

VARAOSADOKUMENTAATION
PARANTAMINEN JÄLKIMARKKINOINNIN
TUEKSI

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuontantotekniikan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Kevät 2010
Jarmo Vaskelainen

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka

VASKELAINEN, JARMO

Varaosadokumentaation parantaminen
jälkimarkkinoinnin tueksi

Mekatroniikan opinnäytetyö, 30 sivua, 6 liitesivua

Kevät 2010

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä käsitellään levyteollisuuden laitteita valmistavan Dieffenbacher Panelboard Oy:n varaosadokumentaatiota. Tavoitteena on parantaa varaosadokumentaatiota jälkimarkkinoinnin tueksi.

Työn teoreettinen osuus koostuu dokumenttien ja tuotetiedon hallinnasta ja siitä, mitä pitää ottaa huomioon varaosakuvien ja varaosalistan tekemisessä. Teoriassa käydään läpi dokumenttien- ja tuotetiedon hallintaa ja sitä, millä tavalla se liittyy varaosadokumentaatioon. Teorian ohessa selitetään työn tuloksia ja esitetään niitä kuvien ja taulukoiden avulla. Teoriassa käydään läpi, miten laaditaan oikeaoppinen varaosalista ja varaosakuva.

Työssä esitellään ClassiCleaner-laitekokonaisuus, jonka pohjalta opinnäytetyö tehdään. Työ pitää sisällään varaosakuvaohjeistuksen tekemisen, varaosakuvien piirtämisen ProEngineer-ohjelmalla ja varaosalistan tekemisen Excel- taulukkolaskentaohjelmalla. Työssä esitellään varaosalista, varaosakuvat ja varaosakuvaohjeistus liitteiden avulla.

Työtä tehdessä ilmenee, että varaosadokumentaation parantaminen yrityksessä on tarpeellista. Dieffenbacher Panelboard Oy tarvitsee hyvät varaosakuvat ja varaosalistan ClassiCleaner-laitekokonaisuuden osalta, jonka voi antaa asiakkaille projektin kuluessa. Kunnollisen varaosadokumentaation luominen nopeuttaa yrityksen varaosaprosesseja ja vähentää ylimääräisen työn määrää.

Tuloksena saatiin toimiva varaosakuvaohjeistus, varaosalista ja varaosakuvat. Varaosakuvaohjeistukseen kirjattiin tärkeimmät asiat, kuten yleiset mittakaavat, tallennusmuodot, standarditekstin koko ja standardiviivan paksuus. Varaosalistasta löytyy kaikki tarjottavat varaosat ClassiCleaner-laitteen osalta, joka nopeuttaa varaosaprosessia. Kaikki tarjottavat varaosat pitää löytyä varaosakuvista ja varaosakuvia tulisi olla mahdollisimman vähän. Varaosakuvista tuli hyviä ja selkeitä, joka auttaa asiakasta varaosien hahmottamisessa ja tuo tarvittavaa hyötyä.

Avainsanat: varaosakuva, varaosaluettelo, dokumentaatio

Lahti University of Applied Sciences
Faculty of Technology

VASKELAINEN, JARMO

Improving spare part documentation to
help after-sales

Bachelor's Thesis in Mechatronics

30 pages, 6 appendices

Spring 2010

ABSTRACT

The aim of this thesis was to develop the spare part documentation of the ClassiCleaner machine. The project was commissioned by Dieffenbacher Panelboard Oy, which designs, develops and delivers machines and tailored after-market services for panelboard industries worldwide.

The theoretical part consists of documentation control, product data management and basic guide lines for spare part drawing and creating a spare part list. In the theory part, product data management and documentation control and its importance in this study are discussed. Product configuration and producing an orthodox spare part list and spare part drawing are also studied.

The ClassiCleaner machine is introduced, which is the groundwork for my thesis. The work includes spare part drawing instructions, spare part drawings and a spare part list about the ClassiCleaner. The drawings were made with the ProEngineer design system and the spare part list with Excel.

The work showed that there was need for better spare part documentation. The company needs good spare part drawings and a spare part list that can be given to the customers during the project execution.

As a result of the study a good spare part list, spare part drawings and spare part drawing instructions was obtained, which helps spare part process.

Key words: spare part drawing, spare part list, documentation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	DOKUMENTTIEN HALLINTA	3
2.1	Dokumentointi	3
2.2	Dokumentin esitysmuodot	3
3	TUOTETIEDON HALLINTA	4
3.1	Nimikkeiden hallinta	4
3.2	Konfiguroitavat tuotteet	5
4	TYÖN KOHDE CLASSICLEANER	7
4.1	Laitevalinnat ja valintaperusteet	7
4.2	ClassiCleaner-puhdistusasema	7
4.3	Toimintaperiaate	9
5	VARAOSATOIMITUS PROSESSI	11
6	VARAOSAKUVAT	14
6.1	Tiedonkeruumenetelmät	14
6.2	Varaosakuvaohjeistus	15
6.3	Mittakaavat	17
6.4	Mittakaavan merkintä	18
6.5	Leikkauksen sijainnin merkintä	19
6.6	Standarditekstin koko	20
6.7	Standardiviivan paksuus	20
6.8	Ohjeistus suunnittelijoille	21
7	VARAOSALUETTELO	24
7.1	Varaosaluettelon kuvaus	24
7.2	Erillinen osaluettelo	24
7.3	Osien numerointi	25
7.4	Tuoterakenne ja osaluettelo	26
8	YHTEENVETO	29
	LÄHTEET	31

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö käsittelee Dieffenbacher Panelboard Oy:n varaosadokumentaatiota ja sen kehittämistä ClassiCleaner-laitekokonaisuuden pohjalta. Varaosatarjouksen tekemisen on huomattu kuluttavan liian paljon aikaa, koska varaosien tietoja joutuu etsimään eri tiedostoista. Työn tarkoituksena on nopeuttaa ja helpottaa varaosatarjouksen tekemistä.

Dieffenbacher on perheyritys, joka on perustettu Saksan Eppingenissä vuonna 1873. Liikevaihto oli 330 miljoonaa euroa vuonna 2009. Pääkonttori sijaitsee edelleenkin Eppingenissä, ja Dieffenbacher työllistää maailman laajuisesti yli 1600 työntekijää. Dieffenbacher valmistaa laitteita ja tuotantolinjoja levyteollisuuden esimerkiksi lastulevyn ja kuitulevyn valmistukseen. Yritys on yksi oman alansa johtavia valmistajia. (Company presentation 2010.)

Nastolassa sijaitseva Dieffenbacher Panelboard Oy on osana saksalaista Dieffenbacher-konsernia. Nastolan yksikkö suunnittelee, kehittää ja toimittaa laitteita ja laitekokonaisuuksia ja räätälöityä huoltopalveluita levyteollisuudelle ympäri maailman. Yrityksen markkina-alueena ovat kaikki maailman mantereet. Nastolan yksikkö työllistää tällä hetkellä noin kuusikymmentä henkilöä. (Dieffenbacher Panelboard Oy Finland 2008.)

Yrityksen toimitettua laitteen asiakkaalle on toimittaja edelleen mukana laitteen elinkaaren seurannassa. Huolto-osasto laatii asiakkaille toimituksen yhteydessä varaosalistan, jonka avulla asiakas voi tilata tarvittavia varaosia. Huolto-osaston tehtävänä on palvella asiakasta varaosahankinnoissa ja tarjota mahdollisia modernisaatiopaketteja laitteiden suorituskyvyn parantamiseen. Huolto-osaston henkilökunta tekee huolto- ja seurantakäyntejä asiakkaiden luona varmistaakseen laitteen toimivan asianmukaisella tavalla.

Tarkoituksena on parantaa yrityksen varaosadokumentaatiota jälkimarkkinoinnin tueksi. Työn tavoitteena on helpottaa tarjousten tekoa, kun kaikki tarvittavat tiedot löytyvät Excel-taulukkolaskentaohjelmistosta. Tarkoituksena on lisätä varaosien

myyntiä asiakkaille laatimani materiaalin avulla. Asiakas saa tarkat varaosalistat, joista on helppo tilata kaikki tarvittavat varaosat Dieffenbacher Pandelboard Oy:ltä ja näin lisätä yrityksen kannattavuutta. Työ koostuu piirustusohjeistuksen laatimisesta, kuvien yhdenmukaisemisesta ja varaosalistojen tekemisestä sekä kehittämisestä.

Laajuuden määrittelyssä käytetään pohjana ClassiCleaner-laitekokonaisuutta ja sen varaosia. Aluksi määritellään varaosakuvaohjeistus, jonka pohjalta on tarkoitus laatia varaosakuvat seulasta ja siihen liittyvistä hakkeenpuhdistus yksiköistä SAS (Sand Seperator), 2xSAS (2xSand Seperator), STS (Stone Seperator) ja HPS (Heavy Particle Seperator).

2 DOKUMENTTIEN HALLINTA

2.1 Dokumentointi

Lähes kaikki piirustukset ja muut dokumentit tehdään nykyään henkilökohtaisilla tietokoneilla. Dokumenttien tuottaminen ja muuttaminen onkin tällä tavoin helppoa. Vaarana on kuitenkin, että kukaan ei enää esimerkiksi tiedä, mistä tietty dokumentti löytyy, mitä versiota dokumentista on olemassa, mikä on dokumentin viimeisin hyväksytty versio, onko joku parhaillaan tekemässä uutta versiota. (Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 47.)

Tarkoituksena on pitää dokumentit aina ajanmukaisina ja näin ollen kattavan varaosalistan tekemisen lisäksi pitäisi päivittää varaosalistaa aina kun muutoksia tapahtuu. Excel-taulukko-ohjelmaan on helppo päivittää muutoksia, koska ohjelma on hyvin suosittu yrityksen käytössä ja näin ollen kaikkien pitäisi osata käyttää kyseistä ohjelmaa.

2.2 Dokumentin esitysmuodot

Yritys tuottaa dokumenttien sisältöjä useilla erilaisilla työkaluilla. Tietyllä työkalulla, esimerkiksi CAD-ohjelmalla tehtyä dokumenttia ei aina pysty käsittelemään muilla työkaluilla. Toisaalta dokumentilla on yleensä paljon käyttäjiä, jotka haluavat katsella dokumentin sisältöä ja tulostaa sen, mutta joiden ei tarvitse eikä usein pidäkään muuttaa sisältöä. (Peltonen ym. 2002, 48.)

Dokumentin katselun ja tulostuksen helpottamiseksi dokumentin sisältö voi olla talletettu useammassa esitysmuodossa. Yksi esitysmuoto on aina dokumentin sisällön muokkaukseen käytettävän työkalun ”oma” esitysmuoto, siis esimerkiksi CAD-ohjelman tai tekstinkäsittelyohjelman oma tiedostomuoto. Muokattavan esitysmuodon lisäksi dokumentti voi olla talletettu yhdessä tai useammassa katseluesitysmuodossa, jotka tuotetaan muokattavasta esitysmuodosta aina, kun dokumentin sisältöä on muutettu. Tällä hetkellä paras vaihtoehto katseluesitysmuodok-

si on PDF-muoto (Portable Document Format). Useimmat dokumenttityökalut pystyvät tuottamaan käsittelemistään dokumenteista PDF-tiedoston, jota voi katella ja tulostaa vapaasti saatavalla Adobe Acrobat Reader -ohjelmalla. Yleensä katseluesitysmuodosta tulostetun dokumentin on tarkoitus näyttää täsmälleen samalta kuin suoraan dokumenttityökalusta tulostettu dokumentti. (Peltonen ym. 2002, 49.)

Varaosakuvat tallennetaan aina PDF-muotoon, josta ne on helppo tulostaa tai liittää sähköpostin mukana asiakkaille varaosalistan mukana. Asiakas saa selkeän CAD-ohjelmalla tehdyn kuvan, josta on helppo tunnistaa tarvittavat varaosat. Varaosakuvat tehdään ProEngineer-ohjelmalla. Kuvat tallennetaan myös AutoCad-ohjelmalle sopivaan muotoon (DWG), jonka ansiosta huolto-osaston henkilökunta voi tarvittaessa tehdä pieniä muutoksia asiakkaalle lähetettäviin varaosakuviin.

3 TUOTETIEDON HALLINTA

3.1 Nimikkeiden hallinta

Yrityksen tuotteisiin liittyvän tiedon ajantasaisuus, oikeellisuus ja nopea saatavuus ovat tärkeitä tekijöitä useimmissa yrityksen prosesseissa. Tuotetiedon hallinnan tehtävänä on saada aikaan parannusta kaikilla näillä osa-alueilla. Tuotetiedon kehittäminen on tyypillistä prosessien kehitystyötä. (Peltonen ym. 2002, 14.)

Nimikkeiden hallinta on tuotetiedon hallinnan peruspilari. Nimikkeiksi voidaan luoda kaikki sellaiset liiketoimintaan liittyvät elementit, joita käytetään toistuvasti tai joihin viitataan tuotteisiin liittyvissä prosesseissa. Tällaisia elementtejä ovat esimerkiksi tuotteet, materiaalit, dokumentit, resurssit ja aktiviteetit. Standardoitujen nimikkeiden käyttö yksinkertaistaa tuotteisiin liittyvien tapahtumien käsittelyä ja hallintaa. Toisaalta nimikkeen perustaminen on investointi. Sen määrittelyyn ja ylläpitoon kuluu työtä ja resursseja, joten yhtä tapahtumaa varten ei nimikettä kannata luoda. Nimikkeiden hallinnan on onnistuakseen tuettava viittä näkymää:

- **Elinkaarinäkyvä.** Tämä näkyvä antaa kuvan nimikkeen dynamiikasta. Nimikkeiden tiedoissa tapahtuu nimikkeen elinaikana muutoksia, joiden vaikutukset yrityksen eri prosesseihin on hallittava.
- **Luokittelunäkyvä.** Kun nimikkeitä on paljon, ovat vaatimukset täyttävän nimikkeen nopea löytäminen tärkeä toiminto. Luokittelun tarkoituksena on osaltaan tehdä tämä mahdolliseksi.
- **Kielinäkyvä.** Tuotetiedon hallinnan eräänä päättehtävänä on helpottaa kommunikointia.
- **Tilanäkyvä.** Tämä näkyvä kuvaa nimikkeen tietojen käyttökelpoisuutta.
- **Rakennehierarkianäkyvä.** Nimikkeet on kyettävä kytkemään toisiinsa erilaisilla yhteyksillä. Yhteyksien avulla nimikkeistä muodostetaan esimerkiksi hierarkkisia rakenteita. Tavallisin rakenne on tuoterakenne, joka kuvaa, mistä osakokonaisuuksista ja osista tuote koostuu. (Peltonen ym. 2002, 45–46.)

Työn tarkoituksena on auttaa tuotetiedonhallinnan kehitystyötä yrityksessä. ClassiCleaner-laitteen varaosille tehdään standardivaraosalista, jota pidetään ajantasalla. Standardivaraosalistan luominen lisää tuotteen ajantasaisuutta, oikeellisuutta ja nopeuttaa saatavuutta. Peltosen ym. (2002) mukaan nimikkeiden hallinta on tuotetiedon peruspilari, ja mielestäni nimikkeiden hallinta on suuressa osassa työtäni. ClassiCleaner-in varaosille luodaan nimikkeet SAP-tuotetietokantaan ja tietokannasta löytyy lisätietoja tuotteesta.

3.2 Konfiguroitavat tuotteet

Monelle suomalaiselle yritykselle tärkeä tuotetiedon hallinnan alue on tuotekonfigurointi, jota voi kutsua myös järjestelmälliseksi asiakasmuunteluksi. Yksi tapa määrittellä konfiguroitava tuote on sanoa, että se on tuote, jolla on seuraavat ominaisuudet:

- Kukin tuoteyksilö tuotetaan tilauskohtaisesti asiakkaan vaatimusten mukaisesti.

- Tuote on etukäteen suunniteltu täyttämään joukko samankaltaisia asiakas-tarpeita.
- Tuoteyksilö muodostetaan yhdistelemällä etukäteen suunniteltuja komponentteja.
- Tuoteyksilöt perustuvat etukäteen suunniteltuun rakenteeseen.
- Tuoteyksilön muunteluun tarvitaan vain rutiininomaista ja järjestelmällistä työtä.

Konfiguroitavien tuotteiden yhteydessä puhutaan usein myös massaräätälöinnistä. Termiä on vaikea määritellä tarkasti, mutta karkeasti ottaen massaräätälöidyllä tuotteella tarkoitetaan konfiguroitavaa tuotetta, jossa valmistettavien tuoteyksilöiden määrä on ”suuri”. (Peltonen ym. 2002, 79–80.)

Konfiguroitavan tuotteen voi myös ajatella tuoteperheeksi, joka sisältää suuren joukon erilaisia tuotevariantteja. Tuoteperheen variointi perustuu yleensä vaihtoehtoisiin komponentteihin, valinnaisiin komponentteihin ja parametroituihin komponentteihin (Peltonen ym. 2002, 81). Konfiguroitavien tuotteiden tehokas hallinta tarjoaa tällaisia tuotteita valmistavalle yritykselle kilpailuetua (Peltonen ym. 2002, 92).

ClassiCleaner voidaan kuvitella tuoteperheeksi, jolla on monenlaisia varitaatioita. Asiakkaan kanssa mietitään paras mahdollinen kokonaisuus asiakkaan tarpeet huomioiden. Tarkoituksena on kuitenkin, että kaikki tarjottavat kokonaisuudet olisi valmiiksi määriteltyjä laitteita yrityksessä eli ns. konfiguroituja tuotteita. Kaikki ClassiCleanerin osat pyritään pitämään aina standardeina, jotta tarjouksen tekeminen, projektinaikainen suunnittelu ja laitteiden valmistus olisivat taloudellisia ja mahdollisimman helppoja.

4 TYÖN KOHDE CLASSICLEANER

4.1 Laittevalinnat ja valintaperusteet

Opinnäytetyö päätettiin rajata ClassiCleaner-laittekokonaisuuden mukaan. Opinnäytetyön rajausta tehdessä mietittiin vaadittava aika työn tekemiseen ja opinnäytetyön laajuus. Laittevalinta perustui yrityksen tarpeeseen saada kyseisestä laitteesta toimiva varaosadokumentaatioaineisto jälkimarkkinoinnin tueksi.

Seuraavassa on esitelty kyseisen laitteen toiminta. Työn alkuvaiheessa on tärkeää opetella tuntemaan laitteen toimintaperiaatteet, jotta voi hahmottaa paremmin tarjottavat varaosat ja niiden merkitys osana ClassiCleaner-laittekokonaisuutta.

4.2 ClassiCleaner-puhdistusasema

ClassiCleaner on yrityksen avaintuote, joka on tarkoitettu hakkeen seulontaan ja puhdistukseen. ClassiCleaner erottelee kierrätetystä puumateriaalista mahdolliset epäpuhtaudet pois. ClassiCleaner pystyy erottelemaan suuren määrän erilaisia epäpuhtauksia, kuten hienoa likaista pölyä kaarnasta ja maaperästä, hiekkaa ja kiviä, lasia ja posliinia, rautapitoista metallia, ei-rautapitoista metallia, huonolaatuista puuainesta, kuten isoja oksia, sekä kevyitä epäpuhtauksia, kuten muovivaivoja ja kalvoja. (Dieffenbacher Panelboard 2010.)

Nykyään yhä useammat Euroopan maat, joilla on lastulevy- ja MDF-levyteollisuutta, ovat alkaneet käyttää kierrätettyä raakamateriaalia, kuten huonekalu- ja rakennusjätettä. Monet maat kierrättävät materiaalinsa melkein 70-prosenttisesti ja raakamateriaalia käytetään lastulevyteollisuudessa. ClassiCleaner on kustannustehokas ratkaisu raakamateriaalin puhdistamiseen. Se puhdistaa yli 90 prosenttia kaikista epäpuhtauksista tuottaen levystä puhdasta. (Dieffenbacher Panelboard 2010.)

Tyypillinen ClassiCleaner-lastunpuhdistuslaite koostuu seuraavista osista, joista joitakin voidaan nähdä kuvioista 1:

- rautapitoisten metallien ja ylisuuren materiaalin poisto
- raakamateriaalin tuloaukko ja levitinkuljetin
- telaseula, jolla erotellaan eri materiaali- ja poistetaan epäpuhtaudet, kuten kivet, pois päämateriaalivirrasta
- erotteluyksikkö, jonne kuljetetaan rikastetut epäpuhtaudet ruuvikuljettimella
- pienellä ilmalla ohjattuja yksiköitä erottelemaan materiaalivirrasta puuta ja epäpuhtauksia
- kevyen materiaalin (muovin, kalvojen) erotusyksikkö, kevyt materiaali imetään pois (Foil separator unit)
- erotin ei-rautapitoisille metalleille
- runko, hoitotaso ja portaat, putkisto, puhaltimet ja sykloonit.



KUVIO 1. ClassiCleaner-yksikkö (Dieffenbacher Panelboard 2010)

4.3 Toimintaperiaate

Kuviosta 2 voidaan hahmottaa ClassiCleaner-laitteen toimintaperiaate. Laitteen toiminta tapahtuu kolmessa eri vaiheessa.

Vaihe 1. Seulonta

Osat erottuvat toisistaan kokonsa mukaan. Rakeinen materiaali etenee rullien päällä ja halutut jakeet tippuvat alas keräysaukoista.

Vaihe 2. Rikastus

Painavat epäpuhtaudet, kuten hiekka ja kivet, kerääntyvät telojen päälle. Painava materiaali kerääntyy alas, puu kevyempänä sen päälle ja kevyet epäpuhtaudet päällimmäiseksi.

Vaihe 3. Puhdistus

Epäpuhdas materiaali erotetaan päämateriaalivirrasta keräysaukkojen kautta. Mineraalipitoiset materiaalivirrat puhdistetaan kokoluokissa erikseen.

Kierrätysmateriaali etenee rullapedillä eteenpäin poistaen epäpuhtauksia. Ensimmäisenä on hienoja teloja (Fines) 0,5 mm tai 0,8 mm erottelemassa hiekkaa.

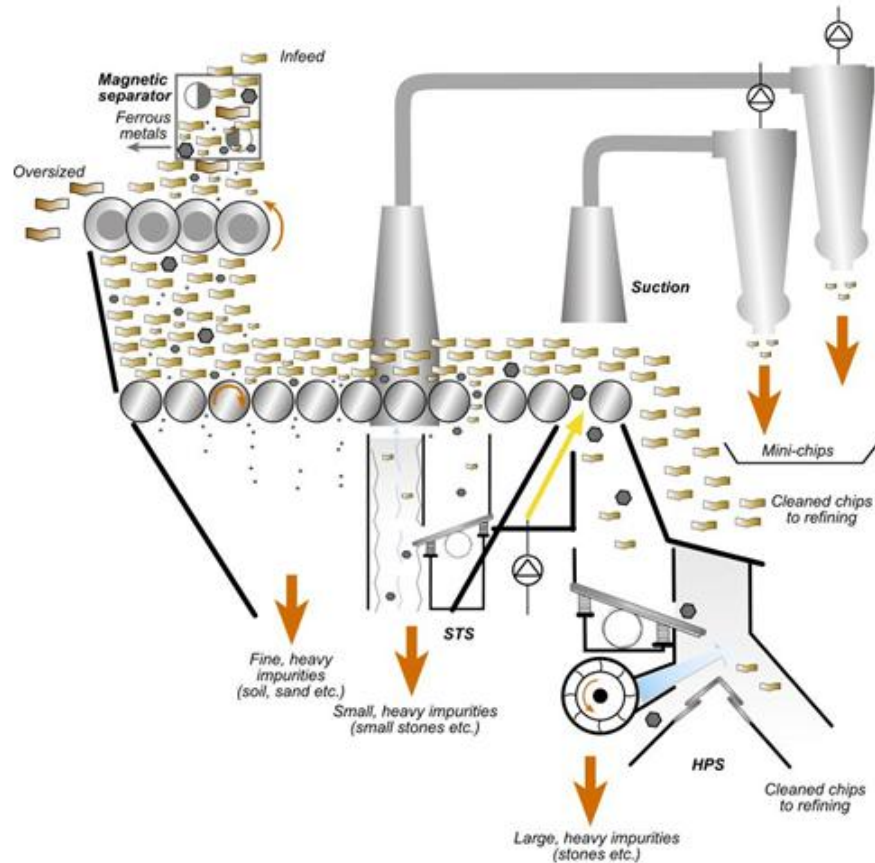
Keräysaukon koko on 2,0 mm ja 5,0 mm. Ennen 2,0 mm:n keräysaukkoa tippuva materiaali hylätään sen pienen kokonsa vuoksi. Mineraalipitoinen materiaali ohjautuu SAS-erotinyksikköön (sand separator), jossa painavampi hiekka ja kevyempi materiaali puu erotetaan toisistaan pneumaattisesti.

Seuraavaksi päämateriaalivirrasta seulotaan lastut (Flakes), joiden koko on 0,8–3,0 mm. Mineraalien keräysaukon koko on tyypillisesti 14,0 mm. Kivet ohjautuvat STS-erotinyksikkölle (Stone separator), jossa painavampi kivi ja kevyempi materiaali puu erotetaan toisistaan pneumaattisesti.

Seuraavaksi seulotaan minihake (Mini chips), joiden koko on 3,0–8,0 mm.

Keräysaukon koko on tyypillisesti 45,0 mm. Mineraalit ohjautuvat HPS-erotinyksikköön (Heavy particle separator), jossa painavampi materiaali ja

kevyempi materiaali puu erotetaan toisistaan pneumaattisesti. Keräysaukkojen koko kasvaa eteenpäin mentäessä rullapedillä. Ilmaerotimet erottelevat puun ja mineraalin toisistaan. Magneeteilla erotellaan erikseen magneettisia aineita, kuten metallia. Erikseen on vielä muovien ja kalvojen eli kevyiden materiaalien erotusyksikkö, joka imee kevyen materiaalin pois erotteluvaiheen lopussa (Foil separator).



KUVIO 2. Toimintaperiaate (Dieffenbacher Panelboard 2010)

5 VARAOSATOIMITUS PROSESSI

Kuviossa 3 nähdään varaosatoimituksen prosessi. Kun projekti on myyty, tehdään selvitys, mitä koneita on myyty ja sen jälkeen tehdään aikataulu varaosatarjoukselle. Yleensä pyritään myymään standardilaitteita, mikä helpottaa varaosatarjouksen tekemistä ja hinnoittelua. Standardilaitteet ovat ennalta sovittuja tietyn laitekokouisuuden kannalta. Suunnitteluosasto määrittää myytyjen koneiden sisältämät komponentit ja varaosat. Suunnittelu pyrkii standardisoimaan komponentit ja valmistettavat varaosat, mikä helpottaa ja nopeuttaa työskentelyä. Hankintaosasto selvittää, mitä koneet ja komponentit maksavat. Yritys pyrkii tekemään alihankittaville laitteille SAP-materiaalikoodit, mikä helpottaa laitteiden ostamista alihankkijoilta. Materiaalikoodien avulla tiedetään myös hinnat etukäteen. Alihankittaville laitteille tehdään valmiit varaosatarjoukset, ja ne löytyvät SAP-tietokannasta.

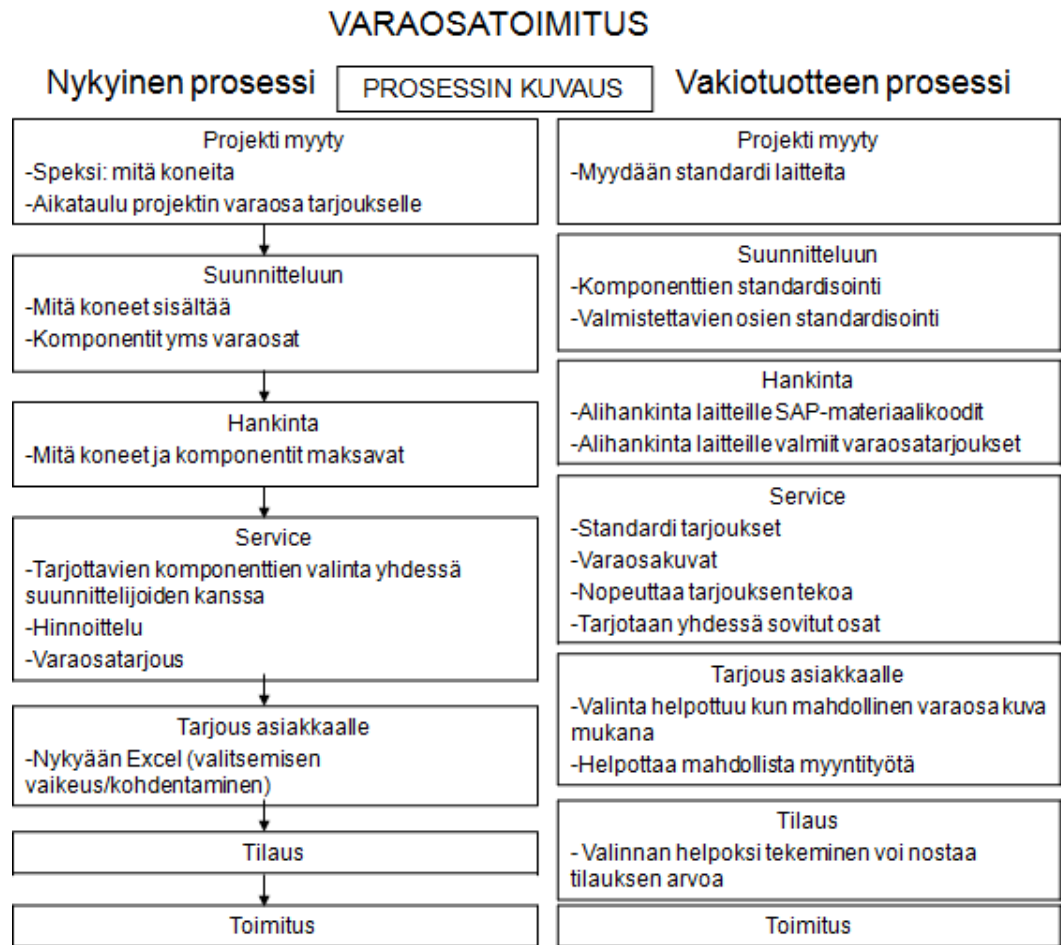
SAP on ERP-järjestelmä, joka tunnetaan puhekielessä yrityksen tietojärjestelmänä. Yrityksessä SAP-järjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2004, jolloin järjestelmään toteutettiin ensimmäinen projekti. SAP-järjestelmästä löytyy määriteltävään tietokantaan tarvittavaa osaluettelotietoa, asiakastietoa ja projektikohtaista tunnistetietoa.

Yritys pyrkii käyttämään samoja osia useissa eri laitteissa ja näin ollen työn määrä ja kustannukset pyritään pitämään mahdollisimman alhaisina. Esimerkiksi laakeri voidaan ylimitoittaa käytön tarpeen mukaan. Pienempiä laakereita voi mennä vain yksi ja astetta suurempia menee satoja. Suurempi laakeri tulee näin ollen halvemmaksi ilman että se vaikuttaa negatiivisesti laitteen ominaisuuksiin.

Service-osasto päättää mitä komponentteja yritetään myydä varaosina ja hinnoittelee varaosat. Hinnoittelukertoimet on jaettu eri ryhmiin laitekokouisuuden mu-

kaan. Hinnoittelukertoimeen vaikuttaa myös määränpäämaa. Hinnoittelun ja varaosien valintojen jälkeen service tekee varaosatarjouksen asiakkaille. Tarjouksessa on mukana varaosalista ja varaosakuvat. Yrityksessä päätetään aina tietyt varaosat, mitä tarjotaan asiakkaille. Standardi-tarjousten ja varaosakuvien tekeminen helpottaa ja nopeuttaa tarjouksen tekemistä.

Tarjous menee asiakkaalle Excel-taulukkoina, joista selviää varaosan kuvaus, varaosan numero, varaosan kuvan numero, varaosan numero kokoonopossa, kulu- tusosa vai varaosa (wear part vai spare part), toimitusaika, hinta, tarvittavat osat käynnistyksen yhteydessä ja minimivaraosavarasto. Valintaa pyritään helpottamaan varaosakuvien avulla, mikä myös edistää myyntityötä. Tällä hetkellä varaosatarjous on mennyt pelkästään Excel-taulukkona, mutta työni tarkoituksena on määrittää varaosakuvat, jotka lähtevät varaosataulukon mukana ja joiden tarkoituksena on helpottaa ja ohjata asiakkan päätöstä.



KUVIO 3. Prosessin kuvaus

Kuviossa 4 nähdään standardiprojektin varaosalista. Ensimmäisessä sarakkeessa (A) on toimituksen osanumero. Osanumeron avulla tiedetään, missä kokonaisuudessa osa on mukana. Esimerkiksi ruuvikuljetimen varaosiksi kuuluvat osat ovat kaikki samalla toimituksen osanumerolla. Sarakkeessa B kerrotaan materiaalinkuvaus eli se mikä varaosa on kyseessä, ja se voi olla esimerkiksi timanttitelä. Sarakkeessa C kerrotaan materiaalinumero SAP-tietokannassa. Materiaalinumeron avulla asiakas tekee tilauksen ja SAP-tietokannasta löytyy osan tarkempi kuvaus. Sarakkeessa D kerrotaan kulutusosan tai varaosan valmistaja. Sarakkeessa E kerrotaan varaosakuvanumero. Varaosakuvanumeron avulla tiedetään, mistä kuvasta kyseinen varaosa löytyy. Esimerkiksi liitteestä 2 voidaan huomata varaosakuvanumeron olevan R00142571 ja kuvan sisältävän varaosat SAS-erotinyksiköstä. Sarakkeessa F kerrotaan varaosanumero. Osanumeron avulla nähdään varaosan

paikka varaosakuvassa, ja näin ollen asiakkaan on helpompi hahmottaa varaosan-paikka. Sarakkeessa G kerrotaan, onko kulutusosa vai varaosa. Sarakkeessa H kerrotaan tyypillinen toimitusaika kyseiselle osalle. Sarakkeessa I kerrotaan osan hinta. Sarakkeessa J hintaan lisätään 10 prosenttia. Sarakkeessa K kerrotaan osien kappalemäärä laitteessa. Sarakkeessa L kerrotaan asennettujen osien määrää. Sa-rakkeessa M kerrotaan minimivarasto, joka kertoo kuinka paljon pitäisi olla kysei-siä varaosia varastossa. Viimeisessä sarakkeessa (N) kerrotaan osien määrä lait-teen käyttöönoton yhteydessä. Asiakkaan valintaa pyritään helpottamaan, jotta asiakas tilaisi yritykseltä mahdollisimman paljon varaosia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Item No. as per contract	Material description	Material-Nr.	Spare or wear part manufacturer	Reference Drawing No.	Item No. Reference Drawing	E = Spare part Y = Wear part	Standard delivery time	Price per Unit to DSE in EUR	Standard price + 10 %	Unit of qty.	Pieces installed	Minimu m stock	Parts for start up
2														
3														

KUVIO 4. Standardi projektin varaosalista

6 VARAOSAKUVAT

6.1 Tiedonkeruumenetelmät

Varaosalista, varaosakuvat sekä varaosakuvaohjeistus tehdään yhteistyössä huolto-, suunnittelu- ja varaosaosaston kanssa. Varaosalistojen laatimisessa suuressa roo-lissa on suunnittelija, joka suunnittelee ClassiCleaner-laitetta. Häneltä löytyy tie-toa laitteesta löytyvistä osista.

Työn tiimoilta oltiin yhteydessä Saksan pääkonttoriin varaosien osalta: minkälai-nen on heidän varaosakuvaohjeistus ja minkälainen on heidän varaosalista. Dieff-ebacher Panelboard Oy on osa Dieffenbacher-konsernia, ja kuvien on hyvä olla yhdenmukaisia konsernin sisällä. Konsernissa on ohjeistus varaosalistan sisältöön ja ulkoasuun.

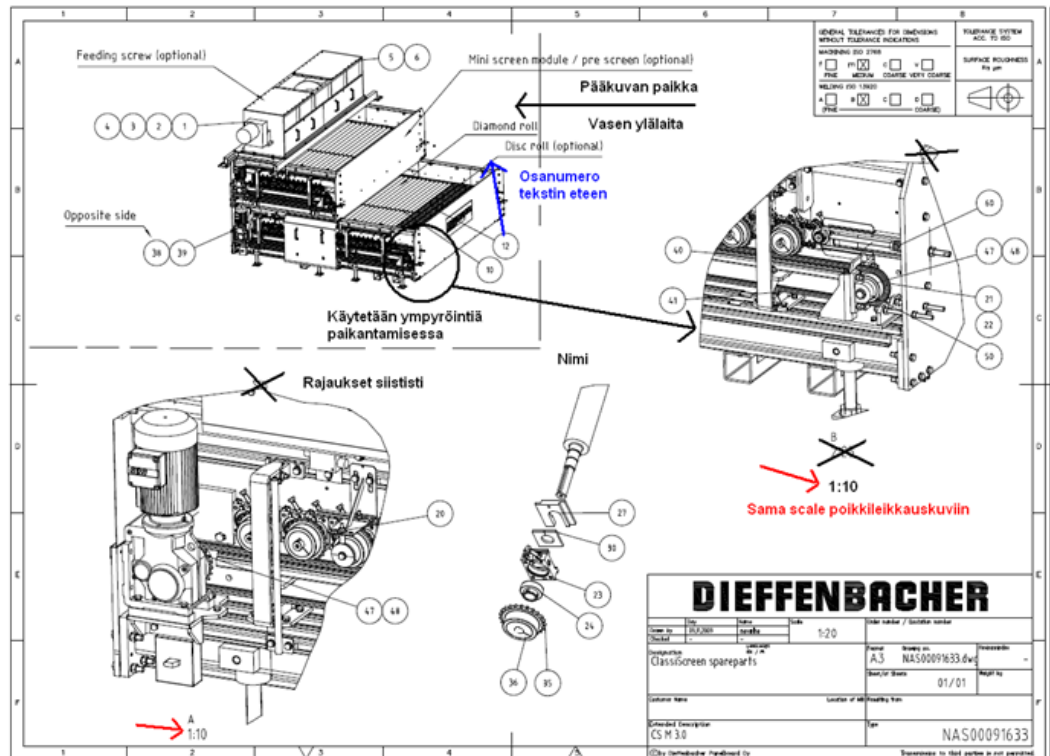
Varaosalistojen tekeminen onnistui parhaiten vanhojen listojen avulla. Yhdistelin kaikkien mahdollisten varaosalistojen tietoja yhteen listaan, missä tulee käydä ilmi kaikki ClassiCleanerin varaosat. Suunnittelijoilta ja varaosaosaston henkilöiltä sain tietoja, mitä kaikkea voidaan tarjota varaosiksi, ja näiden avulla sain listat tehdyksi.

Työn edetessä pidettiin palavereita työhön oleellisesti liittyvien henkilöiden kesken. Palavereista sai aina uusia ideoita, jotka auttoivat työssä eteenpäin. Viimeiseen kokoukseen osallistuivat suunnittelija, kehitysjohtaja, huollon myyntipäällikkö sekä myynti- ja varaosapalvelun johtaja. Kävimme kohta kohdalta läpi varaosakuva ohjeistuksen, varaosalistan ja varaosakuvat. Rakentavan keskustelun yhteydessä päätettiin tehdä pieniä muutoksia kyseisiin töihin ja näin ollen saatiin hyvä ja toimiva kokonaisuus kasaan. Kokouksessa päätettiin, että toimintakaavio oli hyvä ja että kuvat on käännettävä suhteessa toisiinsa nähden samaan suuntaan. Varaosalista todettiin olevan tarpeeksi kattava ja siitä löytyvän kaikki tarvittavat tiedot. Keskusteltiin tallennuspaikan vaihtoehtoista niin kuville kuin varaosalistallekin. Kuvat päätettiin sijoittaa ClassiCleanerkokoonpanon alapuolelle spare part -kansioon. Varaosalista päätettiin sijoittaa Notes-tietokantaan, mistä kaikki pääsevät siihen helposti käsiksi. Notes-tietokantaan pyritään keräämään kaikista laitteista olennaiset tiedot. Tuotteet on jaoteltu sinne prosessialueittain, ja välilehtien avulla pääsee kätevästi tutustumaan tarvittaviin tietoihin.

6.2 Varaosakuvaohjeistus

Ensimmäisenä tehtävänä on määritellä tarkat piirustusohjeistukset suunnittelijoille. Ohjeiden avulla on tarkoitus tehdä mahdollisimman yhdenmukaiset ja selkeälukuiset varaosakuvat. Ohjeistuksesta tulee käydä ilmi, minne kohtaan piirustusta kuvat sijoitellaan, minkälaisia kuvantoja tulee olla sekä määritellään käytettävä paperikoko ja hyvän koneensuunnittelun mukaiset mittakaavat kuville. Ohjeistuksessa määritellään viivanpaksuudet ja käytettävät fontit. Ohjeistuksesta pyritään tekemään mahdollisimman helppolukuinen ja pyritään käyttämään esimerkkikuvia havainnoimaan kaikki oleelliset asiat.

Ohjeistuksen laatiminen lähti liikkeelle yhden varaosakuva avulla. Varaosakuva-
na käytin jo olemassa olevaa kuvaa seulasta. Kuviossa 5 on käytetty seulan vara-
osakuvaa selventämään parannusehdotuksia. Varaosakuvaan tein tarvittavia pa-
rannusehdotuksia ja kirjasin ylös parannusehdotukset, mitä hyvä kuva pitää sisäl-
lään. Keskustelin asiasta teknisen asiantuntijan kanssa ja sieltä sain hyviä ideoita.
Pyrin tekemään ohjeistuksesta mahdollisimman helppolukuisen ja esimerkkiku-
valla (kuvio 5) pystyin näyttämään ohjeistuksessa läpikäytyjä asioita kommentein
ja värien avulla. Esimerkki kuvan avulla on helppo osoittaa asioita, joihin pitää
kiinnittää huomiota. Värien avulla huomion kiinnittäminen on helpompaa, ja siksi
käytin värejä. Kuvioista 5 nähdään, miten mittakaavoihin on kiinnitetty huomiota
ja korostettu sitä punaisella värillä. Seulän varaosakuvassa päämittakaavana on
käytetty 1:20, mikä on hyvä mittakaava. Seulän varaosakuvassa on käytetty myös
mittakaavoja 1:10 ja 2:25. Varaosakuvassa ei ole mitään syytä käyttää mittakaavaa
2:25, koska se ei millään tavalla noudata hyvän koneenpiirustuksen oppeja ja 1:10
mittakaava toimisi sen tilalla loistavasti. Seulän varaosakuvaan on kirjoitettu
erikseen diamond roll ja muita osien nimijä. Kuvioista 5 voidaan huomata, että
nimen eteen voitaisiin laittaa myös osannumero selventämään asiaa (sinisellä vä-
rillä).



KUVIO 5. Seulan varaosakuva ja siihen tehdyt huomautukset

6.3 Mittakaavat

Koneenpiirustukset laaditaan luettavuuden ja selvyyden vaatimassa mittakaavassa. Hyvin usein tämä vaatimus toteutuu siten, että esine piirretään todelliseen kokoon. Näin saadaan todenmukaisin käsitys mm. esineen ulottuvuussuhteista, ainepak-suuksista ja pyöristyssäteistä. Aina ei kuitenkaan näin voida menetellä. Jos piirrettävät esineet ovat niin suuria, etteivät ne mahdu kohtuullisen kokoisille piirustusarkeille, esine piirretään pienennettynä, ts. esineen kaikki mitat pienennetään samassa suhteessa. Joskus on tarpeen esittää esine tai osa suurennettuna. Pienennyksistä ja suurennuksista on standardi SFS-EN ISO 5455. Teknisissä piirustuksissa käytettäväksi suositeltavat mittakaavat ovat esitetty taulukossa 1. Taulukko perustuu standardiin SFS-EN ISO 5455. Jos erityistapauksissa tarvitaan taulukossa 1 esitettyjä suurempia tai pienempiä mittakaavoja, niin suositeltuja mittakaavasarjoja voidaan laajentaa molempiin suuntiin kertomalla taulukossa esitettyjä mitta-

kaavoja luvulla, joka saadaan, kun 10 korotetaan jonkin kokonaisluvun osoittamaan potenssiin. (Pere 2009, 6.)

TAULUKKO 1. Mittakaavat (Pere 2009, 6)

	Suositellut mittakaavat		
Suurentavat mittakaavat	50:1 5:1	20:1 2:1	10:1
Todellinen koko			1:1
Pientävät Mittakaavat	1:2 1:20 1:200 1:2000	1:5 1:50 1:500 1:5000	1:10 1:100 1:1000 1:10 000

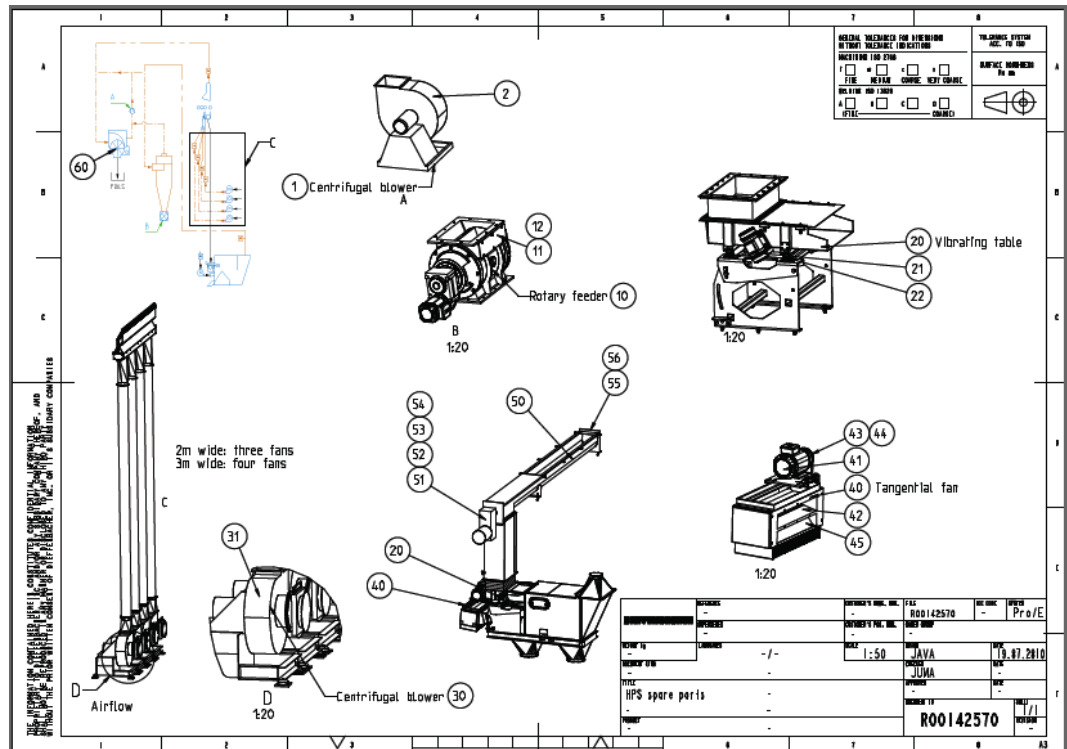
Varaosakuvaohjeistuksessa käytin hyväksi todettuja koneenpiirustuksen mittakaavoja kuten liitteestä 4 voidaan todeta. Liitteessä 4 olen hyödyntänyt Peren mittakaavaoppeja, joita voidaan katsella taulukosta 1. Yhdenmukaiset mittakaavat tekevät piirustuksesta helppolukuisemman ja selkeämmän.

6.4 Mittakaavan merkintä

Piirustuksessa käytetty mittakaava esitetään piirustuksen otsikkoalueessa. Jos piirustuksessa käytetään useampaa kuin yhtä mittakaavaa, esitetään päämittakaava otsikkoalueessa ja kaikki muut mittakaavat esitetään ko. osan tai yksityiskohdan (leikkauksen) tunnuksen yhteydessä. (Pere 2009, 6.)

Pääkokoontulo esitetään ohjeissani (liite 4) päämittakaavassa ja loput kokoonpanot esitetään niille parhaiten sopivassa mittakaavassa. Ohjeideni mukaan pyritään käyttämään mahdollisimman vähän eri mittakaavoja, jotta kuvasta ei tulisi sekävää.

Kuviosta 6 voidaan todeta päämittakaavan olevan 1:50 ja toisena mittakaavana on käytetty 1:20. Muita mittakaavoja ei tarvittu, ja näin ollen kuva on hyvä pitää mahdollisimman yksinkertaisena ja selvänä.



KUVIO 6. HPS-laitekokonaisuuden varaosakuva

6.5 Leikkauksen sijainnin merkintä

Leikkaustaso merkitään isoilla kirjaimilla ja projisiointisuunta esitetään nuolien avulla. Kirjaimet valitaan yleensä kirjaimiston alkupäästä. (Pere 2009, 5–6.)

Kuviossa 6 olen pyrkinyt käyttämään isoja kirjaimia kirjaimiston alkupäästä. Olen käyttänyt myös numeroita selventämään tiettyjä asioita. Numerolla 20 (tärypöytä) ja 40 (tangentialinen puhallin) on esitetty myös laitteen paikka pääkokoontasossa. Numeroiden käytön olen ottanut mukaan, koska olen käyttänyt yksityiskohtaisempia kuvia esittämään tärypöytää sekä tangentialista puhallinta. Laitteen toiminnan selventämiseksi päätettiin laittaa myös laitteen toimintakaavio vasempaan ylälaitaan. Kuvaan merkittiin puhallin (A), sulkusyötin (B) sekä puhallinpaketti (C). Kuvantojen viitekirjaimet asetetaan välittömästi kyseessä olevan kuvannon ylä- tai alapuolelle, mutta samassa piirustuksessa viitekirjaimet on asetettava sa-

malla tavalla. Kirjaimet sijoitettiin kuvien alapuolelle, kuten kuviosta 5 voidaan todeta. Varaosakuvan selvyuden parantamiseksi olen lisännyt myös muutaman kommentin kuvaan, koska uskon niiden lisäävän asiakkaan ymmärrystä kyseisestä kokoonpanosta.

6.6 Standarditekstin koko

Standardisoitua tekstiä käytetään, kun piirustuksia ym. teknisiä asiapapereita varustetaan tekstillä. Selvyuden parantamiseksi ja yksikäsitteisyyden aikaansaamiseksi tekstimerkit on yhdenmukaistettu luomalla standarditeksti, jonka avulla eliminoidaan käsialojen erilaisuuden vaikutus tekstin ulkonäköön. (Pere 2009, 3–5.)

Nykyaikana käsialojen erilaisuudella voidaan viitata fonttien erilaisuuten. Näin ollen ohjeistukseeni laadittiin tietyt standarditekstit sekä viivanpaksuudet (liite 4). Varaosakuvien halutaan olla mahdollisimman samankaltaisia yrityksen sisällä ja näin ollen ohjeistus oli paikallaan. Liitteistä 1, 2 ja 3 voidaan todeta tekstien olevan samanlaisia. Aina aloitetaan isolla kirjaimella ja loput ovat pieniä kirjaimia. Fontit ovat samoja kaikissa kuvissa, kuten myös numerot.

Tekstimerkit ovat erilaisia kirjaimia, numeroita ja muita tekstin yhteydessä käytettäviä merkkejä. Teknisissä piirustuksissa käytetylle tekstille asetetaan seuraavia vaatimuksia: selvyys ja helppo luettavuus, yhdenmukaisuus ja yksikäsitteisyys. (Pere 2009, 3–5.)

Varaosakuvien tärkeimpiä ominaisuuksia ovat selvyys ja helppo luettavuus, yhdenmukaisuus ja yksikäsitteisyys ja näin ollen voidaan tekstille asettaa samat vaatimukset.

6.7 Standardiviivan paksuus

Käyttämällä erilevyisiä ja erirakenteisia viivoja voidaan piirustuksen luettavuutta lisätä ja tulkintaa helpottaa. Viivojen suhteen on tärkeää, että ne on standardisoitu

ja eri viivatyyppejä käytetään yhdenmukaisella tavalla. Konepiirustuksessa käytettävät viivat on esitetty standardissa ISO 128. Yleinen piirustuksessa esiintyvien viivanleveyksien suhde on $1:\sqrt{2}$ ($\approx 1:1,4$). Ottaen huomioon piirustuksen tyyppi ja koko pitää viivanleveydet valita seuraavasta sarjasta: 0,13 mm; 0,18 mm; 0,25 mm; 0,35 mm; 0,5 mm; 0,7 mm; 1 mm; 1,4 mm; 2,0 mm. Yhden kappaleen kaikissa samaan mittakaavaan piirretyissä projektioissa pitäisi käyttää samoja viivanleveyksiä. (Pere 2009, 3–1.)

Varaosakuviissa sovelletaan yhtä ja tiettyä viivanleveyttä ja sen olen määrittänyt varaosakuva ohjeistuksessa (liite 4) olevan 0,25 mm. Viivanleveydeksi valittiin kyseinen 0,25 mm, koska ohjelma esittää sitä standardileveytenä ja näin ollen helpottaa suunnittelija työtä.

6.8 Ohjeistus suunnittelijoille

Kuviossa 7 nähdään laatimani varaosakuvaohjeistus suunnittelijoille. Aluksi on määritelty, että pääkokoonpanon mittakaava tulee olla piirustuksen mittakaavana. Leikkauksien mittakaavat pyritään pitämään samoina eri leikkauksissa, jotta varaosakuva pysyisi mahdollisimman yksinkertaisena. Leikkauskuva merkitään pallolla pääkokoonpanoon, jolloin nähdään, mistä kohtaa pääkokoonpanoa kuvanto on otettu. Leikkauskuvannot sijoitetaan pääkokoonpanon alapuolelle ja mahdollisimman lähelle oikeata paikkaa. Leikkaukset merkitään kirjaimella ja kirjaimet valitaan aakkosten alkupäästä.

Räjätyskuviin merkitään räjäytyskokoonpanon nimi tai kohdeviiva helpottamaan osan hahmottamista asiakkaalle. Räjätyskuva tulee olla samassa kulmassa kuin pääkokoonpano, mikä helpottaa asian hahmottamista asiakkaalle. Räjätyskuvan sijainti tulee olla mahdollisimman lähellä oikeata paikkaa.

Pääkokoonpano sijoitetaan keskeiselle paikalle esimerkiksi vasempaan ylälaitaan. Osannumero sijoitetaan osannimen viereen, jos osa on nimetty varaosakuvassa.

Paperin kokona käytetään A3, koska se on sopivan kokoinen paperi näyttämään varaosakuvat selkeinä.

Peren mukaan teknisissä piirustuksissa käytettäväksi suositeltavat mittakaavat olen laittanut ohjeistukseen. Ohjeistukseen olen määritellyt hyvää koneensuunnittelua noudattavan tekstinkoon ja viivanpaksuuden. Standardi tekstin kooksi olen valinnut M3.5 ja viivanpaksuudeksi 0,25 mm, koska ohjelma tarjoaa sitä standardina, mikä taas helpottaa suunnittelijan työtä.

Varaosakuvat tallennetaan aina myös dwg-muodossa, jotta varaosamyyjät saavat tarvittaessa muokattua kuvia. Varaosakuville luodaan omapiirustusnumerosarja NAS, jonka avulla varaosakuvat on helpompi löytää. Varaosakuvan otsikkotauluun laitetaan referenssi ProEkuvaan, jotta tiedetään, missä formaatissa alkuperäinen piirustus on. Varaosaluettelo tehdään Excel-tiedostona ja se tallennetaan Process&Product-tuotetietokantaan, mistä siihen pääsee helposti käsiksi. Ohjeistuksen tarkoitus on yhdenmukaistaa ClassiCleaner-laitteen varaosakuvat ja pyrkiä tekemään kuvista mahdollisimman helppolukuiset.

Varaosakuva ohjeistus

- Pääkuvan scale tulee olla piirustuksen scale.
- Käytetään paperin kokoa A3.
- Käytetään yleisiä mittakaavoja: Pienentävät: 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50
Suurentavat: 50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1.
- Käytetään standarditekstin kokoja mitä ohjelma tarjoaa M 3.5.
- Käytetään standardiviivan paksuuksia mitä ohjelma tarjoaa 0,25mm.
- Sama scale poikkileikkauskuviin (kuvassa punaisella).
- Mistä kohtaan poikkileikkauskuva on otettu pääkokoopanosta ja merkitään se pallolla ja kirjaimella esim. A tai B.
- Rajataan poikkileikkauskuva esim. Pallolla jolloin ei tule sotkuisen näköistä kuvaa ja pyritään ottamaan kuvaan mukaan kaikki ääriviivat jos on pienestä kiinni kuten puolikas jalka.
- Räjätyskuviin tarvittaessa räjäytyskokoopanonnimi tai kohdeviiva.
- Räjätyskuva samassa kulmassa kuin kokoonpanokuva.
- Räjätyskuva mahdollisimman lähelle oikeata paikkaa.
- Pääkokooppaano keskeiseen paikkaan, esim. vasempaan ylälaitaan ja pyritään rajaamaan se sivusuunnassa vitosen ja pystysuunnassa C:n sisään.
- Poikkileikkaukset pääkokoopanone alapuolelle ja samalle puolelle mistä se on otettu..
- Jos osa numeroitu ja nimetty niin osan numero tekstin viereen (kuvassa sinisellä).
- Varaosakuva tallennetaan dwg-muodossa.
- Varaosakuville oma piirustusnumerosarja NAS...
- Varaosakuvan otsikkotauluun referenssi ProE kuvaan, jos sellainen on olemassa (alkuperäisessä laitteen IntraLink tuoterakenteessa)
- Varaosaluettelon malli (Excel tiedosto) säilytetäänDPF Process&Products-tuotetietokannassa.

KUVIO 7. Varaosakuva ohjeistus

7 VARAOSALUETTELO

7.1 Varaosaluettelon kuvaus

Varaosaluettelossa tulee tulla käydä ilmi tarvittavat varaosat ClassiCleanerin osalta: materiaalin kuvaus, piirustusnumero, osanumero varaosapiirustuksesta, toimitusaika ja mahdollinen toimittaja. Varaosaluetteloon laaditaan kaikki mahdolliset variaatiot ClassiCleanerin osalta ja tarjousta tehdessä sieltä on helppo yhdistellä tarvittavia varaosia ja poistaa ne, joita ei kyseiseen tarjoukseen tarvita. Varaosaluettelot tehdään Excel-taulukkolaskentaohjelmalla.

Työn tekemisessä käytetään apuna SAP-tietokantaa, minne yritys on tallentanut kaikki mahdolliset laitteet. SAPin avulla löydetään kussakin laitteessa olevat osat ja näin ollen saadaan kaikista osista tarvittavat tiedot syötettyä varaosaluetteloon. SAP-tietokantaan syötetään alihankintalaitteille materiaalikoodit, joista on helppo tehdä valmis varaosatarjous.

7.2 Erillinen osaluettelo

Kun tuotteesta on laadittu kokoonpanopiirustus, laaditaan usein erillinen osien luettelo, jota nimitetään osaluetteloksi. Erillisen osaluettelon käytössä on monissa suomalaisissa tehtaissa seuraava menettelytapa:

- a) Tuotteessa tai kokoonpanoryhmässä on osia vähän, noin 2–5 kpl. Tällöin ei yleensä laadita erillistä osaluetteloa, vaan osista tehdään tarvittavat merkinnät kokoonpanopiirustuksen luettelokenttään.
- b) Tuotteesta tai kokoonpanoryhmässä on osia paljon. Tällöin ei täytetä kokoonpanopiirustuksen luettelokenttää, vaan laaditaan erillinen osaluettelo, joka siis korvaa luettelokentän. Kokoonpanopiirustuksessa olevat osien numerot viittaavat erillisessä osaluettelossa oleviin osanumeroihin, joiden kohdalla ovat esimerkiksi osan aineistiedot.

Erillisen osaluettelon tärkein tehtävä on toimia valmisteiden koontiluettelona ja määrittellä tuotteen kuuluva jokainen osa tehtaalla eri toimintojen asettamien vaatimusten mukaisesti. (Pere 2009, 16–11.)

Työssäni varasoaluettelo tehdään erillisenä osaluettelona, koska tarjottavia varaosia on paljon ja kaikki varaosat olisi tarkoitus löytää samasta tiedostosta. Yksi erillinen osaluettelo helpottaa ja nopeuttaa tarjouksen tekoa.

7.3 Osien numerointi

Osien numeroinnista on standardi SFS 4676, joka on yhtäpitävä kansainvälisen standardin ISO 6433 kanssa. Tämä standardi esittää tekniikan kaikkien alojen teknisissä piirustuksissa käytettävien osanumeroiden yleiset käyttö- ja esittämisperiaatteet. (Pere 2009, 16–16.)

Jos piirustuksessa on esitetty useampi kuin yksi osa, osat on merkittävä osanumeroilla. Samassa piirustuksessa esiintyvillä samanlaisilla osilla tulee olla sama osanumero. Jokainen osakokoonpano, joka liitetään piirustuksessa esitettyyn kokoonpanoon, merkitään yhdellä osanumerolla. Kaikissa tapauksissa pitää osanumeroiden vastata kyseessä olevasta osasta lisätietoja. Lisätietoja voi olla esimerkiksi: nimi, osan piirustuksen numero, tarvittava määrä, aineen laatu tai standardimerkintä. (Pere 2009, 16–16.)

Kuviosta 8 nähdään, miten varaosia näytetään numeroiden avulla. Kyseinen varaosa sijaitsee numeron kohdalla, mikä helpottaa asian hahmottamista ja auttaa ymmärtämään laitetta paremmin. Joidenkin numeroiden eteen on kirjoitettu osan nimi helpottamaan varaosan hahmottamista paremmin, kuten kuviosta 8 voidaan nähdä. Erillisestä varaosalistasta löytyy numerolle aina varaosan nimi, varaosapiirustuksen numero (tässä tapauksessa R00142572) ja muita tarvittavia merkintöjä, jotka käyvät ilmi liitteessä 5 (varaosalistan alkuosa).

Tuoterakenteiden tulisi perustua yhtenäiseen logiikkaan. Hyväksi sellaiseksi on osoittautunut tuoterakenteiden muodostaminen ”aitojen osakokoonpanojen” avulla. Näillä on seuraavat ominaisuudet:

- Osakokoonpanoa voidaan käyttää sellaisenaan ilman muutoksia ja purkamista osana erilaisissa kokoonpanoissa.
- Osakokoonpano on helposti käsiteltävä fyysinen kokonaisuus, joka ei sisällä irrallisia osia.
- Osakokoonpano voi olla toiminnallinen moduuli.
- Osakokoonpanoja voidaan valmistaa ja varastoida itsenäisesti erillään ylemmän tason kokoonpanoprosesseista.
- Osakokoonpano voidaan kiinnittää helposti isompiin kokoonpanoihin.
- Osakokoonpano soveltuu alihankintaan. (Peltonen ym. 2002, 61.)

Tuoterakenteet esitetään osaluetteloiden avulla. Jokaiseen pienemmistä osista koostuvaan komponenttiin liittyy osaluettelo, joka sisältää tiedot komponentin osista rakenteen seuraavalla tasolla. Osaluettelo muodostuu riveistä, joilla on seuraavat tiedot:

- **Positiokoodi.** Osaluettelon kullakin rivillä on oma positiokoodi, joka mekaanisilla tuotteilla on yleensä juokseva numero. Komponentin osien positiokoodit osaluettelossa vastaavat osien viitenumeroita komponenttiin liittyvässä piirustuksessa. Konfiguroitavan tuotteen tuoteperherakenteessa keskenään vaihtoehtoiset osat voidaan merkitä samalla positiokoodilla.
- **Komponentin tunniste.** Tunniste yksilöi kokoonpanon tulevan komponentin. Osaluettelossa ei yleensä määrätä osaksi tulevan komponentin revisiota.
- **Komponentin kuvaus.** Komponentin kuvaus on komponentin ominaisuus eikä riipu siitä, missä komponenttia käytetään osana.
- **Mittayksikkö ja määrä.** Mittayksikkö ja määrä kertovat yhdessä, kuinka paljon tunnisteen yksilöimää komponenttia kokoonpanoon sisältyy. Mittayksikkö on yleensä ´kappale´, jolloin määrä kertoo, kuinka monta samanlaista komponenttia kokoonpanoon otetaan mukaan. (Peltonen ym. 2002, 62.)

Kuviosta 9 voidaan havaita positiokoodi piirustuksesta eli osanumero. Esimerkiksi moottorin osanumero 1 löytyy varaosakuvausta NAS00091633. Varaosankuvaus on yhtä kuin nimi ja standardi osille on luotu materiaalinumero, mikä on syötetty SAP-tietokantaan. Varaosalistasta käy ilmi kulutus vai varaosa, toimitusaika, osat käyttöönoton yhteydessä ja minimivarasto.

	A	B	C	E	F	G	H	J	K	L
	Item No. as per contract	Material description	Material-Nr.	Reference Drawing No.	Item No. Reference Drawing	E = Spare part V = Wear part	Standard delivervg time	Unit of qty.	Pieces installed	Minimum stock
1										
2										
3	17.295	FEEDING SCREW CONVEYOR 400*2080MM		NAS00091633						
4	17.295	GEAR MOTOR		NAS00091633	1	E	8 WEEKS	PC	1	1
5	17.295	SEALING SERIE	DNR0310031	NAS00091633	2	W	4 WEEKS	PC	1	1
6	17.295	BEARING	DNR0007186	NAS00091633	3	E	4 WEEKS	PC	1	1
7	17.295	SEALING	DNR0207749	NAS00091633	4	W	4 WEEKS	PC	1	1
8	17.295	BEARING	DNR0086097	NAS00091633	5	E	4 WEEKS	PC	1	1
9	17.295	SEALING	DNR0222763	NAS00091633	6	W	4 WEEKS	PC	1	1

KUVIO 9. Varaosalistasta alkuosa

8 YHTEENVETO

Dieffenbacher Panelboard Oy:ssä oli pitkään mietitty, miten saisi nopeutettua varaosatarjouksen tekemistä. Yrityksellä oli tarve saada varaosakuvaohjeistus, varaosakuvat ja varaosalista ClassiCleanerin osalta. Tämä työ on vain alkua yrityksen varaosadokumentaation parantamisessa. Työn tarkoitus on motivoida yritystä jatkamaan saman mallin noudattamista muille yrityksen laitekokonaisuuksille. Jatkossa yritys pyrkii tekemään kattavat varaosalistat ja varaosakuvat työn ohjeistuksen perusteella kaikille laitekokonaisuuksille.

Tehtävänä oli helpottaa varaosatarjouksen tekemistä, ja mielestäni onnistuin siinä. Asiakaat haluavat varaosatarjouksen toimitusprojektin kuluessa. Nyt yrityksellä on tarjota asiakkaille varaosatarjous ja varaosakuvat jo projektin alkuvaiheessa. Varaosakuvien avulla asiakas hahmottaa paremmin varaosat ja näin ollen on helpompi myös tarjota kyseisiä varaosia asiakkaille. Sain kerättyä kasaan kattavan varaosalistan ja sain tehtyä hyvät varaosakuvat. Yritykseltä vaaditaan jatkossa varaosalistan päivittämistä mahdollisesti tulevien muutosten osalta. Varaosakuvat ja varaosalista on tallennettu yrityksen tietokantaan sillä tavoin, että sitä olisi mahdollisimman helppo muokata. Suunnittelijan tehdessä muutoksia ClassiCleaneriin hän saa aina tiedon varaosakuvasta ja näin ollen voi tehdä tarvittavat muutokset myös varaosakuvaan.

Sähköpostia on hyödynnetty paljon tiedonkeruussa. Olen ollut paljon yhteyksissä eri tavarantoimittajien kanssa ja pyrkinyt saamaan kaikki mahdolliset varaosatie-dot. Olen vähän pettynyt ja yllätynyt, kuinka heikosti tavarantoimittajat vastaavat tarjouskyselyihin, jotka koskevat varaosatarjouksia. Kyselyn tuloskin yllätti vähän, kun olin aika varma, että kyseisten laitteiden osalta löytyisi tarjottavia varaosia enemmän kuin mitä he ehdottivat.

Varaosadokumentaation parantaminen vaatii yrityksen henkilökunnalta kiinnostusta ja sitoutumista sillä näillä ominaisuuksilla saadaan aina tehtyä pienet päivitykset varaosalistoihin ja varaosakuviin. Työn suorittaminen oli mielenkiintoista ja palkitsevaa. Uskon työstäni olevan hyötyä yritykselle ja kehittävän varaosadoku-

mentaatiota kaikkien laitteiden osalta eteenpäin. Tulevaisuudessa selviää, kuinka paljon työstäni on ollut hyötyä, kun yritys pääsee hyödyntämään työn tuloksia.

LÄHTEET

Kirjallisuus

Company presentation. 2010. PDF-tiedosto.

Yrityksen omassa käytössä

Dieffenbacher Panelboard Oy Finland. 2008. PDF-tiedosto.

Yrityksen omassa käytössä

Dieffenbacher Panelboard. 2010. ClassiCleaner. Dieffenbacherin esitelehtiö. Saatavilla Dieffenbacher Panelboard Oy:ltä

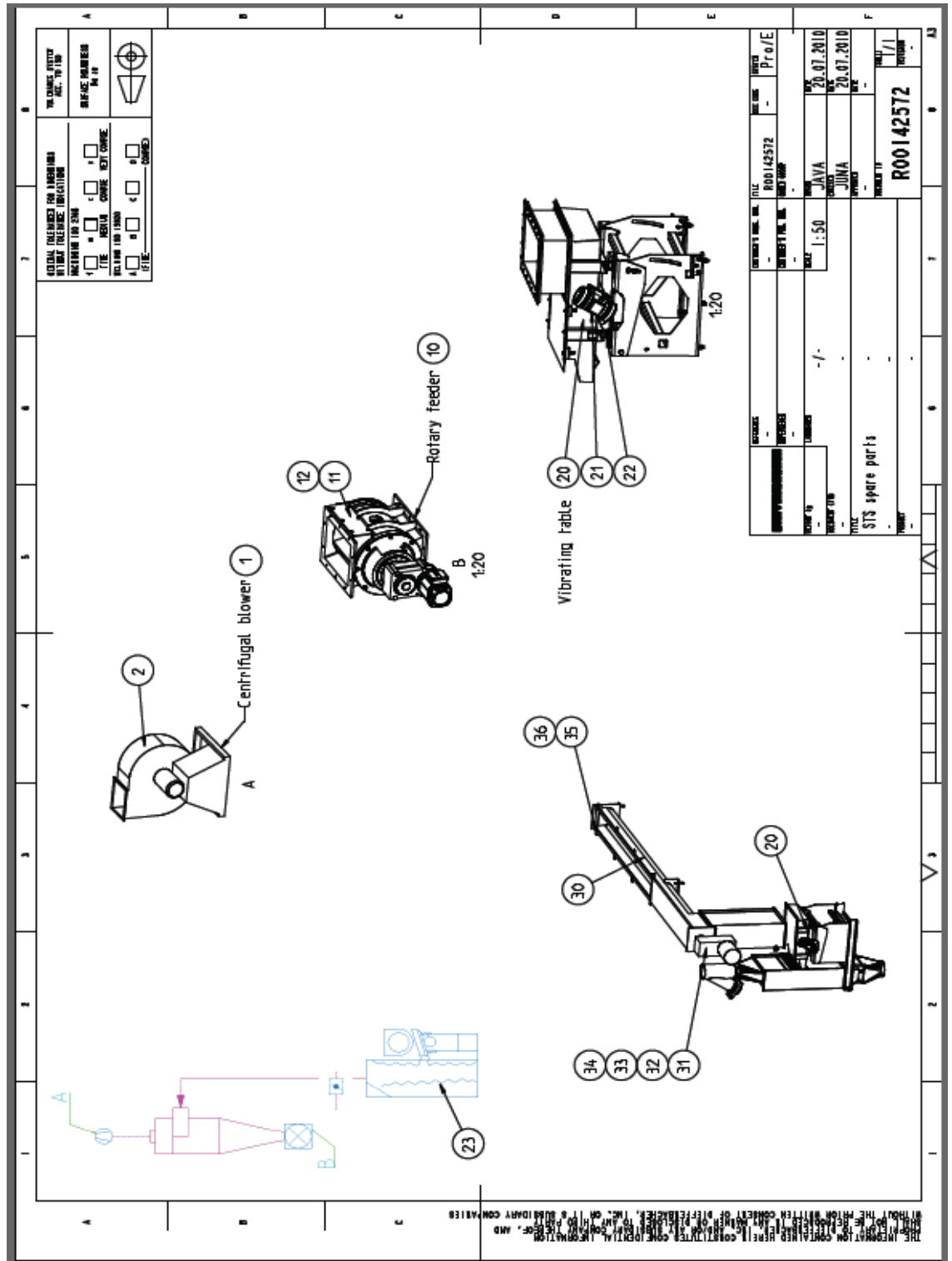
Peltonen, H., Martio, A. & Sulonen, R. 2002. PDM – Tuotetiedon hallinta. Helsinki: Edita Prima Oy.

Pere, A. 2009. Koneenpiirustus 1 & 2. Espoo: Kirpe Oy.

LIITTEET

Liite 1

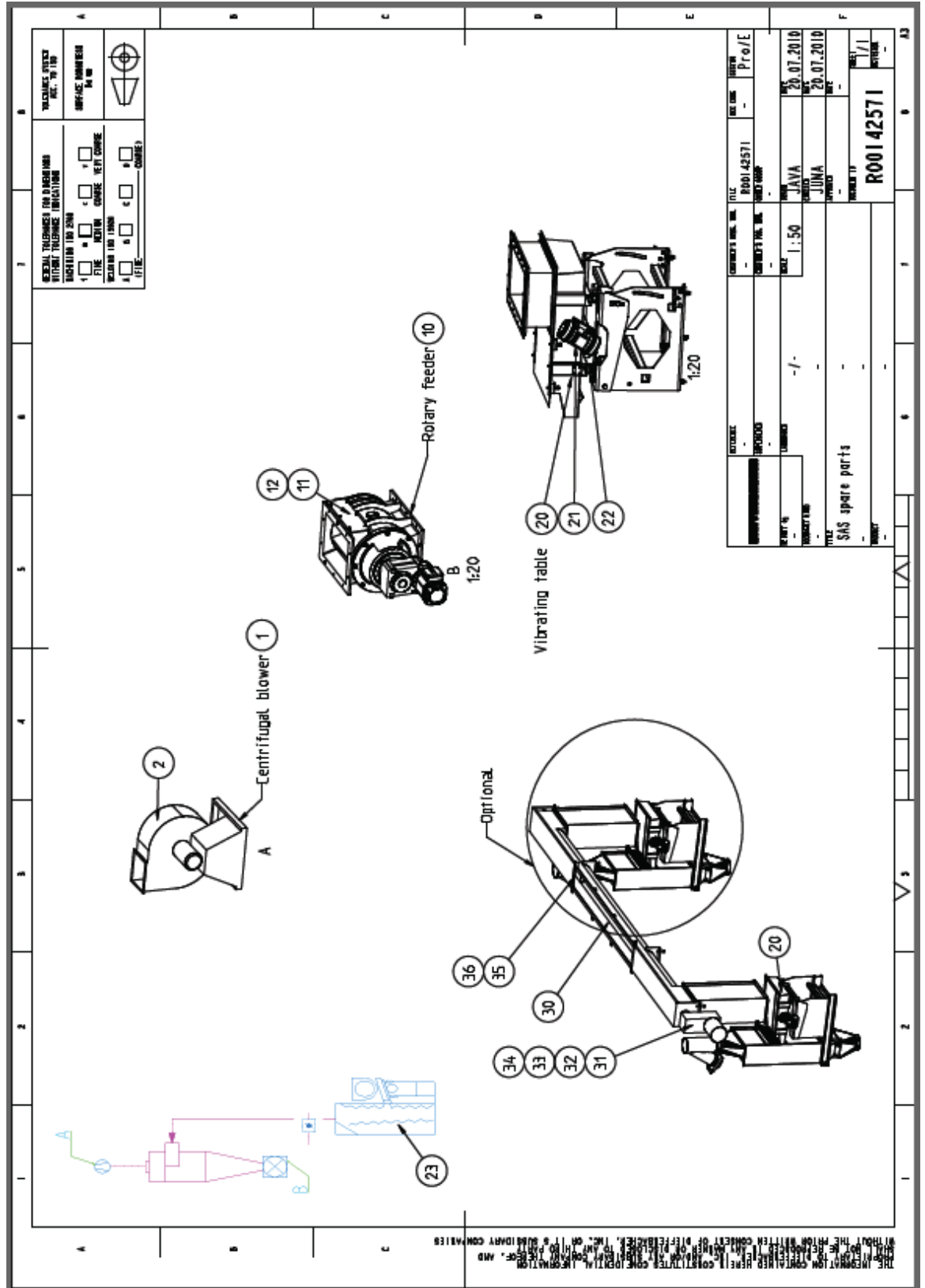
Varaosakuvapiirustus STS-kokonaisuudesta



THIS REPORT AND DRAWINGS ARE THE PROPERTY OF PETERBACH, INC. OR ITS SUBSIDIARY COMPANIES. WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF PETERBACH, INC. OR ITS SUBSIDIARY COMPANIES, NO PART OF THIS REPORT OR DRAWINGS IS TO BE REPRODUCED, COPIED, OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.

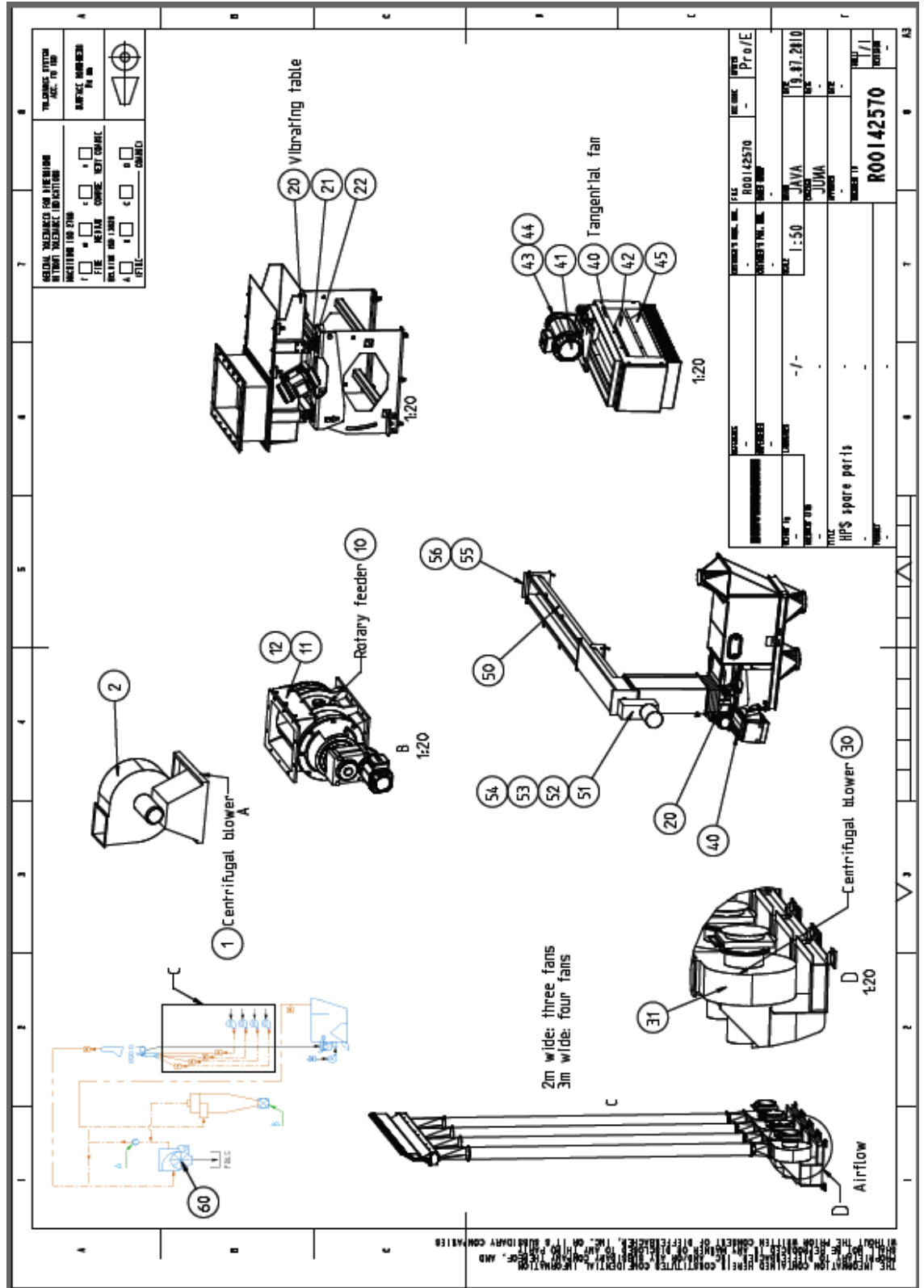
Liite 2

Varaosakuvapiirustus SAS-kokonaisuudesta



Liite 3

Varaosakuvapiirustus HPS-kokonaisuudesta



THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY TO THE COMPANY AND SHOULD BE KEPT CONFIDENTIAL. IT IS NOT TO BE DISCLOSED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF THE COMPANY. IN THE EVENT OF A DISASTROUS EVENT, THIS INFORMATION SHALL BE DESTROYED.

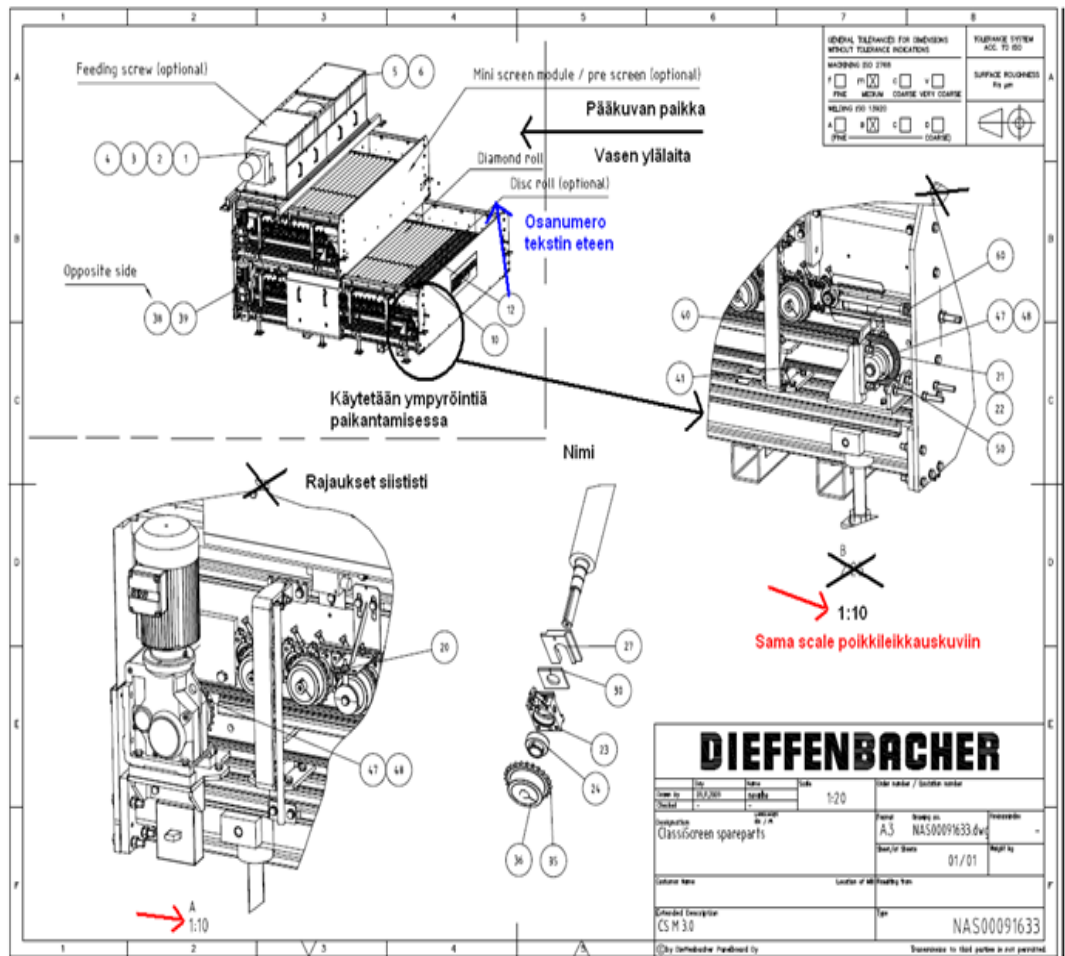
Liite 4/1

Varaosakuva ohjeistus

Varaosakuva ohjeistus

- Pääkuvan scale tulee olla piirustuksen scale.
- Käytetään paperin kokoa A3.
- Käytetään yleisiä mittakaavoja: Pientävät: 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50
Suurentavat: 50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1.
- Käytetään standarditekstin kokoa mitä ohjelma tarjoaa M 3.5.
- Käytetään standardiviivan paksuuksia mitä ohjelma tarjoaa 0,25mm.
- Sama scale poikkileikkauskuviin (kuvassa punaisella).
- Mistä kohtaan poikkileikkauskuva on otettu pääkokoonpanosta ja merkitään se pallolla ja kirjaimella esim. A tai B.
- Rajataan poikkileikkauskuva esim. Pallolla jolloin ei tule sotkuisen näköistä kuvaa ja pyritään ottamaan kuvaan mukaan kaikki ääriviivat jos on pienestä kiinni kuten puolikas jalka.
- Räjätyskuviin tarvittaessa räjäytyskokoonpanon nimi tai kohdeviiva.
- Räjätyskuva samassa kulmassa kuin kokoonpanokuva.
- Räjätyskuva mahdollisimman lähelle oikeata paikkaa.
- Pääkokoonpano keskeiseen paikkaan, esim. vasempaan ylälaitaan ja pyritään rajaamaan se sivusuunnassa vitosen ja pystysuunnassa C:n sisään.
- Poikkileikkaukset pääkokoonpanon alapuolelle ja samalle puolelle mistä se on otettu..
- Jos osa numeroitu ja nimetty niin osan numero tekstin viereen (kuvassa sinisellä).
- Varaosakuva tallennetaan dwg-muodossa.
- Varaosakuville oma piirustusnumerosarja NAS...
- Varaosakuvan otsikkotauluun referenssi ProE kuvaan, jos sellainen on olemassa (alkuperäisessä laitteen IntraLink tuoterakenteessa)
- Varaosaluettelon malli (Excel tiedosto) säilytetään DPF Process&Products-tuotetietokannassa.

Liite 4/2



Liite 5

Varaosalistan alkuosa

A	B	C	E	F	G	H	J	K	L
Item No. as per contract	Material description	Material-Nr.	Reference Drawing No.	Item No. Reference Drawing	E = Spare part V = Year part	Standard delivery time	Unit of qty.	Pieces installed	Minimum stock
1									
2									
3	FEEDING SCREW CONVEYOR 400*2080MM		NAS00091633						
4	GEAR MOTOR		NAS00091633	1	E	8 WEEKS	PC	1	1
5	SEALING SERIE	DNR0310031	NAS00091633	2	W	4 WEEKS	PC	1	1
6	BEARING	DNR0007186	NAS00091633	3	E	4 WEEKS	PC	1	1
7	SEALING	DNR0207749	NAS00091633	4	W	4 WEEKS	PC	1	1
8	BEARING	DNR0086097	NAS00091633	5	E	4 WEEKS	PC	1	1
9	SEALING	DNR0222763	NAS00091633	6	W	4 WEEKS	PC	1	1