuvantoon lisätään aina teksti ”SUORANA / UNFOLDED”. Taiveviivalle tulee teksti ”TAIVE / BEND”. Taivutuksen säde ja astelukku merkitään mitoittamalla ne kuvantoihin, mutta suorakulman astelukua ei

tarvitse merkitä. Monimutkaisissa taivutuksissa voi käyttää lisäselvityksenä tekstiä (kuva 7).

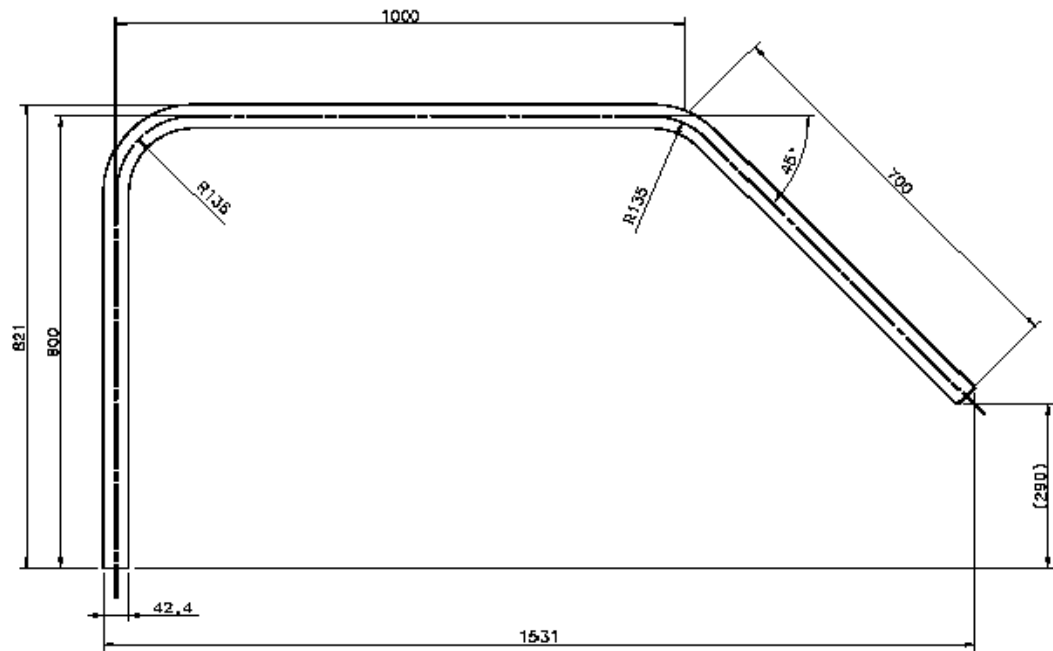


Kuva 7 Esimerkki piirustus taivutettavan osan mitoituksista /6/

3.2.2 Putket ja tangot

Eri profiilien saatavuus on aina tarkistettava. Sahalla katkaistaviin putkiin merkitään kulmamitta. Putkien ja tankojen ahiomitat tulee merkitä myös Atoniin.

Putkien taivutus tehdään putkireseptin mukaan, joka edellyttää mitoitukselta seuraavia asioita. Kahden kaaren välimatka mitoitetaan keskiviivojen leikkauspisteestä. Kaaren taivutussäde mitoitetaan putken keskiviivaan. Suorakulman astelukua ei tarvitse merkitä. Kuvassa 8 on esitetty esimerkki oikeasta mitoitustavasta.



Kuva 8 Putken mitoitus /1/

3.2.3 Koneistetut osat

Koneistettujen osien osapiirustuksista tulee löytyä muoto- ja sijaintitoleranssit sekä sovitteet, pintamerkit ja koneistuksen tarkka mitoitus. Tarvittaessa tarkoista yksityiskohdista ja esim. hitsisaumojen koneistuksista tehdään suurennettuja kohta- ja leikkauskuvantoja.

3.3 Kokoonpanot

3.3.1 Hitsauskokoonpanot

Hitsauskokoonpanoissa ilmoitetaan vain kokoonpanon kannalta välttämättömät mitat sekä aina äärimitat. Hitsauskokoonpanoissa voidaan

osat paikoittaa tilanteesta riippuen nastoittamalla. Käytetään mielellään kohtakuvia, leikkauskuvantoja ja useampilehtisiä piirustuksia, mutta vain jos niistä on hyötyä. Robottihitsattavaa kokoonpanoa tehtäessä tulee ottaa huomioon robottihitsauksessa tarvittava reunaetäisyys, joka on 2,5 kertaa hitsin a-mitta. Hitsauskokoonpanoihin lisätään kirjoittamalla väri, jos se on jokin muu kuin Metso beige.

3.3.2 Osakokoonpanot

Osakokoonpanoihin tulee merkitä kokoonpanon ääriimitat ja paino. Osien viitenumerot merkitään mahdollisuuksien mukaan isometriseen kuvantoon, mutta selkeyden sitä vaatiessa niitä voidaan merkitä myös normaaleihin front-, side- ja top-kuvantoihin. Tehtäessä osakokoonpanoa tulee ottaa huomioon myös mahdollinen varaosakirjan kuva, josta poistetaan ylimääräinen informaatio. Osakokoonpanopiirustus tulisi laatia niin, että siitä on helppo muokata varaosakuva.

3.3.3 Erilaisia kokoonpanotyyppejä

Erilaisia kokoonpanotyyppejä ovat alikokoonpano, ostokokoonpano, asennuskokoonpano ja moduuli. Ostokokoonpano on samanlainen eri koneissa, ja myös varastoitava nimike. Moduulit ovat varioituvia kokonaisuuksia, ja asennuskokoonpanot sisältävät loppukokonnassa tarvittavat asennusosat.

4 TUOTERAKENTEEN LAATIMINEN

4.1 Yleistä

Tuotteen ylin taso kuvataan tuotetiedon hallintajärjestelmän tuoterakenteessa toiminnallisilla moduuleilla.

Toiminnallinen moduuli kattaa asiakastarpeen mukaisen tuotteen ominaisuuden. Toiminnallinen moduuli sisältää kaikki kyseisen asiakastarpeen mukaiset toiminnot tai ominaisuuden täyttämiseen kuuluvat osat, riippumatta osien fyysisestä sijaintipaikasta tai lajista.

Toiminnallinen moduuli on myynnin näkökulma tuotteeseen (vertaa PM-rakenne).

Tuotetiedonhallinnan kannalta hallitaan konfiguroituvaa eli muuttuvaa modulaarista tuotetta. Tämä tarkoittaa käytännössä moduulien hallintaa (Maksirakenteet).

Tiettyjä ostonimikkeitä varten tuotetiedon hallintajärjestelmään luodaan vielä erillinen varaosarakenne. /1/

4.2 Tuotteen kuvaaminen tuoterakenteen avulla

Tuotteen ylin taso kuvataan aina toiminnallisilla moduuleilla eli tuotetta kuvataan toiminnallisiin kokonaisuuksiin nojautuen.

Tuotteen jako toiminnallisiin moduuleihin tehdään tuotelinjan tai tuoteperheen tuotteille samaa mallia noudattaen. Toiminnallisten moduulien esittämisjärjestys tuoterakenteessa noudattelee murskainprosessin etenemissuuntaa.

Tuote koostuu peruskokoonpanosta, toiminnallisista moduuleista ja toiminnallisia moduuleita tukevista moduuleista.

Peruskokoonpano sisältää osat, jotka eivät konfiguroidu, eli osat, jotka pysyvät aina samana tuotteen toimitussisällöstä riippumatta.

Toiminnallinen moduuli suorittaa jonkin perustoiminnon esim. materiaalikuljetus, -syöttö, -murskaus, -siirto, energian syöttö tai voitelu.

Toiminnallisen moduulin rakenne voi olla konfiguroituva. Moduulin sisältö on riippuvainen tehdyistä valinnoista, esim. syöttimen välipäät, murskaimen murskausterät ja seulan verkot.

Peruskone eli murskain, seula tai syötin liittyy sovelluksen rakenteeseen omana toiminnallisena moduulinaan, ja sen sovelluskohtaisessa määrittelyssä käytetään niitä peruskoneen omia toiminnallisia moduuleja, jotka ovat sallittuja kussakin sovelluksessa. Esim. syöttimeen Lokotrackin rakenteessa sallitaan vain tietyt välppövaihtoehdot.

Toiminnallinen moduuli koostuu esimerkiksi

- vakiomoduleista
- sovelluskohtaisista osakokoonpanoista
- liitososista
- sähköistyksestä
- hydraulikasta

Toiminnalliset moduulit voivat olla pakollisia tai lisävarusteita. Peruskone koostuu pakollisista toiminnallisista moduuleista, jotka toteuttavat perustoiminnon.

Pakollisille toiminnallisille moduuleille ja lisävarustemoduuleille voi olla vaihtoehtoja, jotka toteuttavat saman toiminnon erilaisilla teknisillä ominaisuuksilla.

Toiminnallisia moduuleita tukevia moduuleita ovat esim. hoitotasot, tukijalat ja lisälaidat.

Toiminnalliset moduulit ja näitä tukevat moduulit liittyvät peruskokoonpanoon tai toisiinsa standardirajapinnalla, mutta eivät esim. hitsaamalla.

Tuoterakenteeseen liittyvät nimikkeet ryhmitellään järjestelmäkokonaisuuksiksi seuraavasti:

- mekaaniset osat: viitenumerot 1 - 199
- hydrauliset osat: viitenumerot 200 - 299
- sähköiset osat: viitenumerot 300 - 399
- pneumaattiset osat: viitenumerot 400 - 499. /1/

4.3 Sähköistys, hydraulikka ja pneumatiikka toiminnallisessa moduulissa

Ohjausmoduuli tarkoittaa sähkön yhteydessä ohjauskeskusta ja hydrauliiikan yhteydessä ohjausyksikköä. /1/

4.3.1 Sähköistyksen, hydrauliiikan ja pneumatiikan liittyminen toiminnalliseen moduuliin

Tuotteeseen aina kuuluvat komponentit tilataan laitteen peruskokoonpanossa nimikkeiden "Sähköistys, perusmoduuli", "Hydrauliikka, perusmoduuli" ja "Pneumatiikka, perusmoduuli" rakenteissa.

Toiminnallisen moduulin toiminnan toteuttamiseen tarvittavat komponentit, mukaan lukien ohjausmoduulikomponentit, tilataan toiminnallisen moduulin rakenteessa nimikkeiden "Sähköistys", "Hydrauliikka" ja "Pneumatiikka" mukana.

Rakenteen tilaamat sähköistys- ja hydrauliikkapiirustukset ovat vakiosisältöisiä ja kuvaavat kokonaisuuden tarkasti. /1/

4.3.2 Ohjausmoduulit

Ohjausmoduulin sisältöä kuvaa yleiskaavio, jossa kuvataan järjestelmä laajimmassa kokoonpanossaan, yleensä kaikki toiminnot siihen sisällytettynä.

Toiminnallisten optioiden tulee erottua kaaviossa siten, että ne ovat selkeästi erotettavissa kokonaisuudesta.

Kaaviolla ei ole valmista yleistä rakennetta, vaan toimintomodulien "Ohjausmoduulin komponentit" -rakenteista kerätään sisältöä kuvaava toimituskohtainen kokonaisuus.

Ohjausmoduuliin fyysisesti liittyvät osat ohjataan tilattavaksi ohjausmoduulin valmistajalta.

Laitteen varaosakirjallisuuteen liitetään ns. konekohtainen kaavio, joka tuotetaan muun varaosakirjadokumentaation yhteydessä. /1/

4.3.3 Rajapinnat

Sähkö- ja hydraulikkajärjestelmissä rajapinnat ovat toiminnallisten moduulien ja ohjausmoduulin välissä.

Rajapinnalla ymmärretään kokonaisuutta, kuten sähköjohdot, hydrauliletkut tai -putket kytkentäkappaleineen.

Rajapintaan kuuluvat johdot, letkut ja putket liitetään aina ohjausmoduulin toimitukseen. Kyseiset komponentit kuuluvat nimikkeeseen "Ohjausmoduulin komponentit" rakenteeseen.

Toiminnallisessa moduulissa rajapintana toimii kytkentäkappale, kuten liitin, kytkentäkotelo tai pistotulppa. /1/

4.4 Osavalmistuksen ja kokoonpanon vaatimukset rakenteelle

Osavalmistuksessa (koneistus, hitsauskokoonpano) valmistettava kokonaisuus ei sisällä kokoonpantavia irto-osia.

Tuotannon tulee pystyä käyttämään toiminnallisen moduulin kuvausta eli piirustuksia ja rakenteita moduulin pääkokoonpanopiirustuksena. /1/

4.5 Varaosarakenteen tekeminen

Varaosarakenne laaditaan sellaisille ostonimikkeille, jotka itsessään tarvitsevat varaosahuoltoa (esim. dieselmoottorit, hydraulimoottorit ja pumput).

Varaosarakenne ei välttämättä ole komponentin täydellinen rakenne. Sen kulkeutuminen konepajatuotannon toiminnanohjausjärjestelmään tulee estää, ja siitä vastaa tuotannosuunnittelu filteröinnin avulla.

Varaosarakenteen luomisessa toimitaan seuraavasti:

- Selvitetään varaosapäälliköltä, mitkä osat laitetaan varaosarakenteeseen.
- Varaosarakenteessa olevat nimikkeet perustetaan normaalilla tavalla tuotetiedon hallintajärjestelmään.
- Varaosarakenne tehdään tuotetiedon hallintajärjestelmään nimikkeelle normaalilla tavalla.
- Suunnittelija antaa ostokomponentille filteriksi "Spare part". Alemman tason nimikkeille ei tarvitse antaa filteriä. Tuotannonohjaus lisää muut tarvittavat filterit, esim. "Hankitaan".

HUOM! Poikkeustapauksissa RCS saa tehdä varaosarakenteita. Rakenne saattaa olla monitasoinen. /1/

5 TUOTEMUUTOKSEN TEKEMINEN

5.1 Yleistä

Tuotemuutoksen ohjeistamisen tarkoituksena on varmistaa hallittu tiedon kulku tuotemuutoksen yhteydessä siten, että kaikki tuotteen kuvaamisessa tarvittavat dokumentit, kaikki näihin perustuvat dokumentit ja keskeneräinen tuotanto tulevat päivitettyksi muutoksen yhteydessä.

Ohjeen tarkoituksena on myös jaksottaa muutokset siten, että muutoksesta aiheutuvat kustannukset pysyvät hallinnassa ja että suunnittelun resurssikäyttö on mahdollisimman tehokasta. /1/

5.2 Soveltamisala

Toimintajärjestelmä-tietokannasta löytyvää tuotemuutoksen tekemisen ohjetta sovelletaan mobilelaitteisiin sekä näihin sisältyvien nimikkeiden ja dokumenttien muutoksiin tuotemuutosprosessissa.

Ohje kattaa seuraavat tuotemuutoksen toteuttamiseen sisältyvät vaiheet:

- tuotemuutoksen suunnittelu: muutosehdotusten kerääminen, seulonta, priorisointi, muutoksen valmistelu ja ajoittaminen, toteutuspäätös
- suunnittelumuutos: primääristen tuotetietojen (dokumenttien ja tiedostojen) muuttaminen sekä suunnittelun vastuulla olevien sekundääristen tuotetietojen muuttaminen
- suunnittelumuutoksesta tiedottaminen
- sekundääristen tuotetietojen muutos

- keskeneräisen tuotannon muutos
- tuotetarjonnan muutos
- tuotekonfiguraattorin ja hinnaston muutos
- tuotemuutoksesta tiedottaminen yhtiön tai yksikön ulkopuolelle. /1/

5.3 Vastuut, valtuudet ja menettelyt tuotemuutoksen suunnitteluprosessissa

Tuotemuutoksen suunnitteluprosessista kertova kaavio löytyy liitteestä 1.

5.3.1 Muutostarpeiden alustava seulominen ja muutostyöjonon muodostaminen

Tuotteesta vastaava suunnittelija käy läpi kaikki vastaanottamansa muutostarpeet ja -ehdotukset sekä seuloo ehdotuksista pois toteuttamiskelvottomat. Jatkokäsittelyyn otettavat muutostarpeet tuotteesta vastaava suunnittelija tallentaa muutostyöjonoon. /1/

5.3.2 Muutostarpeiden priorisointi

Tuotteesta vastaava suunnittelija tai hänen kokoon kutsumansa muutoskokous jaottelee muutostarpeet A-prioriteetin muutostarpeisiin ja muihin tarpeisiin (B, C) luvussa 5.3.6 esitettyjen prioriteettisääntöjen mukaan. /1/

5.3.3 Muutoksen valmistelu ja ajoittaminen

Muutoksen toteuttamispäätöksen tekee ja muutoksen ajoittaa tuotteesta vastaava suunnittelija, kun muutos kuuluu prioriteettiin A tai kun kyseessä ei ole toistuvaan tuotantoon hyväksytty tuote.

Muutos valmistellaan ja toteutetaan ohjeen "SUUNNITTELU - Suunnittelumuutoksen tekeminen" mukaisesti. Ohje löytyy Toimintajärjestelmä-tietokannasta. /1/

5.3.4 Muutoskokonaisuuden valmisteleminen

Tuotteesta vastaava suunnittelija valmistelee B- ja C-prioriteetin muutoksista toteutettavaksi ehdottamansa muutoskokonaisuuden sekä kokonaisuuteen sisältyvät yksittäiset muutokset.

Muutokset valmistellaan ohjeen "SUUNNITTELU - Suunnittelumuutoksen tekeminen" mukaisesti. /1/

5.3.5 Muutoskokonaisuusehdotuksen tekeminen

Tuotteesta vastaava suunnittelija tekee muutoskokonaisuusehdotuksen. Ehdotuksessa tulee, mikäli mahdollista, esittää

- muutostarpeet
- muutostarpeiden priorisointiehdotus (luku 5.3.6)
- ratkaisumalliehdotukset

- muutoksesta aiheutuvat kustannukset sekä tuotteessa että muutosprosessissa
- muutoksella saavutettavat tuotot
- resurssitarve
- resurssienkäyttösuunnitelma
- toteutusaikataulu. /1/

5.3.6 Muutoskokonaisuusehdotuksen arviointi

Muutoskokonaisuusehdotuksen arvioi tuotteesta vastaavan suunnittelijan kokoonkutsuma tuoteraati, johon kuuluvat

- tuotteesta vastaava suunnittelija
- tuotepäällikkö
- tuotelinjajohtaja
- valmistuksesta vastaava esimies.

Tuoteraati arvioi ja hyväksyy tai hylkää yksittäisten muutostarpeiden prioriteetit taulukon 1 mukaan. Tämän perusteella raati arvioi muutoskokonaisuusehdotuksen sisällön ja hyväksyy, hylkää tai palauttaa sen valmisteltavaksi sekä vahvistaa muutoksen karkean toteutusaikataulun. /1/

Taulukko1 Muutostarpeen prioriteetti /1/

Muutostarpeen perustelu	Prioriteetti	Toteutus
Tuotetiedossa olevan virheen poistaminen (dokumenttivirhe, tiedostovirhe), tuotevika, turvallisuusriski yms.	A	Heti
Kustannussäästö tai lisäarvo asiakkaalle	B	Tuoteraadin päätöksen mukaan
Muu parannus	C	Tuoteraadin päätöksen mukaan

Poissaolotilanteissa tuotteesta vastaava suunnittelija kutsuu paikalle varamiehen.

Tuoteraadin kokous dokumentoidaan ja syntynyt dokumentti arkistoidaan (luku 5.6). /1/

5.4 Vastuut, valtuudet ja menettelyt toteutuspäätös – muutostiedotus - prosessissa

Toteutuspäätöksen tekemisestä kertova kaavio löytyy liitteestä 2.

5.4.1 Suunnittelumuutoksen tekeminen käytäntöönpanon suunnitteluvalmiuteen asti

Suunnittelija tekee muutoksen käytäntöönpanon suunnittelua vaille valmiiksi ohjeen "SUUNNITTELU - Suunnittelumuutoksen tekeminen" mukaisesti. Tässä vaiheessa työjärjestys on seuraavan listan mukainen:

- Tekeillä olevan muutoksen tallentaminen muutostiedotustietokantaan statuksella "kesken". Tällöin muutostarve tallentuu tuotekohtaiseen työjonoon ja on tulevista tuotemuutoksista tietoa tarvitsevien nähtävissä. Tallennuksen yhteydessä tallennetaan muutostietokantaan myös luvuissa 5.3.2 ja 5.3.6 tehty priorisointi.
- Yhtäaikaisten muutosten estäminen.
- Keskeneräisen muutoksen käyttöönoton estäminen.
- Primääristen tuotedokumenttien (katso "SUUNNITTELU - Tuotteen kuvaaminen" toimintajärjestelmä-tietokannasta) luominen ja / tai muuttaminen sekä hyväksyntä kyseisten dokumenttien tuottamisjärjestelmässä.

- Muiden suunnittelijan itsensä vastuulla olevien tuotedokumenttien (katso "SUUNNITTELU - Tuotteen kuvaaminen") luominen ja / tai muuttaminen sekä hyväksyntä kyseisten dokumenttien tuottamisjärjestelmässä.
- Nimikkeiden muuttaminen ja / tai perustaminen tuotetiedon hallintajärjestelmään sekä maksirakenteesta "irrotetun" rakenteen muuttaminen. /1/

5.4.2 Muutoksen käytäntöönpanon suunnittelu

Mikäli suunnittelumuutos vaikuttaa murskaintuotteiden suunnitteluun tai valmistukseen, suunnittelija kutsuu muutostyöryhmään myös kyseisen toiminnon edustajan.

Suunnittelija suunnittelee muutoksen käytäntöönpanon yhdessä työsuunnittelusta vastaavan henkilön kanssa ja työsuunnittelusta vastaava henkilö kutsuu tarvittaessa mukaan myös muita. Tässä yhteydessä toimitaan seuraavasti:

- Suunnittelija esittelee tekemänsä muutoksen (kuvaus, soveltamisala).
- Työsuunnittelusta vastaava henkilö esittää - mikäli mahdollista - tuotannon kannalta sopivimman muutosajankohdan.
- Suunnittelija ja työsuunnittelu sopivat, milloin muutos julkistetaan ja pannaan käytäntöön.

Sovitut asiat dokumentoidaan ja syntynyt dokumentti arkistoidaan (luku 5.6). /1/

5.4.3 Suunnittelumuutoksen julkaiseminen

Suunnittelija julkaisee suunnittelumuutoksen ohjeen "SUUNNITTELU - Suunnittelumuutoksen tekeminen" mukaisesti. Tässä vaiheessa tehdään viivyttämättä yhdellä kertaa

- koko maksirakenteen käytön estäminen
- muutoksen toteuttaminen maksirakenteeseen
- muutoksen toteuttaminen tuotekonfiguraattorirakenteeseen
- maksirakenteen vapauttaminen muiden käyttöön
- muutoksesta tiedottaminen päivittämällä muutostietokannassa muutostiedotteen statukseksi "HYVÄKSYTTY", jolloin muutostiedotus lähtee automaattiseen jakeluun. /1/

5.5 Vastuut, valtuudet ja menettelyt muutostiedoitus – muutoksen käyttöönpano - prosessissa

Muutoksen käyttöönpanoprosessista kertova kaavio löytyy liitteestä 3.

5.5.1 Muutetun rakenteen filttäminen

Työsuunnittelusta vastaava henkilö varaa tuotetiedon hallintajärjestelmästä filttäviin rakenteen sekä luo ja / tai päivittää filttarit. Filttämisprosessin jälkeen tuotannon edustaja vapauttaa rakenteen muuttamatta nimikkeen koodia tai versiota. /1/ Filttämisprosessilla tarkoitetaan tuotannonohjauksessa käytettävän Powered ohjelmiston tietokannan päivittämistä vastaamaan tuoterekisteriohjelma Atonissa tehtyjä muutoksia.

5.5.2 Keskeneräisen tuotannon päivittäminen

Mobilelaitetehtaan henkilöstö päivittää muutostiedotuksen perusteella keskeneräisen tuotannon. /1/

5.5.3 Sekundääristen tuotetietojen päivittäminen

Documentoidussa menettelyohjeessa "SUUNNITTELU - Tuotteen kuvaaminen" esitetyt vastuuhenkilöt päivittävät muutostiedotuksen perusteella omalla vastuullaan olevat sekundääriset tuotedokumentit. /1/ Sekundäärisiä tuotedokumentteja ovat sellaiset dokumentit, jotka on laadittu primääristen tuotetietojen pohjalta tiettyä tarkoitusta varten.

5.5.4 Muutoksesta tiedottaminen asiakkaille ja jakeluverkolle

Muutoksesta tiedoitetaan tarvittaessa kolmella eri tavalla:

1. Huoltopäällikkö harkitsee, onko muutoksesta tiedotettava asiakkaille ja / tai yrityksen jakeluverkolle. Mikäli tiedottaminen on tarpeen, huoltopäällikkö vastaa ns. Service Bulletinin laadinnasta ja jakelusta.
2. Tuotepäällikkö harkitsee, onko muutoksesta tiedotettava asiakkaille ja / tai yrityksen jakeluverkolle. Mikäli tiedottaminen on tarpeen, tuotepäällikkö vastaa ns. Product Bulletinin laadinnasta ja jakelusta.
3. Varaosapäällikkö harkitsee, onko muutoksesta tiedotettava asiakkaille ja / tai yrityksen jakeluverkolle. Mikäli tiedottaminen on tarpeen, varaosapäällikkö vastaa ns. Parts Bulletinin laadinnasta ja jakelusta. /1/

5.6 Tallenteet

Tuotteesta vastaava suunnittelija vastaa seuraavien dokumenttien arkistoisesta tai arkistoivaksi toimittamisesta menettelyohjeen " TALLENTEIDEN OHJAUS - Arkistointi " mukaan, joka löytyy Toimintajärjestelmä-tietokannasta:

- pöytäkirja, tuoteraati
- muutospöytäkirjan tai viikkopalaverin pöytäkirja. /1/

6 ESHOP

6.1 Yleistä

Eshop on Metso Mineralsin jälleenmyyjä varten käyttöönotettava myyntikonfiguraattori, josta löytyvät kaikki myytävät koneet ja niiden kokoonpanovaihtoehdot. Nettiselainpohjaisessa ohjelmassa voidaan rakentaa kone asiakkaan valitsemista vaihtoehdoista. Ohjelmasta löytyvät myyntirakenteet on luotu siten, että ohjelma tarjoaa kokoonpanovaihtoehtoina ainoastaan sellaiset vaihtoehdot, jotka ovat yhdessä mahdollista toteuttaa. Eshop kertoo tuotteen hinnan, painon sekä muut koneen tekniset tiedot.

Eshoppiin valittujen tuotteiden vastaava suunnittelija on vastuussa siitä että Eshopista löytyvät tiedot ovat ajan tasalla ja täydellisiä.

Rakenteet Eshoppiin luodaan i2 Tradematrixin Marketplace storefront sales maintenance -ohjelmalla.

Kaikki tuotteet on jaettu käytännöllisiin osiin samojen periaatteiden mukaan ja rakenteet luodaan kaikkien tuotteiden kohdalla noudattaen samoja ohjeita, jotka löytyvät Metso Notes järjestelmän Tools & Policy-tietokannasta. Tuotteiden osat ja moduulit nimetään edellä mainitusta tietokannasta löytyvän listan mukaan, jotta säilytettäisiin yhdenmukaisuus eri tuotekokonaisuuksien välillä.

6.2 Myyntirakenteet

6.2.1 Myyntirakenteen ensimmäinen taso

Myyntirakenne alkaa tuotteen virallisesta nimestä ja kuvauksesta. Ensimmäisenä rakenteesta tulee löytyä peruskokoonpano, josta löytyvät osat, jotka tulevat aina tuotteen mukaan.

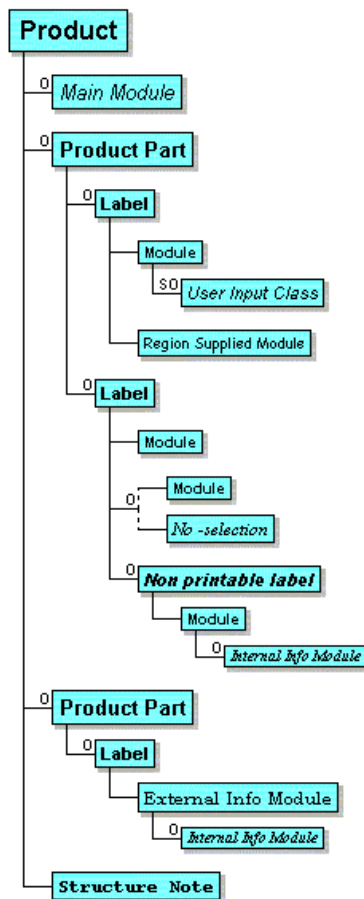
Seuraavaksi rakenteesta tulee löytyä eri moduulit, joiden jälkeen rakenteessa tulevat mahdolliset lisäosat. Viimeiseksi ensimmäiseltä tasolta löytyy dokumentointi. /7/

6.2.2 Myyntirakenteen toinen taso

Toiselta tasolta löytyvät eri moduulien nimikkeet, jotka on jaettu loogisiin ryhmiin. Toisen tason nimikkeistä tehdään ehdottomia ja varsinaiset valinnat tehdään vasta kolmannella tasolla. /7/

6.2.3 Myyntirakenteen kolmas taso

Kolmannelta ja sitä seuraavilta tasoilta löytyy eri moduuleja ja vaihtoehtoja. Moduulien tulee olla täydellisiä ja helposti ymmärrettäviä. /7/



Kuva 9 Esimerkki Tradematrixin Marketplace storefront sales maintenance -ohjelmalla luodusta rakenteesta /7/

7 SUUNNITTELUOHJEISTUKSEN NYKYTILA JA MUUTOSTARPEET

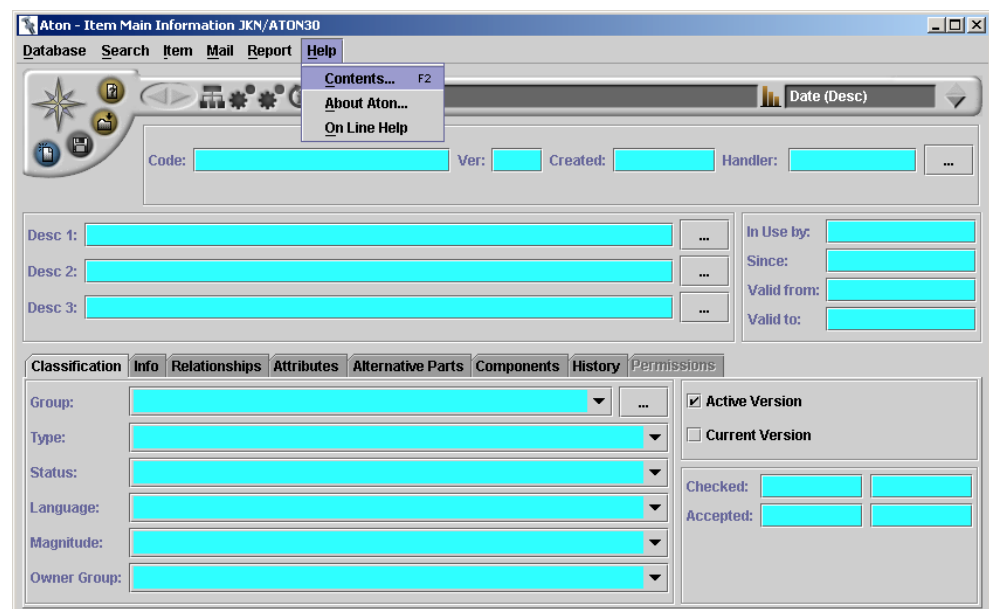
Olemassa olevat suunnitteluohjeet ovat kahdessa eri paikassa. Aton- ja I-Deas-ohje toimivat nettiselaimen kautta, ja varsinaiset suunnitteluohjeet ja muut ohjelmien käytössä avustavat ohjeistukset löytyvät Metso Notes

-järjestelmän eri tietokannoista. Tällaisia tietokantoja ovat MM Tools & Policy, MM TRE Toimintajärjestelmä ja CS Design.

7.1 Ohjeet tällä hetkellä

7.1.1 Aton- ja I-Deas-ohje

Aton- ja I-Deas-ohje toimivat nettiselaimen kautta, ja niihin pääsee helpoiten Atonin ”Item main information” -ikkunan ylävalikosta valitsemalla sieltä ”Help” valikosta kohta ”Contents...” tai painamalla ko. valikon ollessa aktiivinen F2-näppäintä (kuva 10). Aton-ohjeen etusivulla on linkki I-Deas-ohjeeseen ja muutamaan muuhunkin ohjeeseen. Aton ohjeen etusivun ulkoasu löytyy liitteestä 5.



Kuva 10 Atonin ”Item main information” -ikkuna /11/

7.1.2 MM Tools & Policy -tietokanta

Tools & Policy -tietokannasta löytyvät ohjeet nettiselainpohjaisen Eshop-ohjelman rakenteiden tekoon tarkoitettun Tradematrixin Marketplace storefront sales maintenance -ohjelman käyttöön.

Tietokannasta löytyy myös useita muita ohjeistuksia, jotka eivät tosin liity niin läheisesti suunnittelijan työhön. Tietokoneen ruudulta kaapatussa kuvassa (kuva 11) on lista Tools & Policy -tietokannan aiheista.

★	1	▶ Asset Inventory
★	8	▶ B2B Pumps
★	4	▶ Business Process Development Toolbox
★	2	▶ Coins
★	3	▶ CSR Global Process for Engineering Change Management
★	1	▶ Customer Feedback Collection
★	14	▶ eChannel Strategy
★	20	▶ E-Business Development - Extranet
★	42	▶ E-Business Development - Sales Configurator
★	46	▶ E-Business Development - Sales Configurator Dealer phase
★	1	▶ Financial Reporting-Hyperion project
★	1	▶ GLOBAL SPARE PART PRICE SYSTEM
★	3	▶ Group IT-Application Development
★	18	▶ Implementation of S&OP to LSUs
★	1	▶ Local Cleanup plan
★	1	▶ MASI ePartsCatalogue
★	32	▶ MASI = Metso Minerals After Sales Process and IT Development
★	1	▶ Metso Minerals Active Directory
★	11	▶ Metso Minerals EAI Program
★	2	▶ Metso Minerals Network Services
★	20	▶ Metso Minerals Notes and web applications rollout 2003
★	1	▶ Metso Minerals Phone Book
★	1	▶ Metso Minerals Picture Bank
★	5	▶ Metso Partners
★	2	▶ Metso Procurement Process Development
★	8	▶ MSOP implementation
★	37	▶ Sales To Delivery-Process Development
★	12	▶ Sales & Service Toolbox
★	1	▶ Saperion
★	3	▶ THINK GREEN
★	17	▶ THIRD PARTY PARTS
★	4	▶ VALPRO Systems quoting tool

Kuva 11 Tietokoneen ruudulta kaapattu kuva MM Tools & Policy -tietokannasta /7/

7.1.3 MM TRE Toimintajärjestelmä -tietokanta

Toimintajärjestelmä-tietokannasta löytyy yleisiä suunnittelussa tarvittavia ohjeita, jotka on listattu kuvassa 12.

SUUNNITTELU - CAD-mallien arkistotallennus
SUUNNITTELU - Komponentin valinta
SUUNNITTELU - Loppusuunnittelukatselmus
SUUNNITTELU - Maalattavan teräsrakenteen suunnittelu
SUUNNITTELU - Moottorikaapeliin johdinpoikkipinta-alan ja oikosulkusuojana toimivan sulakkeen nimellisvirran valinta
SUUNNITTELU - Nimikkeen perustaminen
SUUNNITTELU - Polttoleikattavan kappaleen suunnitteluohjeet
SUUNNITTELU - Putkirakenteiden suunnittelu
SUUNNITTELU - Suunnittelumuutoksen tekeminen
SUUNNITTELU - Suunnittelumuutoksen tekeminen yksittäisen laiteominaisuuden yhteydessä. Mobilelaitetuotelinja
SUUNNITTELU - Suunnittelun ohjaus
SUUNNITTELU - Säimättävän kappaleen suunnittelu
SUUNNITTELU - Tuotodokumenttien ja nimikkeiden luominen ja hyväksyminen
SUUNNITTELU - Tuotemuutoksen tekeminen. Mobilelaitetuotelinja
SUUNNITTELU - Tuotemuutoksen tekeminen. Murskaintuotelinja
SUUNNITTELU - Tuoterakenteen laatiminen
SUUNNITTELU - Tuotteen kuvaaminen
SUUNNITTELU - Työtapaohjeistuksen yleistoleranssit
SUUNNITTELU - Uuden nimikkeen huollon varmistaminen
SUUNNITTELU - Väälisuunnittelukatselmus

Kuva 12 Tietokoneen ruudulta kaapattu kuva MM TRE

Toimintajärjestelmä –tietokannasta /1/

Samassa tietokannassa on ohjeita myös muuhun kuin suunnitteluun liittyen. Esimerkkeinä mainittakoon ohjeistukset markkinoinnille, myynnille, ostolle, tuotannolle, tutkimukselle ja testaukselle.

7.1.4 CS Design -tietokanta

CS Design -tietokannasta löytyy yleisiä suunnittelussa tarvittavia ohjeita, joiden aihepiirejä on listattu kuvassa 13.

Tietokannasta löytyy ohjeistusta yleisistä suunnitteluohjeista sekä erillisiä ohjeita eri tiimien työskentelyä varten.

Subject
▶ 1. Design Rules
▶ 2. Projects
▶ 3. Research
▶ 4. FEM-Analyses and Simulation
▶ 5. Administration
▶ 6. Present Products
▶ 7. General
▶ 8. New ideas

Kuva 13 Tietokoneen ruudulta kaapattu kuva CS Design –tietokannasta /13/

7.2 Olemassa olevien ohjeiden puutteet

Nykyiset ohjeet on yleisesti ottaen hyvin tehty, mutta ongelmana on se, että niitä ei päivitetä tarpeeksi tehokkaasti ja että ne löytyvät niin monesta eri paikasta.

Osa ohjeista liittyy yleisiin suunnitteluohjeisiin, jotka eivät muutu kovin usein, mutta esimerkiksi I-Deas-ympäristössä tapahtuu paljon muutoksia ja uusien ohjeiden tekeminen ja vanhojen ohjeiden päivittäminen vaatii paljon resursseja. On tosin mainittava, että juuri I-Deas- ja Aton-ohjeen kohdalla ohjeistuksen paikkansapitävyys on esimerkillistä. Puutteet löytyvätkin enemmän CS Design- ja Toimintajärjestelmä-tietokannoissa olevien ohjeiden päivittämisestä.

On myös aihealueita, joista ohjeistus puuttuu kokonaan tai se on hyvin välttävä. Alla olevasta listasta käy ilmi tutkintotyötä varten tehdyn kyselyn aikana ilmenneitä puutteita.

- I-Deaksen ohjeista puuttuvat mallinnussäännöt. Valujen mallinnusohjeiden puuttuminen mainittiin myös erikseen.
- Ohjeet jonkin toiminnan toteuttamismenettelystä ja toimintamallit I-Deas-ympäristössä puuttuvat.

- Laskentaohjeita saisi olla enemmän. Esimerkkeinä mainittiin ruuviliitoksen mitoitus, palkin jännitys ja taipuma.
- Puuttuu piirustuksen laadintaohjeistus sisältäen mitoitusohjeen, hitsien merkintäohjeen, kuvantojen laadintaohjeen, varaosakirjan tarvitsemat kuvannot, mitta- ja kuljetuspiirustuksen laadintaohjeen. (Tässä tutkintotyössä on ohjeistettu piirustusten laadintaa.)
- I-Deas ohjelmiston kirjastointisäännöt puuttuvat.

7.3 Suunnitteluohjeistuksen kehittäminen

Suunnitteluohjeistusta tulee kehittää suuntaan, jossa kaikki ohjeet löytyvät helposti samasta tietokannasta tai vaihtoehtoisesti ne on jaettu sopiviin osiin käyttäjien mukaan. Toisin sanoen ohjeiden tulee löytyä erikseen suunnittelulle, markkinoinnille, myynnille, ostolle, tuotannolle, tutkimukselle ja testaukselle sekä mahdollisille muille ryhmille. Osittain tämä on toteutunut jo nykyään, mutta ohjeet ovat kuitenkin jaettuina eri tietokantoihin.

Paras ympäristö ohjeille on verkkoympäristö, jossa ohjeita voi selata nettiselaimen avulla, kuten nyt jo tehdään I-Deasin ja Atonin ohjeiden kanssa.

Jotta ohjeista saadaan mahdollisimman selkeät ja helpot ymmärtää, tulee niihin liittää mahdollisimman paljon malliesimerkkejä ja tietokoneen ruudulta kaapattuja kuvia ohjelmista.

Ohjelmakohtaisesti kannattaa harkita mahdollista harjoitteluympäristöä, missä voi kokeilla ohjelman käyttöä ilman varsinaista vaaraa siitä, että sekoittaa asioita tai tekee minkäänlaista tuhoa oikeisiin tietoihin. Tällaisia ohjelmia tuskin on monta, mutta joissakin ohjelmissa voi olla joitakin osaluoteita, joiden hahmottaminen käytännön esimerkkien ja harjoitusten avulla

on helpompaa. Vaikeimmista ja monimutkaisimmista ohjelmista tulee olla vähintäänkin selkeät askel askeleelta -ohjeet, jos harjoitteluympäristön luominen ja ylläpitäminen on mahdotonta tai liian aikaa vievää.

8 YHTEENVETO

8.1 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena oli kartoittaa suunnitteluohjeistuksen nykytila, kehitystarve ja koota ohjeistuksesta uusia työntekijöitä varten lukupaketti tärkeimmistä suunnittelu ohjeista ja tavoista, jotka liittyvät Metso Minerals (Tampere) Oy:ssä tapahtuvaan suunnitteluun. Työlle asetetut tavoitteet saavutettiin suunnitellulla tavalla.

8.2 Työn tulokset

Asetettuihin tavoitteisiin ei tullut poikkeamia vaan ne saatiin täytettyä sellaisena kuin pitikin. Uusia suunnittelijoita varten kootusta lukupaketista tuli jopa osittain kattavampi kuin alun perin suunniteltiin.

8.3 Miten tästä eteenpäin

Suunnitteluohjeiston kehittäminen jatkuu Metso Minerals (Tampere) Oy:ssä suurimmaksi osaksi toiminnankehitystiimin voimin. Tässä työssä esitetyt ratkaisut ja saadut tulokset voivat toimia pohjana lähdetessä jatkamaan jatkuvaa kehitystä Metso Minerals (Tampere) Oy:n suunnitteluohjeiston parantamisessa.

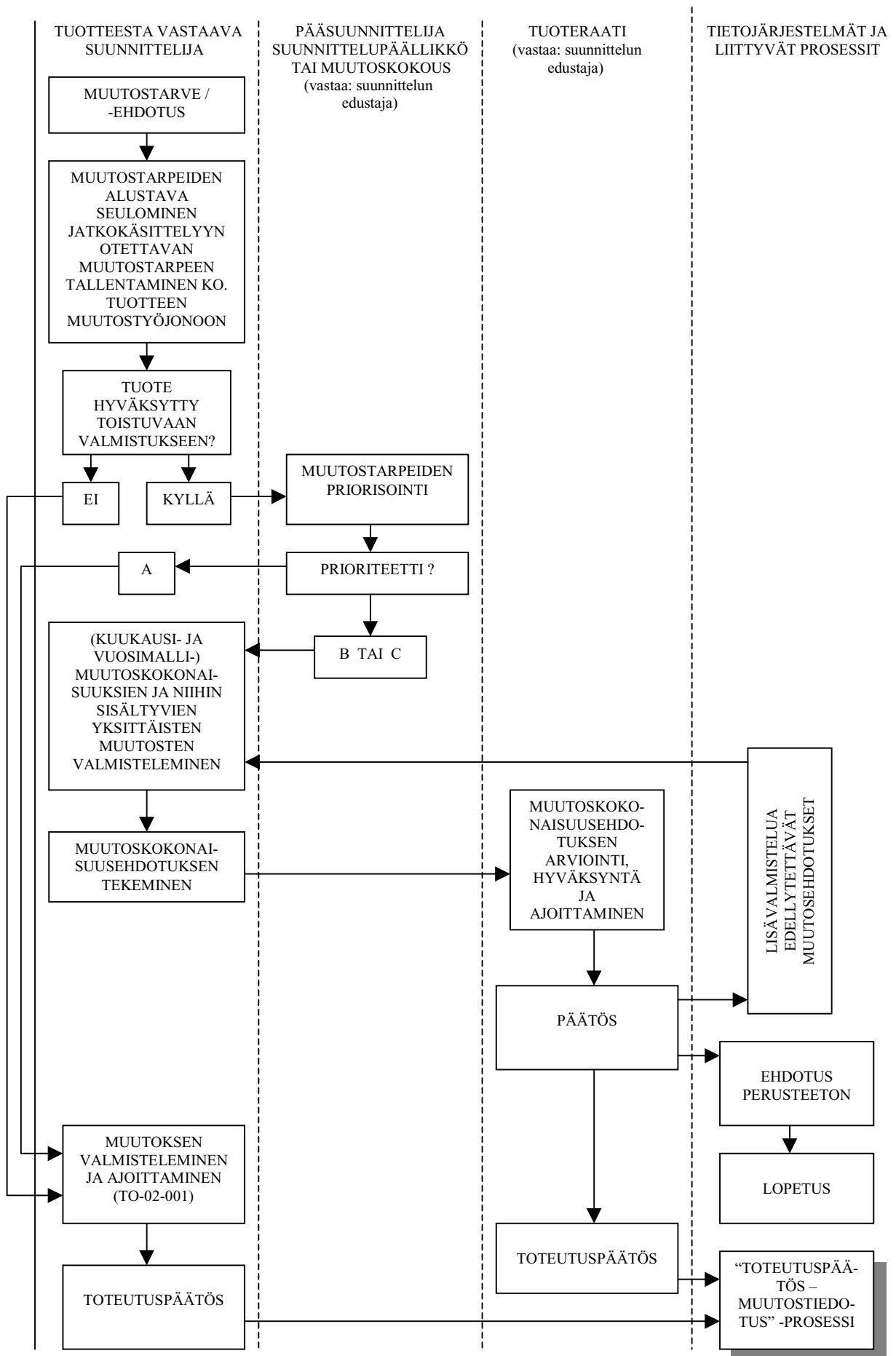
LÄHDELUETTELO

- /1/ Metso Notes: Toimintajärjestelmä-tietokanta (2005)
- /2/ Metso Notes: HETA-tietokanta:
Yhtiö tänään, Metson historiaa (2004)
- /3/ Metso Minerals intranet: <http://intra.metsominerals.com/>
Metso-konsernin yleisesittely: Metso_General2003_Finnish.ppt
(2003)
- /4/ Metso Notes: HETA-tietokanta
Tervetuloa taloon –perehdyttämisopas (2005)
- /5/ Metson verkkoperehdytyskurssi:
<http://intra.metso.com/corporate/intracontent/TrainingFIN.nsf/WebWID/WTB-020830-2256B-2699E?OpenDocument> (2005)
- /6/ Kai Ylä-Outisen koulutusmateriaali:
Koulutus_piirustukset.ppt (2003)
- /7/ Metso Notes: Tools & Policy-tietokanta (2005)
- /8/ Metson verkkosivut:
www.metso.com (2005)
- /9/ Kysely Metso Minerals (Tampere) Oy:n suunnitteliojille (2005)
- /10/ Aton-ohje (2005)
- /11/ Atonin Java-käyttöliittymä: version 3.0.0.2,
Modultek (6.10.2004)
- /12/ Atonin Portal-käyttöliittymä: version 3.0.0.2, Modultek
- /13/ CS-Design –tietokanta (2005)
- /14/ Modultekin verkkosivut: <http://www.modultek.fi>
AtonPDM_suomi.pdf (12.8.2005)

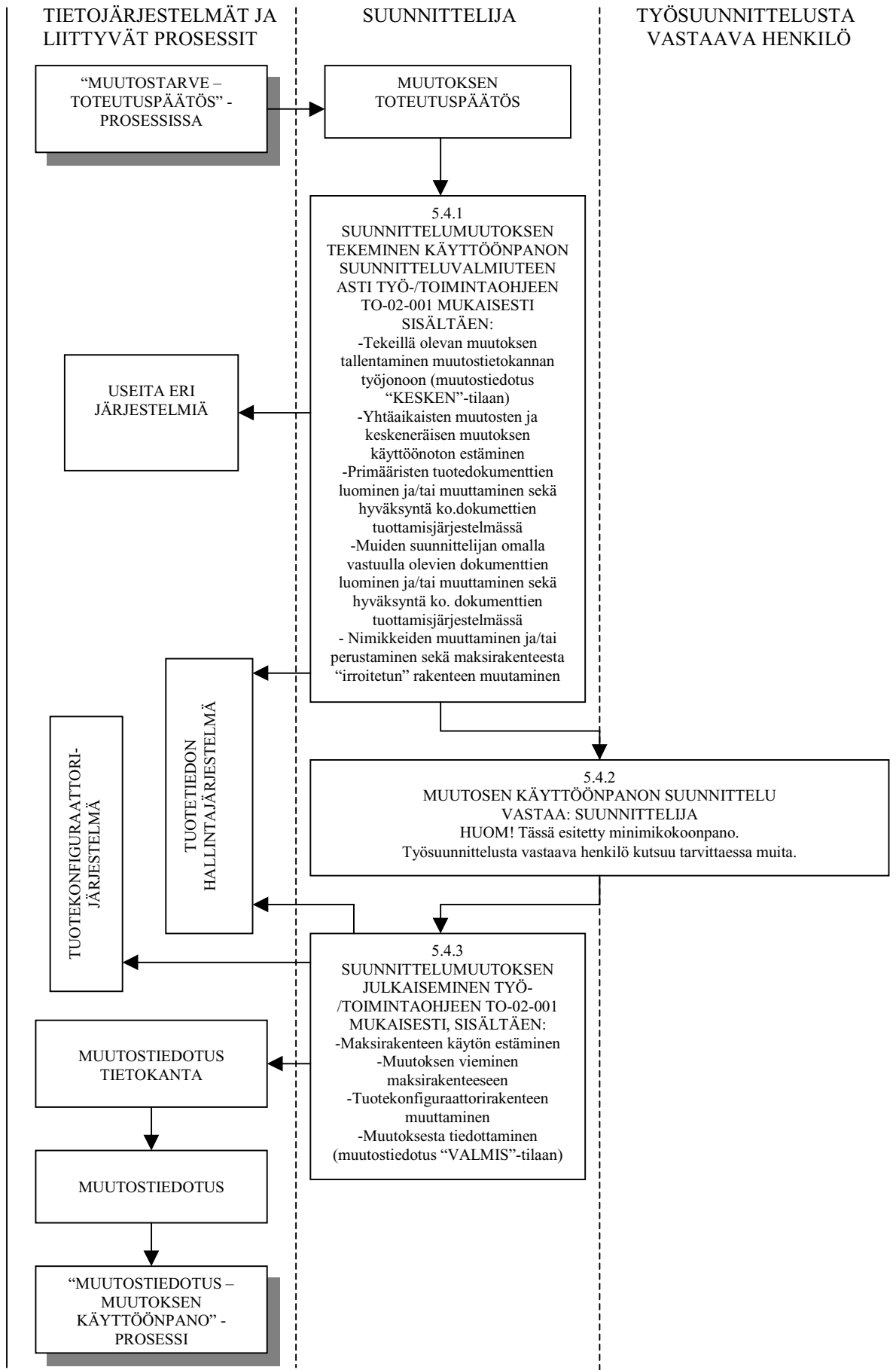
LIITELUETTELO

- Liite1: Kaavio tuotemuutoksen suunnitteluprosessista
- Liite2: Kaavio toteutuspäätöksen tekemisestä
- Liite3: Kaavio muutoksen käyttöönpainoprosessista
- Liite4: Metso Minerals (Tampere) Oy:n suunnittelijoilla teetetyn kyselyn tulokset
- Liite5: Aton-ohjeen etusivu

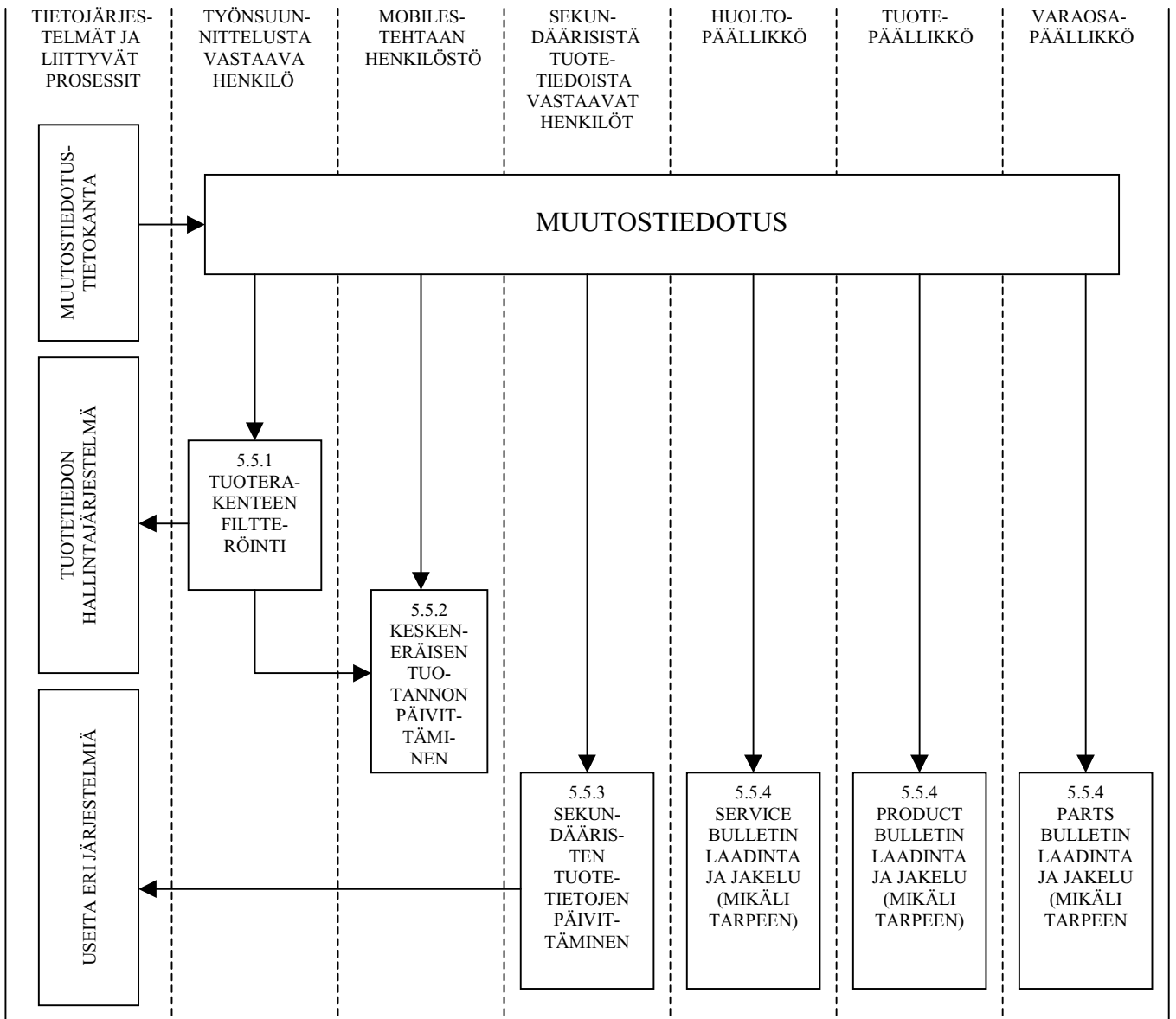
Liite 1. Kaavio tuotemuutoksen suunnitteluprosessista. /1/



Liite 2. Kaavio toteutuspäätöksen tekemisestä. /1/



Liite 3. Kaavio muutoksen käyttöönpainoprosessista. /1/



Liite 4. Kyselyn tulokset

Kysymys 1: Kuinka paljon olette käyttäneet ohjeita työssänne?

Kysymys 2: Arvioi ohjeista saatua hyötyä työssänne?

Kysymys 3: Kuinka tarpeellisia ohjeet työssänne ovat?

	Ohjelma	Keskiarvo	Vastaukset												
Kysymys 1	ATON	1,9	1	2	1	2	3	2	1	2	3	1	3	2	2
Kysymys 1	I-DEAS	3,2	2	3	4	3	4	3	5	3	5	1	4	2	3
Kysymys 1	CS-Desing	3,2	4	5	5	1	5	2	3	2	2	5	2	2	3
Kysymys 1	Toim.Järj.	2,6	2	2	4	2	5	2	2	2	2	4	1	2	4
Kysymys 2	ATON	2,8	1	3	2	3	3	2	1	5	5	1	5	3	2
Kysymys 2	I-DEAS	3,8	4	4	4	4	5	3	4	4	5	1	5	3	3
Kysymys 2	CS-Desing	3,6	4	5	5	1	5	1	5	3	3	5	2	4	4
Kysymys 2	Toim.Järj.	3,1	2	2	5	2	3	2	2	4	3	5	2	4	4
Kysymys 3	ATON	2,9	2	3	2	2	3	2	1	3	5	5	5	3	2
Kysymys 3	I-DEAS	3,9	3	4	3	4	5	3	3	5	5	5	5	3	3
Kysymys 3	CS-Desing	3,4	4	5	4	2	5	2	2	2	3	5	2	3	5
Kysymys 3	Toim.Järj.	3,2	2	2	5	3	4	2	2	3	4	5	2	3	5

VALIKKO:

1. [Aton asennus](#)
 2. [Perusteet](#)
 3. [Hakeminen](#)
 4. [Dokumentit](#)
 5. [Nimikkeet ja rakenteet](#)
 6. [Raportit](#)
 7. [Aton Portal](#)
 8. [CAD](#)
 9. [Sanakirja](#)
 10. [Virheilmoitukset](#)
 11. [Uutta](#)
- [Aton Portal Login](#)
- [I-DEAS OHJE](#)
- [Visview OHJE](#)
- [RUUTUKAAPPAUSOHJE](#)
- [Aton ohje by Modultek](#)

TÄMÄ OHJE ON TARKOITETTU ATONIA KÄYTTÄVIEN TUKIMATERIAALIKSI

Ohjeen käyttöohje:

ÄLÄ TULOSTA NÄITÄ OHJEITA, ne on tarkoitettu käytettäväksi verkosta!!!

Huom: Ohjeissa puhutaan usein MST:stä, se on Atonin edeltävien versioiden nimi. Ohjeita muuten päivitettäessä myös järjestelmänimitykset päivitetään.

Mikäli haluat tietoa xxx liittyvistä asioista, klikkaa sivun vasemman laidan valikosta linkkiä xxx jolloin lista aiheeseen liittyvistä ohjeista aukeaa tämän ikkunan paikalle päävalikon jäädessä edelleen näkyviin.

Selätessasi ohjeita kannattaa ohjeiston sisäisten linkkien lisäksi käyttää selaimen **Back** -toimintoa.

Ohjeet perustuvat ruutukaappauskuviin joita täsmennetään hiiren osoittimella, joihinkin kuviin ilmestyy lisäksi kuvateksti viettäessä hiiri kuvan päälle:



Nämä ohjeet eivät missään tapauksessa kumoa/korvaa toimintajärjestelmän ohjeita.

Päävalikon [Uutta](#) linkin takaa löytyvältä sivulta löytyy linkit viimeisimpiin PERUSOHJEISTOON tehtyihin muutoksiin.

Ongelmatapauksissa kannattaa lähettää sähköpostia osoitteeseen:

Minerals PDM-support

Ohjeiden parannus- / laajennustoiveita otetaan vastaan sähköpostitse ja puhelimitse:

kalle.kojo@metso.com
(86) 44843