

Jukka Jussilainen

Jätepaalaimen kokoonpanon dokumentointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinööriytyö

13.2.2015

Tekijä Otsikko	Jukka Jussilainen Jätepaalaimen kokoonpanon dokumentointi
Sivumäärä Aika	30 sivua + 2 liitettä 13.2.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Energia- ja ympäristötekniikka
Ohjaaja	Tekninen johtaja Andreas Lemström Lehtori Pekka Salonen
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Europress Group Oy:lle jätepaalaimen kokoonpanoon täydelliset kokoonpano-ohjeet ja laaduntarkastuspöytäkirja. Kokoonpano-ohjeiden avulla uuden tuotteen kokoonpanon työvaiheet saataisiin tallennettua ja tuotteen kokoamisen opettaminen helpottuisi. Laaduntarkastuspöytäkirjaa käytettäisiin tuotteen laaduntarkastuksen tukena. Dokumenttien tuli olla sellaiset, että ne voitaisiin ottaa heti käyttöön yrityksen tuotannossa.</p> <p>Työn teoriaosuudessa tutkittiin dokumentoinnin tarkoitusta ja hyviä teknisen dokumentoinnin menetelmiä.</p> <p>Kokoonpano-ohjeet luotiin opittujen menetelmien avulla kokoonpanopisteellä työvaiheita dokumentoiden. Laaduntarkastuspöytäkirja tehtiin yrityksen aikaisempien dokumenttien pohjalta yhteistyössä henkilökunnan kanssa.</p> <p>Työn tavoitteet saavutettiin ja dokumentit otettiin käyttöön yrityksen tuotannossa.</p>	
Avainsanat	kokoonpano, ohjeet, laaduntarkastus, dokumentointi

Author Title	Jukka Jussilainen Documenting the Assembly Process of a Waste Baler
Number of Pages Date	30 pages + 2 appendices 13 February 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical Engineering
Specialisation option	Energy and Environmental Engineering
Instructors	Andreas Lemström, Technical Director Pekka Salonen, Lecturer
<p>The objective of this Bachelor's thesis was to create the assembly instructions and a quality inspection form of a waste baler for Europress Group Oy. The goals of the assembly instructions were to save information about the assembly process and to be an aid for new assembly workers. The quality inspection form was to be used as a guide in quality inspection. In addition, the company had to be able to put the documents into use in the manufacturing process.</p> <p>The theory section of this thesis focuses on the purpose of documenting and good principles and methods of technical documenting.</p> <p>The assembly instructions were created by documenting the assembly process at the assembly cell with the learned methods. The quality inspection form was made on the basis of the existing documents in co-operation with the company staff.</p> <p>In conclusion, the objectives of the thesis were met and the documents were put into use in the manufacturing process of the company.</p>	
Keywords	assembly instructions, quality inspection, documenting

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Europress Group Oy	2
2.1	Europress-tuotteet	2
2.2	Balex-tuoteperhe	5
3	Dokumentointi	7
3.1	Dokumentoinnin tarkoitus	7
3.2	Tekninen dokumentointi	8
3.2.1	Modulaarinen dokumentointi	9
3.2.2	Dokumentointi kuvaamalla	11
3.3	Kokoonpanotyön dokumentit	14
3.3.1	Kokoonpano-ohjeet	14
3.3.2	Laaduntarkastuspöytäkirja	15
4	Kokoonpanon dokumentointi	17
4.1	Dokumentoinnin työvaiheet	18
4.2	Ohjeiden rakenne ja tyyli	19
4.3	Ohjeiden luominen	22
4.4	Laaduntarkastuspöytäkirja	24
4.5	Dokumenttien ylläpito ja päivitys	26
5	Tulosten arviointi	28
6	Yhteenveto	29
	Lähteet	30
	Liitteet	
	Liite 1. Ote Balex-30:n kokoonpano-ohjeista	
	Liite 2. Laaduntarkastuspöytäkirja (vain työn tilaajan käytössä)	

Lyhenteet

Balex	Europress Group Oy:n tuotenimi jätepaalaimelle.
EPC	Europress Pre-Compress. Lyhenne esipuristuksella varustetuista jätepuristimista.
PDF	Portable Document Format. Dokumenttien luontiin käytettävä laiteriippumaton tiedostoformaatti.
XML	eXtensible Markup Language. Rakenteellisessa dokumentoinnissa käytettävä merkintäkieli.

1 Johdanto

Europress Group Oy on Pohjoismaiden johtava jätteenkäsittelylaitteiden valmistaja. Yrityksen päätuote on jätepuristin, jonka kantava idea on helpottaa asiakkaiden jätehuoltoa. Jätepuristin puristaa jätteen tiiviiksi, jolloin sen tilavuus pienenee ja tätä myöten jätekuljetuksien tarve vähenee. Lisäksi jätteen säilömiseen liittyvät ongelmat kuten tilanpuute ja hajuhaitat voidaan ratkaista.

Vuonna 2014 Europress Group Oy toi markkinoille uuden Balex-tuoteperheen, johon kuuluvat Balex-10, Balex-30 ja suunnitteilla oleva Balex-50. Uuden tuotteen valmistuksen ylösajoon liittyy valmistusprosessin ja työpisteen suunnittelun lisäksi dokumentaation luonti ja ylläpito. Europress Group Oy tarvitsee Balex-paalainten loppukokoonpanoon täydelliset työohjeet sekä laaduntarkastuspöytäkirjan.

Opinnäytetyössä Europress Group Oy:lle luodaan edellä mainitut työohjeet sekä laaduntarkastuspöytäkirja. Työn teoriaosuuden tavoitteena on tutkia hyviä ja tarkoitukseen sopivia dokumentointimenetelmiä.

Käytäntöosuudessa luodaan työohjeet ja laaduntarkastuspöytäkirja edellä opittujen tapojen mukaisesti. Työohjeiden myötä uuden tuotteen kokoonpanon opettelu ja opettaminen helpottuvat sekä olemassa oleva tietotaito saadaan talteen. Laaduntarkastuspöytäkirjaa käytetään valmiin tuotteen laadunvarmistuksessa. Se toimii eräänlaisena muistilistana, jonka avulla kiinnitetään huomio kriittisimpiin kohtiin sekä dokumenttina siitä, että tarkastus on tehty.

2 Europress Group Oy

Europress Group Oy perustettiin vuonna 1977 tavoitteenaan helpottaa yritysten jätteenkäsittelyä. Yrityksen kasvaessa se on muuttanut ensin vuonna 1994 Pohjasta Vantaalle ja myöhemmin 2009 nykyisiin toimitiloihin Keravalle. Europress Group Oy:llä on henkilöstöä Suomen lisäksi Ruotsissa, Norjassa, Tanskassa ja Venäjällä. [1.]

2.1 Europress-tuotteet

Europress Group Oy:n päätuote on asiakkaan tarpeisiin räätälöity jätepuristin. Jätepuristimet suunnitellaan ja valmistetaan yksilöinä Keravan tuotantolaitoksessa.

Suunnittelu alkaa asiakkaan kanssa yhteistyössä tehtävällä jätteenkäsittelysuunnitelmalla, jonka tavoitteena on luoda asiakkaalle mahdollisimman helppo, turvallinen ja taloudellinen jätehuolto. Suunnittelussa otetaan huomioon asiakkaan tarpeet ja olosuhteet, jotta toimitettava jätepuristin on mahdollisimman optimaalinen. Huomioon otettavia seikkoja ovat muun muassa asiakkaan tilojen koko ja muoto, logistiikan helppous sekä jätteen määrä ja laatu. [2.]

Asiakkaan tilojen perusteella voidaan jätepuristimeen valita erikokoisia ja -muotoisia kontteja sekä jätepuristimen täyttösunnan ja -korkeuden huomioiva täyttösuppilo. Jätelajin perusteella valitaan sopiva konetyyppi, esimerkiksi kostealle sekajätteelle tai biojätteelle sopii nestetiivis Combio-jätepuristin. [3.]

Jätepuristimille saa tarpeen mukaan myös erilaisia lisävarusteita. Hajunpoisto voidaan toteuttaa otsonointi- tai jäähdytyslaitteella. Astiankippauslaitteen avulla jäte voidaan kerätä ensin esimerkiksi työpistekohtaisiin astioihin, jotka kipataan lopulta jätepuristimeen. Lisäksi saatavilla on muun muassa kaukovalvonta, pohjalämmitys ja nesteenpoisto.

Combi-jätepuristin (kuva 1) on esimerkiksi energijätteen keräämiseen soveltuva peruspuristin, jonka täyttösuppilo, kontin koko ja väri räätälöidään asiakkaan tarpeen mukaan. Saatavilla on myös CombiMax, joka on hieman kookkaampi ja voimakkaampi malli. [4.]



Kuva 1. Combi-puristin.

Combio-puristimet (kuva 2) on tarkoitettu erityisesti biojätteelle sekä märälle sekajätteelle. Ne ovat nestetiiviitä ja voidaan varustella hajunpoistolla, nesteenoistolla ja pohjalämmityksellä. [3.]



Kuva 2. Combio-puristin.

Duo- ja DuoMax-puristimet (kuva 3) soveltuvat kohteisiin, joissa tulee suuri määrä kuivaa sekajätettä. Duoissa puristin ja kontti voidaan irrottaa toisistaan, mikä mahdollistaa suuremman jätemäärän puristamisen yhteen konttiin. [5.]



Kuva 3. DuoMax-puristin.

Edellisten perusmallien lisäksi Europress Group Oy tarjoaa EPC-puristimia (Europress Pre-Compress), jotka on tarkoitettu erittäin suurille jätemäärille. Esipuristus helpottaa esimerkiksi suurten kappaleiden lopullista puristusta. Myynnissä on myös saksalaisen H&G:n valmistamia ruuvipuristimia, jotka soveltuvat hyvin pahvijätteelle. [6.]

2.2 Balex-tuoteperhe

Europress Group Oy:n uusin tuote on Balex-paalain, jonka tuotannon ylösajoon tämäkin opinnäytetyö liittyy. Balex-paalaimia on kolmea eri mallia, joista suurin – Balex-50 – on toistaiseksi vielä suunnittelussa. Pienemmät Balex-10 ja Balex-30 (kuva 4) tulivat myyntiin vuonna 2014. Pienestä koostaan huolimatta paalaimissa on mallista riippuen yhtä paljon puristusvoimaa kuin suuremmissa jätepuristimissa; 10, 30 tai 50 tonnia. [7.]



Kuva 4. Balex-30 -paalain.

Balex-paalaimet on suunniteltu mahdollisimman helppokäyttöisiksi. Jäte laitetaan paalaimen täyttöoven kautta, ovi lukitaan ja puristus tapahtuu käynnistys-nappia painamalla. Paalain ilmoittaa säiliön täyttymisestä, jolloin se pitää tyhjentää. Balex tyhjenetään avaamalla tyhjennysovi ja sitomalla paali sidontanaruilla, jonka jälkeen paali voidaan kipata kippauslaitteella ulos paalaimesta. [7.]

Paalainten on tarkoitus iskeä uuteen markkinarakoon. Jätepuristinten tyhjennys vaatii pääsyn kuorma-autolla puristimelle ja ne vievät paljon tilaa. Balex-paalainten sijoitus on sen sijaan vapaampaa, sillä pienen kokonsa vuoksi ne mahtuvat sisätiloihin. Lisäksi niiden tuottamat paalit mahtuvat mallista riippuen rullakolle tai tavalliselle kuormalavalle (kuva 5).



Kuva 5. Pahvipaali, taustalla Balex-30.

Balex-tuoteperheen tuotanto on vasta ylösajovaiheessa, minkä vuoksi työpisteiden ja dokumentoinnin suunnittelu on vielä kesken [7].

3 Dokumentointi

Dokumentoinnilla tarkoitetaan olemassa olevan tiedon siirtoa kirjalliseen tai kuvalliseen muotoon. Dokumenttien avulla tietoa voidaan säilöä sekä jakaa muille. Voimme opiskella esimerkiksi antiikin filosofien ajatuksia, sillä ne on dokumentoitu ja dokumentit ovat säilyneet vuosituhansia. Insinöörien tietotaito perustuu mitä suurimmissa määrin Isaac Newtonin Principia-kirjalle, jossa esiteltiin Newtonin lait ja yleinen painovoimalaki. Kirjaa voidaan pitää eräänä tärkeimmistä dokumenteista, sillä tieteellinen vallankumous perustuu pitkälti siinä esiteltyihin ajatuksiin. [8.]

Dokumentointi on ihmiskunnan tärkeimpiä työkaluja, sillä tiedonjaon avulla voidaan edistää tiedettä ja ymmärrystä maailmankaikkeudesta edellisen työn pohjalta.

”If I have seen further it is by standing on the shoulders of giants.” – Sir Isaac Newton

Tietokoneet ja internet mahdollistavat ennennäkemättömän helpon tiedonjaon; tärkeä tieto voidaan jakaa teoriassa miljoonien ihmisten kesken viiveettä.

3.1 Dokumentoinnin tarkoitus

Dokumentoinnin tavoite on kuvata todellisuutta mahdollisimman tarkasti ja siirtää tieto muuttumattomana vastaanottajalle. Ihmiset ajattelevat ja näkevät asioita eri tavalla, eikä ihmisen muisti ole täydellinen. Esimerkkinä tästä on ”rikkinäinen puhelin” -leikki, jossa yksinkertainen tarina muuttuu täysin erilaiseksi käytyään läpi joukon ihmisiä. Dokumentti toimii objektiivisena tietolähteenä tilanteessa, jossa henkilön muistiin ei voi luottaa tai asia on kokonaan uusi. [9.]

Hyvä dokumentti on

- tarkasti todellisuutta vastaava
- yksiselitteinen
- rakenteeltaan looginen ja helppo lukea
- lukijan tietotason huomioon ottava.

Dokumentoinnin avulla tieto voidaan välittää organisaatiossa etäisten henkilöiden kesken. Esimerkiksi kokoonpano-ohjeilla tieto kokoonpanon työvaiheista saadaan välitettyä helposti vaikka suunnitteluosastolle tai maantieteellisesti etäiselle henkilölle. [9.]

3.2 Tekninen dokumentointi

Teknisellä dokumentoinnilla tarkoitetaan yleensä tuotteeseen liittyvää dokumentointia. Dokumentoinnin tavoitteena on kuvata laitteen toimintaa, rakennetta tai käyttöä, niin että olennainen tieto välittyy vastaanottajalle. Tällaisia dokumentteja ovat muun muassa piirustukset, asennus-, käyttö-, kokoonpano- ja huolto-ohjeet sekä tekninen datalehti.

Tekninen dokumentointi on teknisen kommunikoinnin osa-alue. Tehokkaan teknisen kommunikoinnin osaaminen on insinööreille tärkeää, sillä heiltä kuluu työajasta yli 50 % kommunikointiin. [10.]

Hyvän teknisen dokumentoinnin edellytys on perusteellinen tietämys aiheesta. Aihe tulee tuntea niin hyvin, että sen sisältämät ideat ja periaatteet voidaan kommunikoida muille. Kokonaisvaltainen tutustuminen aiheeseen ja sen kommunikoinnin suunnittelu ovat oiva lähtökohta tekniselle dokumentoinnille. [10.]

Dokumentin sisältö ja tarkoitus tulee määritellä ennen dokumentoinnin aloittamista. Mitä dokumentilla yritetään kommunikoida? Mitä tietoa sen silloin tulisi sisältää? Dokumentin tulisi sisältää tarvittava tieto täydellisesti ja tiiviisti. Puuttuvat tiedot vaikeuttavat viestin kommunikointia ja aiheuttavat epäjatkuvuutta. Toisaalta myös aiheeseen liittymätön tieto vaikeuttaa lukemista paisuttamalla dokumenttia. [10.]

Dokumentin tyyli ja rakenne määritellään niin, että se on viestin välittymisen kannalta optimaalinen. Tyylin täytyy myös säilyä samana läpi dokumentin, jotta lukija osaa kiinnittää huomiota tärkeisiin kohtiin. Selkeälle rakenteelle on neljä pääsyötä [10]:

- Lukijan etsimä materiaali löytyy helposti.
- Dokumentin rakenne välittää aiheen rakenteen ja osa-alueiden suhteet toisiinsa.
- Hyvä rakenne helpottaa aiheen lukemista ja ymmärtämistä.
- Dokumentin päivittäminen helpottuu.

Nämä lähtökohdat huomioiden voidaan luoda dokumentin ensimmäinen luonnos, josta lopullinen dokumentti hiotaan. Kaikki viestin välittymiselle tarpeeton tieto poistetaan. Tarpeellinen, mutta aihetta sivuava tieto voidaan siirtää liitteisiin. Dokumentin tiiviyttä ja luettavuutta parannetaan kiinnittämällä huomiota turhan monimutkaisiin ilmaisuihin ja sanoihin. Dokumentissa on käytettävä mahdollisimman yksinkertaisia sanoja, joilla viesti saadaan kuitenkin perille. [10.]

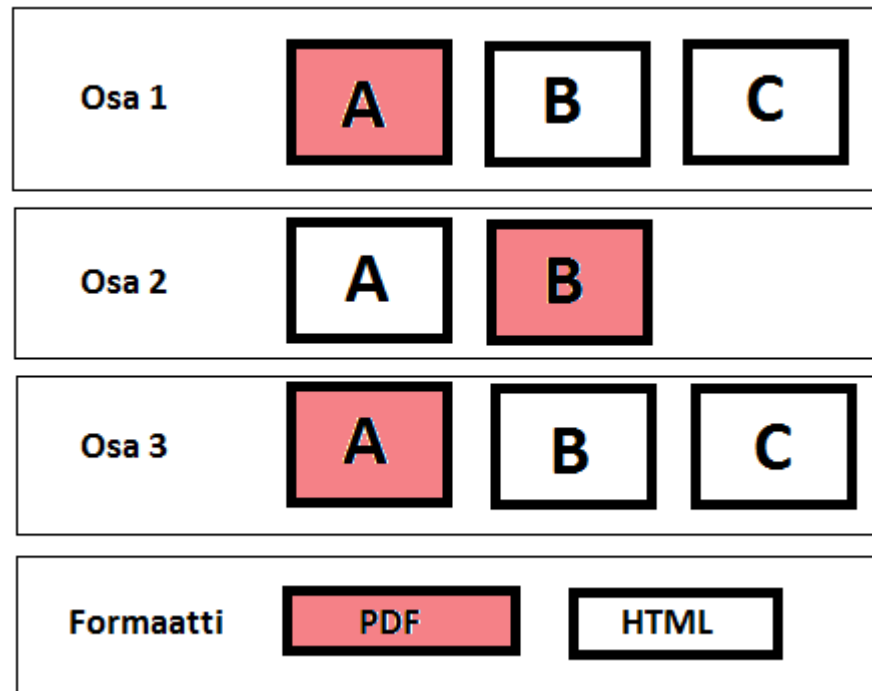
Esimerkkejä huonoimmasta parhaimpaan:

- Voidaanko kokoonpano suorittaa alle 9 tunnissa? Vastaus on myönteinen.
- Voidaanko kokoonpano tehdä alle 9 tunnissa? Vastaus on kyllä.
- Kokoonpano voidaan tehdä alle 9 tunnissa.

3.2.1 Modulaarinen dokumentointi

Suurien dokumenttikokonaisuuksien hallinnassa käytetään enenevässä määrin modulaarista eli rakenteellista dokumentointia. Sen tavoitteena on helpottaa dokumenttien hallintaa, tuottamista ja päivittämistä. Rakenteellisessa dokumentoinnissa tuotetaan osakokonaisuuksia eli moduuleja, joita yhdistelemällä saadaan halutun kaltainen dokumentti. Dokumenttien sisältö ja ulkoasu pidetään erillisinä, jolloin sisältöä tuottaessa ei tarvitse keskittyä sen ulkoasuun. Näin voidaan myös julkaista sama sisältö useassa eri formaatissa. [11.]

Kuvassa 6 on esimerkkinä kolmiosainen tuote, johon on valittu osat 1A, 2B ja 3A. Luodessa esimerkiksi käyttöohjekirjaa kyseiselle tuotteelle voidaan valita osia vastaavat valmiiksi kirjoitetut moduulit dokumenttiin ja lopuksi julkaisumuodoksi PDF (Portable Document Format).



Kuva 6. Rakenteellisen dokumentoinnin periaate.

Modulaarista dokumentointia kannattaa harkita, mikäli

- dokumentointia on paljon
- dokumentit julkaistaan useassa eri formaatissa tai
- sama sisältö toistuu useissa dokumenteissa ja julkaisuissa. [11.]

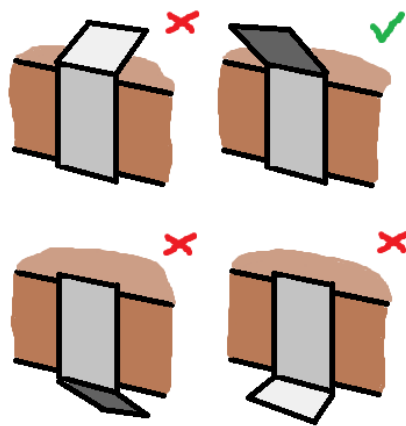
Rakenteellisen dokumentoinnin luonti ja hallinta tapahtuu yleensä XML-merkintäkielellä (eXtensible Markup Language), joka muistuttaa internet-sivustoissa käytettävää HTML-kieltä. Modulaarisen dokumentoinnin hallintaa varten on saatavilla sovelluksia ja XML-editoreita.

3.2.2 Dokumentointi kuvaamalla

Dokumentoinnin tarkoitus on siirtää tietoa vastaanottajalle muuttumattomana. Tämä voidaan saavuttaa tekstin lisäksi myös kuvilla. Useissa tapauksissa kuvat ovatkin tarkoituksenmukaisempi tapa taltioida tietoa.

Esimerkiksi kokoonpano-ohjeissa kuvat ovat käytännössä välttämättömiä. Osat voidaan usein kiinnittää monella eri tavalla. Kuvien avulla saadaan helposti viestitettyä esimerkiksi tietyn osan oikea asento ja paikka.

Esimerkiksi kuvan 7 liuska voidaan kiinnittää kuvassa näkyvillä tavoilla. Kokoonpano-ohjeissa kuvilla saadaan helposti välitettyä osan oikea asento ja paikka kokonaisuudessa.



Kuva 7. Neljä tapaa kiinnittää osa.

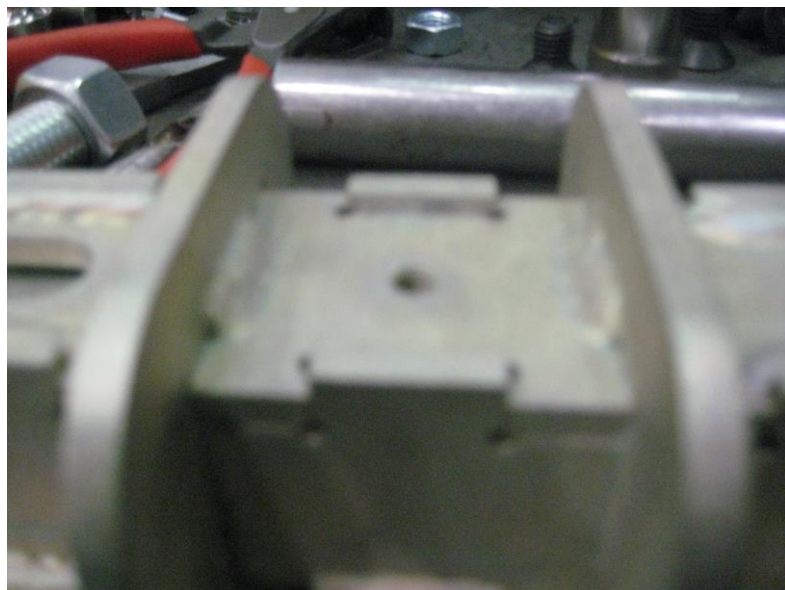
Kuvilla voidaan kertoa kohteesta paljon, mutta vain jos kuvien laatuun kiinnitetään huomiota. Hyvässä kuvassa kohde näkyy selkeästi ja kokonaisuudessaan. Tähän vaikuttaa muun muassa etäisyys kohteesta, perspektiivi, valon määrä, kohteen asento, kohteen tausta ja käytettävä resoluutio.

Kuvassa 8 kohde on kuvattu liian etäältä, eikä perspektiivi kerro juurikaan kohteen oikeasta muodosta.



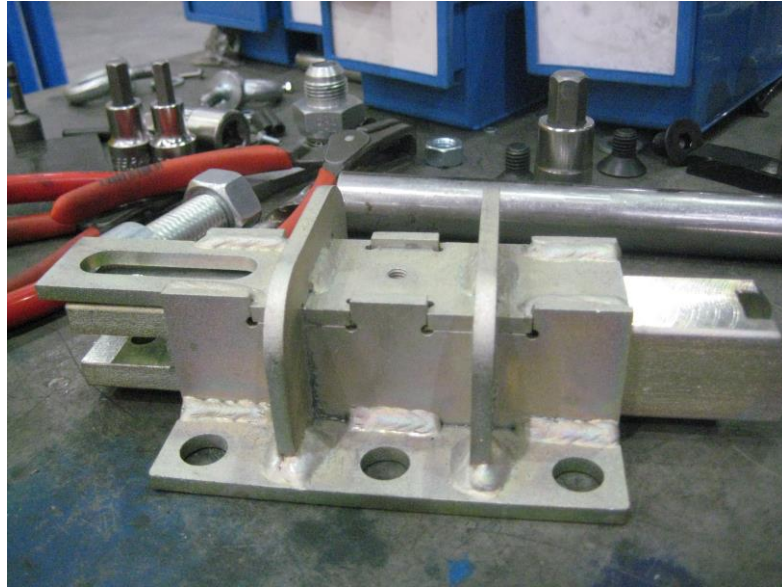
Kuva 8. Etäältä otettu kuva.

Kuvassa 9 kohteena oleva kappale on kuvattu liian läheltä, eikä se mahdu kokonaan kuvaan. Lisäksi kuva on huonon fokuksinnin vuoksi suttuinen.



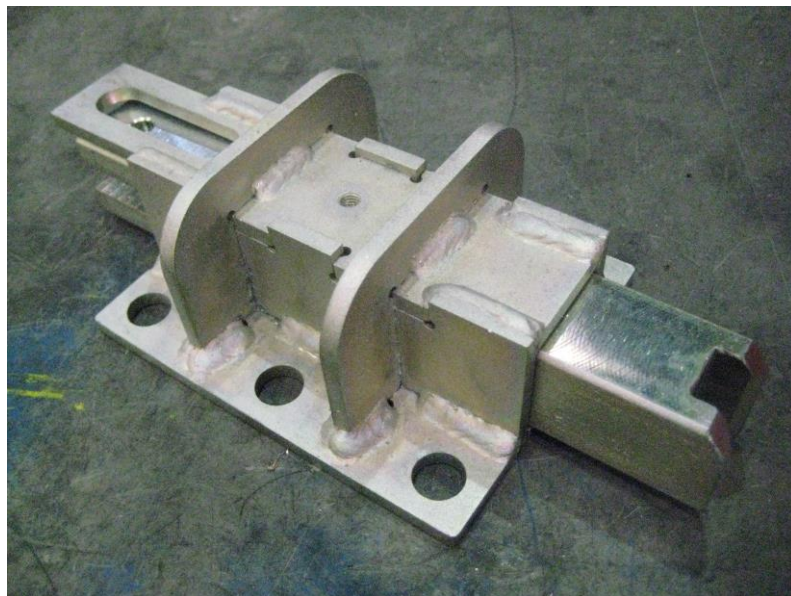
Kuva 9. Liian läheltä otettu kuva.

Kuvassa 10 etäisyys on hyvä; kappale on kokonaan kuvassa ja täyttää koko kuvan. Sen sijaan perspektiivi ei ole vielä paras mahdollinen. Tämän lisäksi kuvan tausta on täynnä romua, johon kohde hukkuu.



Kuva 10. Kameran etäisyys on sopiva, perspektiivissä ja taustassa vielä parannettavaa.

Kuvassa 11 kohde on ainoa kappale kuvassa ja täyttää sen kokonaisuudessaan. Perspektiivin avulla kohteen muodosta selviää mahdollisimman paljon. Tarpeen vaatiessa kuvaan voisi vielä lisätä esimerkiksi mittanauhan, jotta kappaleen oikea koko selviäisi.



Kuva 11. Oikeaoppinen kuva.

Tarvittava tieto kannattaa välittää useammalla kuvalla, mikäli se ei ole mahdollista yhden kuvan avulla. Kuvassa 12 osien paikka kerrotaan vasemmalla ja niiden oikea kiinnitystapa oikealla. Kuvaan on lisätty vielä nuolet selkiyttämään osien sijaintia. Nuolia ja muita keinoja käytetään, jotta huomio kiinnittyy varmasti oikeaan kohtaan.



Kuva 12. Tarvittava informaatio kahdessa kuvassa.

3.3 Kokoonpanotyön dokumentit

Yritysten tuotteet muodostuvat usein omista, yhteistyökumppaneiden ja alihankkijoiden valmistamista komponenteista, jotka on koottava lopulliseksi tuotteeksi. Tästä syystä kokoonpanotyö on eräs konepajateollisuuden keskeisimmistä työtehtävistä. Kokoonpanotyö vaatii erityisesti tuotetuntemusta ja piirustustenlukutaitoa. Tuotteesta riippuen myös tuntemus elektroniikasta, hydraulikasta ja pneumatiikasta voivat olla tarpeen. Kokoonpano on usein viimeinen työvaihe ennen tuotteen toimittamista asiakkaalle, niinpä siihen liittyy monesti myös tuotteen laaduntarkastus. Kokoonpanotyössä tarvittavia dokumentteja ovat esimerkiksi kokoonpano-ohjeet, kokoonpanopiirustukset ja laaduntarkastuspöytäkirja. [12 s.1]

3.3.1 Kokoonpano-ohjeet

Kokoonpano-ohjeet ovat tuotantolaitoksissa tapahtuvan kokoonpanoprosessin kirjallinen dokumentti. Ohjeisiin dokumentoidaan kokoonpanon työvaiheet. Kokoonpano-ohjeita käytetään ensisijaisesti uusien työntekijöiden perehdytyksessä, mutta myös kokeneemmat henkilöt voivat käyttää ohjeita työnsä tukena. Epäselvässä tilanteessa työntekijä voi tarkistaa työvaiheen kokoonpano-ohjeista. Näin säästetään tuotantotiimin

aikaa siinä tapauksessa, ettei työvaiheelle löydy heti osaavaa neuvonantajaa, eikä aikaa kulu itse neuvomiseen. Lisäksi mahdolliset virheet vähenevät.

Kokoonpanotyöntekijöillä saattaa olla täysin samat työtehtävät, mutta työtapa voi olla useita. Parhaat työtavat eivät välttämättä välity kaikkien työntekijöiden kesken. Varsinkin kokeneille työntekijöille on kertynyt paljon niin sanottua hiljaista tietoa. Hiljaisen tiedon katoaminen on mahdollista esimerkiksi työsuhteen loppumisen vuoksi. Dokumentoinnilla saadaan tällainen hiljainen tieto paitsi talteen, myös jaettua muiden kesken.

Lukijan tietotaso tulee ottaa huomioon ohjeita laatiessa. Esimerkiksi liian tekninen sanasto voi saada siihen perehtymättömän henkilön ymmälleen, kun taas liian yksityiskohtainen selostaminen vaikeuttaa ohjeiden seuraamista. Ohjeiden on syytä olla yksiselitteiset ja tarkat niin, että tulkinnan varaa ei ole. Työvaiheen selosteen tulee kattaa kaikki tarvittava tieto mahdollisimman tiiviisti. Ylimääräisen tiedon sisällyttäminen saa ohjeet paisumaan, jolloin tarvittavan tiedon löytäminen vaikeutuu ja ohjeiden seuraamisesta tulee raskasta. [10.]

Informaatioähkyä vältetään liittämällä ohjeisiin havainnollistavia kuvia, joista ilmenee lyhyen selosteen tarkoittama työvaihe. Kuvien merkitys kokoonpano-ohjeissa on erittäin suuri. Ohjeiden yksiselitteisyys on vaikea saavuttaa pelkän tekstin avulla. Lisäksi pelkän tekstiselosteen ymmärtäminen on lukijan kannalta työlästä.

3.3.2 Laaduntarkastuspöytäkirja

Laaduntarkastus on valmistusprosessin viimeinen vaihe, jossa pyritään havaitsemaan tuotteessa mahdollisesti esiintyvät viat. Viallisen tuotteen pääsy asiakkaalle aiheuttaa yritykselle ylimääräisiä kustannuksia mahdollisen huollon tai tuotteen vaihdon myötä. Viat myös vahingoittavat yrityksen mainetta, joten laaduntarkastukseen on syytä kiinnittää huomiota. [12.]

Laaduntarkastus liitetään usein kokoonpanotyön päätteeksi, sillä kokoonpano on tuotantoprosessin viimeinen vaihe. Tuote tutkitaan erilaisin menetelmin vikojen varalta. Menetelmiin kuuluu pintapuolinen tarkastelu, toiminnan testaus ja erilaiset mittaukset.

Laaduntarkastuspöytäkirja toimii laaduntarkastuksen ohjenuorana. Pöytäkirja on lomake, josta selviää mitkä kohdat, komponentit ja toiminnot tuotteesta tulisi tarkastaa. Tällaisia kohteita voivat olla

- tuotteen toiminnan kannalta kriittiset komponentit
- tuotteen testiajo
- helposti unohtuvat työvaiheet
- useimmin vialliset kohteet tai
- viallisena vaaralliset kohteet.

Lomakkeen kohdat täytetään sitä mukaa, kun tarkastukset on tehty. Laaduntarkastuksen jälkeen pöytäkirja toimii dokumenttina tarkastuksen suorittamisesta.

Staattisen kappaleen laatu voidaan varmistaa varsin yksinkertaisin keinoin. Laaduntarkastusmenetelmistä tärkein lienee silmämääräinen tarkastelu: suurimmat viat esimerkiksi hitsisaumojen ja pinnoituksen osalta voidaan havaita paljaalla silmällä. Myös erilaiset mittaukset kuuluvat laaduntarkastukseen. Mitattavia kohteita voivat olla esimerkiksi kappaleiden dimensiot tai maalipinnan paksuus.

Laitteiden ja koneiden kohdalla laaduntarkastukseen kuuluvat edellisten lisäksi erilaiset testaukset ja koeajo. Koeajolla selviää laitteen toimintaan liittyviä vikoja, jotka pahimmassa tapauksessa löytyisivät vasta asiakkaan käyttäessä laitetta. Heti koeajon alussa selviävät laitteen toiminnan kannalta välttämättömät asiat. Lähteekö laite käyntiin ja ovatko elektroniikkakytkennät kunnossa? Toimivatko ohjaininstrumentit, kuten painikkeet, kytkimet ja vivut? Vuotavatko mahdolliset hydrauliset osat? Pidemmän koeajon avulla selviävät esimerkiksi komponenttien ylikuumenemisestä johtuvat viat.

Muita laaduntarkastukseen liittyviä tuotekohtaisia mittauksia ovat esimerkiksi sähkölaitteiden sähköturvallisuusmittaus tai elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvät mittaukset.

4 Kokoonpanon dokumentointi

Europress Group Oy on tilanteessa, jossa Balex-tuoteperheen tuotanto on saatu alkuun. Kokoonpanopisteen rakentaminen on kesken eikä kokoonpano-ohjeita tai laaduntarkastuspöytäkirjaa ole tehty. Tämän opinnäytetyön tavoite on luoda kyseiset dokumentit sekä ottaa kantaa niiden versionhallintaan. Balex-10 ja Balex-30 ovat erilaisia, joten kokoonpano-ohjeet luodaan molemmille malleille erikseen.

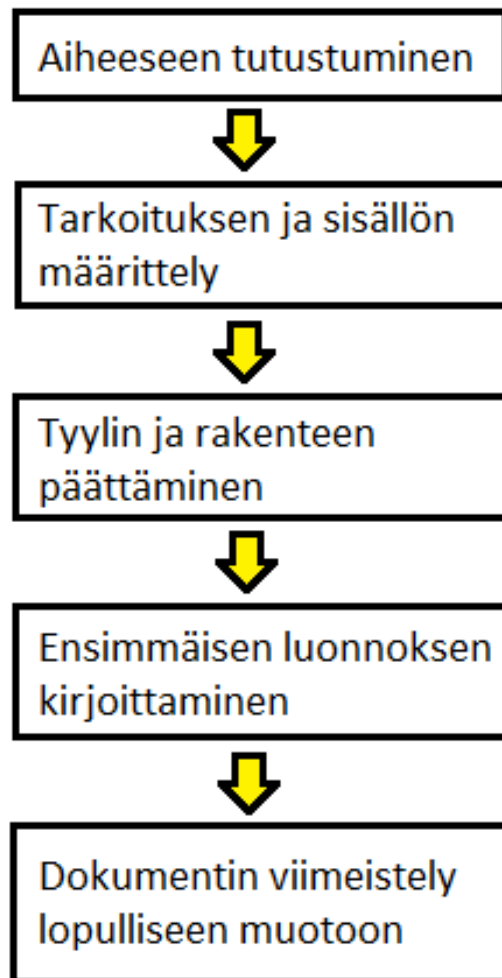
Balex-kokoonpanon tietotaito on keskittynyt yrityksessä vain muutamalle henkilölle, joten kokoonpano-ohjeiden laatiminen on tärkeä askel tuotannon vakiinnuttamiseksi. Ohjeiden avulla arvokas tieto saadaan talteen. Niiden tavoitteena on myös helpottaa kokoonpanoa opettelevien nykyisten ja tulevaisuuden työntekijöiden oppimista. Tieto kokoonpanon työtavoista ja -järjestyksistä saadaan dokumentoimalla myös välitettyä paremmin suunnitteluosastolle. Näin kokoonpanon mahdolliset ongelmakohdat voidaan ottaa paremmin huomioon suunnittelussa.

Kokoonpano-ohjeiden tarkoitus on toimia dokumenttina kokoonpanon työvaiheista niin, että ohjeiden perusteella voi kokematonkin kokoonpanija koota Balex-paalaimen. Tätä varten ohjeiden täytyy sisältää työvaiheet alusta loppuun. Yksittäisen työvaiheen selostuksen on oltava yksityiskohtainen ja yksiselitteinen. Yksiselitteisyys saavutetaan helpoiten havainnollistavilla kuvilla, joten niiden liittäminen ohjeisiin on erityisen tärkeää.

Laaduntarkastus on Europressillä kokoonpanijoiden tehtävä. Laaduntarkastuspöytäkirjaa käytetään valmistuneen tuotteen laaduntarkastuksessa muistilistana sekä kirjallisenä dokumenttina siitä, että laaduntarkastus on tehty. Laaduntarkastuspöytäkirja sisältää listan kriittisimmistä työvaiheista. Tällaisia työvaiheita ovat tarkkuutta vaativat, laitteen turvallisen käytön varmistavat ja helposti unohtuvat työvaiheet. Lisäksi laaduntarkastuksessa voidaan tehdä vielä pintapuolinen tarkastus esimerkiksi pinnoitusvirheitä silmällä pitäen.

4.1 Dokumentoinnin työvaiheet

Dokumenttien laatiminen toteutetaan aikaisemmin mainitussa järjestyksessä (kuva 13).



Kuva 13. Dokumentoinnin työvaiheet.

Kokoonpano-ohjeiden laatiminen aloitetaan tutustumalla tuotteen rakenteeseen ja toimintaan tutkimalla piirustuksia ja fyysistä laitetta. Tavoitteena on luoda käsitys siitä mitä osia laite sisältää ja mitä sen kokoaminen vaatii. Laitteen tunteminen auttaa näkemään kokoonpanovaiheet oikeassa kontekstissa.

Seuraavaksi tutustutaan itse kokoonpanotyöhön kokoonpanopisteellä seuraamalla ja osallistumalla kokoonpanijan työhön. Näin muodostuu kuva kokoonpanon työjärjestyksestä ja tuntemus Balex-paalaimesta syvenee.

Luonnoksen kirjoittaminen alkaa kokoonpanopisteellä kerättyjen muistiinpanojen siirtämisellä Word-tiedostoon. Ensimmäinen tavoite on saada työvaiheet kokonaisuudessaan tietokoneelle sen enempää yksityiskohtiin puuttumatta. Samalla luodaan ohjeille alustava otsikkorakenne, jonka perusteella kokonaisuus työvaiheista ja niiden suhteista toisiinsa alkaa hahmottua. Työvaiheiden ollessa kirjattuna voidaan aloittaa kuvien ottaminen ja tarkempien selosteiden kirjoittaminen.

4.2 Ohjeiden rakenne ja tyyli

Jo ennen muistiinpanojen siirtämistä kannattaa päättää ohjeille alustava rakenne. Muistiinpanojen siirto valmiiseen rakenteeseen helpottaa niiden muokkaamista lopulliseen muotoon.

Ohjeiden seuraaminen on loogisinta niin, että ohjeet etenevät samaan tahtiin työvaiheiden kanssa. Seuraamista ja tiedon löytymistä helpottaa myös työvaiheiden jako hierarkkisesti osakokonaisuuksiin. Esimerkiksi tietyn osan puuttuessa voi kokoonpanija jättää työvaiheen kesken ja siirtyä toiseen osakokonaisuuteen osaa odotellessaan.

Europressin jätepuristimen kokoonpano-ohjeet on kirjoitettu Microsoft Word -sovelluksella. Kokoonpano-ohjeita ei Balex-paalaimien osalta ole tarpeellista päivittää kovin usein. Niitä ei myöskään tarvita useammalla kielellä: suomenkieliset ohjeet riittävät. Näiden seikkojen vuoksi myös Balex-paalaimien ohjeet on tehokkainta toteuttaa Microsoft Wordillä. Modulaarista dokumentointia ei siis tässä tapauksessa ole tarpeellista hyödyntää.

Europressin jätepuristimille on aikaisemmin tehty kokoonpano-ohjeet (kuva 14). Niiden rakenne on toteutettu kaksisarakkeisen taulukon avulla: vasempaan sarakkeeseen tulee havainnekuvat ja oikealle seloste. Taulukon avulla dokumentin jäsentely helpottuu, kun kuvat ja niihin liittyvät selosteet saadaan helposti samalle riville.



Kuva 14. Ote jätepuristinten työohjeista.

Jätepuristinten kokoonpano-ohjeissa ei ole hierarkiaa, vain yksitasoinen otsikointi työvaihe kerrallaan (kuva 15).

Sisällysluettelo
1. Työvaihe
2. Työvaihe
3. Työvaihe
4. Työvaihe
5. Työvaihe
6. Työvaihe
7. Työvaihe
Liitteet

Kuva 15. Esimerkki puristinten kokoonpano-ohjeiden otsikoinnista.

Balex-paalainten kokoonpano-ohjeiden ensimmäinen luonnos toteutetaan niin ikään Microsoft Word -sovelluksella. Taulukointia käytetään luonnollisen rakenteen saavuttamiseksi. Jätepuristinten ohjeista poiketen taulukko on kuitenkin kolmisarakkeinen. Jätepuristinohjeissa kuvat ovat ensimmäisessä ja seloste toisessa sarakkeessa. Kol-

mella sarakkeella saadaan tekstistä eroteltua työvaiheen seloste sekä siinä tarvittavat osat ja työkalut.

Katse kulkee lukiessa vasemmalta oikealle, ylhäältä alas. Tämän vuoksi osioiden luontevin järjestys lienee: kuva, osat, työkalut ja työvaiheet (kuva 16). Kokoontaja voi aloittaa työvaiheen katsomalla kuvasta, mitä ollaan tekemässä. Tämän jälkeen hän voi kerätä listan avulla tarvittavat osat ja työkalut. Lopuksi voidaan suorittaa työvaihe selosteen ja kuvan mukaisesti.

	<p>OSAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nostinelementti • Tappi Ø 12 x 65 mm • 2 lukkorengasta 12 x 1 mm • Jousi 240 mm <p>TYÖKALUT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lukkorengaspihdit 	<p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aseta 12 x 65 mm tappin päähän lukkorengas 12 x 1 mm.
---	--	--

Kuva 16. Luonnoksen sarakejako.

Työvaiheiden jako ja otsikointi toteutetaan hierarkkisesti (kuva 17). Otsikointi jaetaan aluksi kolmelle tasolle. Luonnoksen valmistuessa sarakejaon ja otsikkorakenteen tarkoituksenmukaisuutta arvioidaan ja tarvittaessa muutetaan.

Sisällysluettelo
1. Osakokonaisuus
1.1 Työvaihe
1.2 Työvaihe
2. Osakokonaisuus
2.1 Työvaihe
2.1.1 Työvaiheen osa
2.1.2 Työvaiheen osa
2.2 Työvaihe
2.3 Työvaihe
Liitteet

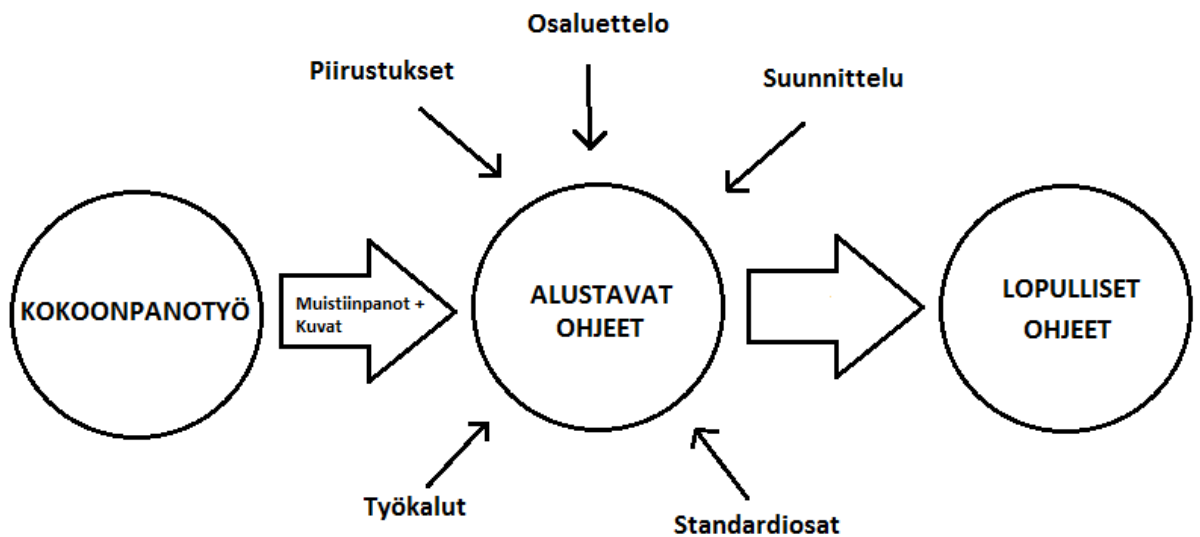
Kuva 17. Luonnoksen otsikkorakenne.

4.3 Ohjeiden luominen

Muistiinpanot tehdään kokoonpanon ehdoilla sitä mukaa, kun tuotannossa on paalaimia. Muistiinpanoihin otetaan ylös työvaiheet ja osat, lisäksi työvaiheet kuvataan. Työvaiheiden valokuvaaminen pyritään tekemään kerralla oikein, sillä tietyn työvaiheen kuvaaminen onnistuu uudestaan vasta seuraavan paalaimen tullessa tuotantoon. Valokuvaus hoidetaan niin, että kuvat ovat tarpeeksi laadukkaita. Näin kuvia voidaan käyttää suoraan lopullisissa ohjeissa.

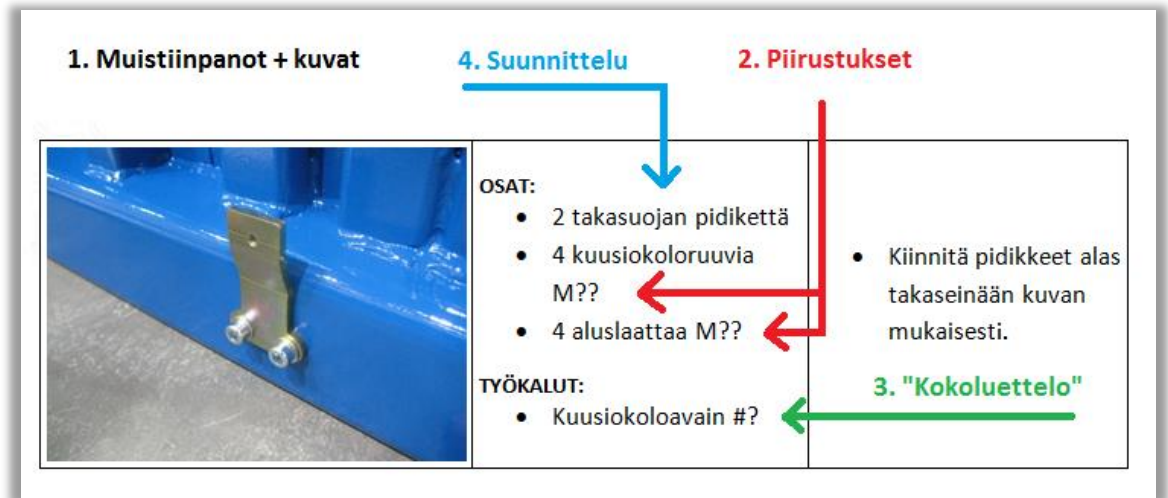
Muistiinpanojen kirjaaminen ohjeisiin voidaan aloittaa, kun alustava tyyli ja rakenne on päätetty. Työvaiheiden kirjaaminen toteutetaan mahdollisimman nopeasti muistiinpanojen tekemisen jälkeen, jolloin tieto on vielä tuoreena muistissa.

Ohjeiden tärkein tietolähde on luonnollisesti kokoonpanotyöpisteeltä kerätyt muistiinpanot ja kuvat. Lisäksi ohjeiden teossa auttaa pääsy Balex-paalaimien piirustuksiin ja osaluetteloihin. Näistä selviävät hyvin esimerkiksi tiettyjen osien mitat. Työkalujen ja standardiosien, kuten ruuvien, nimet löytyvät parhaiten internetistä. (Kuva 18.)



Kuva 18. Tietolähteet ohjeiden luomista varten.

Kuvassa 19 ohjeiden valmiiseen rakenteeseen on tuotu työvaiheen kuva ja muistiinpanot. Työvaiheen lopullinen hionta tehdään kuvan 18 mukaisesti useista tietolähteistä. Kuusiokoloruuvien ja aluslaattojen koko voidaan selvittää paalaimen piirustuksista.



Kuva 19. Työvaiheen tietolähteet.

Tämän jälkeen selviää tarvittavan kuusiokoloavaimen koko ohjeiden luomista varten tehdystä kokoluettelosta (kuva 20). Lopuksi osien viralliset nimet tarkistetaan suunniteluosaston avustuksella.

Koko	Kuusio	Kuusiokolo
M2	4	1,5
M3	5,5	2,5
M4	7	3
M5	8	4
M6	10	5
M8	13	6
M10	17	8
M12	19	10
M16	24	14
M20	30	17
M24	36	19
M30	46	22
M36	55	27

Kuva 20. Internetistä selvitetty ruuvien M-koot ja niitä vastaavat työkalut.

Kuvassa 21 on edellinen työvaihe tehty valmiiksi edellä mainittuja tietolähteitä hyväksi käyttäen. Kokoonpano-ohjeet luodaan tämän prosessin mukaisesti työvaihe kerrallaan kullekin paalaimelle. Lopuksi ohjeet hyväksytetään teknisellä johtajalla, suunnittelujohdajalla ja kokoonpanijalla. Tarvittavien muutoksien ja tarkennuksien jälkeen ohjeet ovat valmiit.

	<p>OSAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 suoja Pellin kiinnikettä • 4 kuusiokoloruuvia M10 x 16 • 4 aluslaattaa M10 <p>TYÖKALUT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuusiokoloavain #8 	<ul style="list-style-type: none"> • Kiinnitä kiinnikkeet alas takaseinään kuvan mukaisesti.
---	---	---

Kuva 21. Valmis työvaiheen ohje.

4.4 Laaduntarkastuspöytäkirja

Laaduntarkastuspöytäkirjaan tulee lista työvaiheista, osista ja muista laadun kannalta tärkeistä kohdista. Jätepuristimien loppukokoonpanossa käytetään laaduntarkastuspöytäkirjaa, jonka perusteella Balex-paalaimien pöytäkirjan suunnittelu kannattanee aloittaa. Laaduntarkastuspöytäkirjaan tulee kullekin osastolle omat kohtansa: hitsaamon, maalaamon ja loppukokoonpanon osuudet. Hitsaamon ja maalaamon laaduntarkastusta koskevat kohdat tulevat pääasiassa niihin erikoistuneilta henkilöiltä. Sen sijaan kokoonpanon kohdat mietitään yhteistyössä kokoonpanon ja työnjohdon kanssa.

Hitsaamon pöytäkirjaan tulee luonnollisesti hitsisaumoihin ja hitsauksen jälkeisiin mittauksiin liittyviä kohtia. Esimerkiksi paalaimen sylinterien kiinnityslaippojen hitsisaumat ovat kriittinen kohta, sillä niihin kohdistuu laitteen suurimmat voimat. Toinen kriittinen kohta on paalikammion seinien suoruus: männän ja paalikammion seinien välyys ei luonnollisesti saa vaihdella. Liian tiukka välyys johtaa siihen, että mäntä tekee työtä seinä vastaan eikä välttämättä liiku ollenkaan. Liian väljänä paalattava materiaali saattaa nousta sylinteritilaan.

Maalaamon laaduntarkastuspöytäkirjan kohdat koskevat pinnoituksen laatua. Maalipinnan täytyy ulottua osien kaikille pinnoille korroosio- ja estetiikkahaittojen välttämiseksi. Lisäksi maalipinnan tulee olla tasapaksu ja tasainen: valumia, ilmakuplia ja vastaavia virheitä ei saa olla.

Loppukokoonpanossa tehdään paalaimien pääasiallinen ja lopullinen laaduntarkastus. Pintapuolisesti tarkastetaan maalipinnan virheettömyys mahdollisten kokoonpanossa tulleiden naarmujen varalta. Lisäksi metallilastut ja muu lika poistetaan ja paalaimen tarroitus todetaan oikeanlaiseksi. Huomiota kiinnitetään myös liikkuvien osien voiteluun ja rasvaukseen, jotka ovat laitteen toiminnan kannalta olennaista.

Käsin kokeilemalla testataan mekaanisten osien toiminta, kuten

- ovien vaakasuoruus ja esteetön avautuminen
- ovilukituksen toiminta
- narukotelon toiminta.

Virran ollessa päällä, voidaan testata paalaimen elektronisten komponenttien toimintaa. Näistä olennaisimmat ovat käynnistä- ja hätä-seis-painikkeet sekä turvakytkimien toiminta. Samalla voidaan tarkistaa laitteen ohjelmiston ja asetusten olevan ajan tasalla.

Sähköturvallisuusmittaus SFS-EN 60204-1 suoritetaan toimenpiteeseen tarkoitettulla mittauslaitteistolla. Mittauksen päätteeksi tulostetaan sähköturvallisuustodistus.

Laitteella tehdään tällä hetkellä lyhyt koeajo ilman vastusta. Koeajolla selviää hydrauliliikaliitoksien pitävyys ja männän toiminta. Samalla suoritetaan sylinterien paineen säätö. Pidempikestoinen koeajo, jossa männälle asetetaan oikeaa paalia simuloiva vastus, olisi tarpeellinen muun muassa komponenttien ylikuumenemisongelmien havaitsemiseksi. Tällainen koeajo onkin suunnitteilla, mutta ei ehdi tämän opinnäytetyön aikataulun puitteissa toteutukseen asti.

Yllä olevista kohdista tehdään jätepuristimien laaduntarkastuspöytäkirjan pohjalta paalaimien oma laaduntarkastuspöytäkirja. Pöytäkirja toteutetaan Excel-sovelluksella, jolla lomakkeen muoto on helpointa saavuttaa. Ensimmäisen luonnoksen jälkeen pöytäkir-

jan kohdat käydään ryhmässä läpi. Parannusehdotusten perusteella pöytäkirja saadaan tehtyä valmiiksi.

4.5 Dokumenttien ylläpito ja päivitys

Yritykset pyrkivät koko ajan parantamaan tuotteitaan. Tuotteiden päivitys on jatkuva prosessi, jota tehdään valmistuksessa ja käytössä tulevan kokemuksen pohjalta. Päivityksiä tehdään niin valmistusprosessiin, kuin itse tuotteen komponentteihinkin. Balex on uusi tuoteperhe, josta valmistus- ja käyttökokemuksia ei ole vielä kovinkaan paljoa. Niinpä parannuskohteita ilmenee varsin usein, minkä johdosta myös muutoksia tehdään ahkerasti.

Dokumentoinnin kannalta tämä tarkoittaa sitä, että dokumentit vanhenevat päivitettyjen kohtien osalta sitä mukaa, kun päivityksiä tuotteeseen tehdään. Tämänkin opinnäytetyön aikana paalaimiin on tullut muutoksia kolmeen eri kohtaan, joten kokoonpano-ohjeet ovat jo valmistuessaan päivitystä vailla. Ylläpito on jatkuva prosessi, jota tulisi tehdä käsi kädessä tuotteen päivittämisen kanssa.

Varsinkin kokoonpano-ohjeet vanhenevat helposti uusien osien myötä. Kuvat ja selosteet eivät enää pidä paikkaansa, jolloin ohjeet täytyy päivittää. Ohjeiden mukaan, esimerkiksi liitteeksi, kannattaa kirjata lista osioista, jotka eivät ole ajan tasalla. Listan avulla vanhentunut työvaihe tulee helposti esille. Listaa päivitetään sitä mukaa, kun uusia osia tulee ja ohjeita päivitetään. Ohjeiden päivittäminen on parasta tehdä mahdollisimman nopeasti uusien osien tai valmistustapojen tultua voimaan. Tällöin ohjeet ovat ajan tasalla mahdollisimman suuren osan ajasta. Päivittäminen tehdään samalla tavalla kuin ohjeiden alkuperäinen luominen: työvaiheista otetaan kuvat ja muistiinpanot, jotka siirretään ohjeisiin.

Laaduntarkastuspöytäkirjan päivitystarve on pienempi, sillä muutokset laitteisiin ovat usein pieniä eivätkä vaikuta pöytäkirjan paikkansa pitävyyteen. Sittenkin mahdolliset muutokset ovat helposti lisättävissä pöytäkirjaan.

Versionhallintaa tarvitaan, jotta pysyttäisiin ajan tasalla siitä, pitävätkö dokumentit kullakin hetkellä paikkansa. Versionhallintaa on käytetty esimerkiksi kirjoissa, joiden eri painokset ja niiden ilmestymisajankohdat merkitään kuhunkin painokseen. Versionhal-

linta on kuitenkin erityisen tärkeää tietokoneohjelmistojen kohdalla. Versiot, niiden ilmestymisajankohta ja tehdyt muutokset merkitään ns. muutoslokiin.

Kokoonpano-ohjeisiin tehdään vastaavanlainen versiointisysteemi, johon merkitään kunkin version nimitys. Tämä toteutetaan ohjelmistomaailmassa yleensä juoksevin versionumeroin, kuten

- v. 1.0
- v. 1.1
- v. 1.2

Kokoonpano-ohjeisiin otettiin tästä mallia eli ensimmäinen versio on v. 1.0 ja ensimmäisten muutoksien jälkeen versionumeroksi päivitetään v. 1.1. Lisäksi ohjeisiin liitetään muutosloki, johon kirjataan kunkin version ilmestymispäivämäärä sekä ohjeisiin tehdyt muutokset.

5 Tulosten arviointi

Saadun palautteen perusteella sekä ohjeisiin (liite 1), että laaduntarkastuspöytäkirjaan (liite 2) oltiin Europressin taholta erittäin tyytyväisiä. Kokoonpano-ohjeista tuli selkeät ja rakenteeltaan loogiset. Pahimmat puutteet korjattiin yhteistyössä kokoonpanijoiden ja suunnittelijoiden kanssa. Puutteet liittyivät lähinnä ohjeiden tarkkuuteen, esimerkiksi hydraulikkaöljysäiliön täyttövaiheeseen lisättiin hydraulikkaöljyn tarkka nimi ja litramäärä. Voidaan todeta, että dokumentoinnissa onnistuttiin tiedon tallentamisen osalta; kokoonpanon työvaiheet alusta loppuun on saatu tallennettua.

Kokoonpano-ohjeiden (liite 1) varsinaista testaamista kokemattoman kokoonpanijan avulla ei opinnäytetyön aikana tehty. Kuitenkin tämän raportin viimeistelyvaiheessa Europress alkoi kouluttaa muitakin kokoonpanijoita paalaimien kokoonpanoon. Koulutuksessa on käytetty hyväksi kokoonpano-ohjeita, niinpä voidaan todeta, että myös tiedon siirtämisessä dokumentit ovat onnistuneet.

Dokumentit valmistuivat aikataulun mukaisesti, eikä aikataulusta lipsuminen näköpiirissä ollutkaan. Dokumentointia tehtiin kokoonpanon ehdoilla eli aikatauluongelmia olisi saattanut ilmaantua, mikäli tietyn paalaimmallin tuotantoon olisi tullut tauko.

Dokumentit otettiin pikimmiten käyttöön yrityksen tuotannossa, mikä oli yksi tavoitteista. Paalaimiin tulleen päivityksen myötä ohjeet olivat jo valmistuessaan osin vanhentuneet. Ohjaajien kanssa kuitenkin sovittiin, että päivitykset eivät kuuluisi opinnäytetyön piiriin aikataulun pitävyyden varmistamiseksi. Päivittäminen jää siis myöhemmälle ajankohdalle.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Europress Group Oy:n uudelle tuotteelle kokoonpano-ohjeet (liite 1) ja laaduntarkastuspöytäkirja (liite 2). Suunnitelmana oli opiskella hyviä dokumentointimenetelmiä, joiden pohjalta dokumentit tehtäisiin.

Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin annetussa aikataulussa. Tieto kokoonpanotyöstä saatiin tallennettua ja jaettua muille. Työn tuloksiin oltiin yrityksen taholta erittäin tyytyväisiä ja niistä oli käytännön hyötyä, joka myös osaltaan auttoi motivoimaan työn tekemisessä.

Opinnäytetyön aihe oli sopivan laaja ja tavoitteet olivat selkeät. Dokumentoinnin peruseriaatteet ja hyvät menetelmät tulivat työn kuluessa tutuiksi. Opiteista asioista tulee varmasti olemaan hyötyä tulevaisuudessa.

Ongelmia työn teossa ei juuri ollut. Työn luonne oli enemmänkin suorittava kuin teoreettinen, joten opinnäytetyö ei varmasti ollut älyllisesti haastavimmasta päästä. Visio dokumenttien rakenteesta ja työtavasta syntyi varhaisessa vaiheessa, minkä johdosta ajatustyötä säästy. Suurena apuna tässä oli yrityksen valmiina olevat dokumentit, joiden pohjalta työtä oli helppo lähteä suorittamaan. Suurin työ oli muistiinpanojen tekemisessä, sillä kokoonpanotyö etenee hitaasti ja tallennettavaa tietoa oli paljon. Omalta osaltaan haastetta toi myös Word-sovelluksen opettelu kuvien asemoinnin ynnä muun osalta. Tästäkin jää arvokasta kokemusta tulevaisuuden Word-dokumentteja varten.

Työn projektiluonteisuus auttaa jatkossa hahmottamaan, millä tavalla tulevaisuuden projekteja kannattaisi mahdollisesti lähteä suorittamaan. Työlle saadaan hyvä perusta, kun lähtötilanne, työtapa ja lopputavoite on selkeästi hahmotettu eli niin sanottu suuri kuva on hallussa. Hyvän projektisuunnitelman ja aikataulun luominen antaa työlle selkärangan, jota seuraamalla suuretkin projektit saadaan vietyä läpi askel kerrallaan.

Lähteet

- 1 Kotimaisia jätepuristimia 37 vuoden kokemuksella. Verkkodokumentti. Europress Group Oy. <www.europress.fi/yritys/>. Viitattu 23.10.2014.
- 2 Toimiva jätehuolto alkaa suunnittelusta. Verkkodokumentti. Europress Group Oy. <www.europress.fi/ratkaisut/suunnittelu/>. Viitattu 23.10.2014.
- 3 Combio & MiniCombio. Verkkodokumentti. Europress Group Oy. <www.europress.fi/wp-content/uploads/2013/03/Combio2013.pdf>. Viitattu 23.10.2014.
- 4 Combi & CombiMax. Verkkodokumentti. Europress Group Oy. <www.europress.fi/wp-content/uploads/2013/03/Combi2013.pdf>. Viitattu 23.10.2014.
- 5 DuoMax & Duo. Verkkodokumentti. Europress Group Oy. <www.europress.fi/wp-content/uploads/2013/03/Duo_2013.pdf>. Viitattu 23.10.2014.
- 6 EPC ja MiniEPC. Verkkodokumentti. Europress Group Oy. <www.europress.fi/wp-content/uploads/2013/03/EPC_2013.pdf>. Viitattu 23.10.2014.
- 7 Balex-10 & 30. Verkkodokumentti. Europress Group Oy. <<http://www.europress.fi/wp-content/uploads/2014/04/Balex1.pdf>>. Viitattu 23.10.2014.
- 8 Hatch, Robert A. 1998. Sir Isaac Newton. Verkkodokumentti. <<http://users.clas.ufl.edu/ufhatch/pages/01-courses/current-courses/08sr-newton.htm>>. Viitattu 24.10.2014.
- 9 Vuori, Matti. 2010. 125 pointtia dokumentoinnista. Verkkodokumentti. <www.mattivuori.net/julkaisuluettelo/liitteet/satavartti_pointtia_dokumentoinnista.pdf>. Viitattu 24.10.2014.
- 10 Ross, Michael. 1986. Principles of Effective Technical Writing. <www.ross.ws/content/principles-effective-technical-writing>. Viitattu 24.10.2014.
- 11 Structured Documentation. Multidoc. <www.multidoc.fi/en/services/documentation-and-technical-writing/technical-writing-and-modular-documentation/structured-documentation>. Viitattu 24.10.2014.

- 12 Kokoonpanotehtävät. Teknolomiteollisuus.
<www.edu.fi/download/120994_6183_Kokoonpanotehtavat.pdf>. Viitattu
24.11.2014.

Ote Balex-30:n kokoonpano-ohjeista

 **EUROPRESS**

Kokoonpano-ohje

Sivu
Aihe
Versio
Pvm.
Yhtäyshenkilö

12/58
Balex-30
1.0
15.3.2015
-

	<p>OSAT:</p> <ul style="list-style-type: none">• 2 ketjun yläkiinnikkeen pidintä• 8 kuusiokoloruuvia M6• 8 aluslaattaa M6 <p>TYÖKALUT:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kuusiokoloavain #5• (Kierretappi M6)	
		<ul style="list-style-type: none">• Puhdista tarvittaessa kierreteet maalista kierretapilla.
		<ul style="list-style-type: none">• Kiinnitä pitimet takaseinään M6 kuusiokoloruuveilla ja M6 aluslaatoilla.