



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

KÄYTTÖOHJEPOHJA HAIHDUTTAMOPROJEKTEIHIN

TEKIJÄ: Markus Hakkarainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Energiatekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä Markus Hakkarainen			
Työn nimi Käyttöohjepohja haihduttamoprojekteihin			
Päiväys	20.03.2017	Sivumäärä/Liitteet	22/314
Ohjaajat Markku Kosunen, Harri Heikura			
Toimeksiantaja Andritz OY			
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda helppokäyttöinen <i>Word</i>-pohja haihduttamon käyttöohjeelle (<i>Operation manual</i>), jota voidaan käyttää tulevilla haihduttamoprojekteissa. Lisäksi kehitystarpeet kartoitettiin ja käyttöohjetta kehitettiin näiden tarpeiden mukaisesti. Aikaisemmin käyttöohjeen luomisessa oli turvauduttu aikaisempien projektien dokumentteihin käyttäen niitä pohjana uuden projektin käyttöohjeelle.</p> <p>Työ toteutettiin Andritz Oy:n Varkauden toimipaikassa yrityksen toimeksiannosta. Työ eteni tutustumalla aikaisempien projektien käyttöohjeisiin ja kartoittamalla niissä havaitut puutteet käyttämällä standardia SFS-EN 82079-1 ohjenuorana. Lisäksi toimeksiantajan edustajalla oli näkemyksiä kehitystarpeista ja tämän perusteella turvallisuusosio oli yksi käyttöohjeen tärkeimmistä kehityskohteista.</p> <p>Puulajit vaikuttavat haihduttamon prosessiin ja tämän takia käyttöohjeesta luotiin <i>Hardwood</i> ja <i>Softwood</i> -versiot. Lisäksi prosessikuvauksesta ja pesusekvenssien kuvauksista luotiin omat <i>Word</i>-pohjat, sillä nämä käyttöohjeiden osat toimitetaan myös erillisinä dokumentteina asiakkaalle aikaisemmassa projektin vaiheessa. Uuden käyttöohjeen 0-pohjan uskotaan vähentävän virheiden todennäköisyyttä sekä nopeuttavan käyttöohjeen luomista. Myös asiakas saa jatkossa laadukkaamman ja luettavuudeltaan paremman käyttöohjeen.</p>			
Avainsanat haihduttamo, käyttöohje, 0-pohja			
Luottamuksellisuus Käyttöohjepohja ei ole julkinen liite.			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Energy Engineering			
Author Markus Hakkarainen			
Title of Thesis Operation Manual Template For Evaporation Plant Projects			
Date	20.03.2017	Pages/Appendices	22/314
Supervisor(s) Markku Kosunen, Harri Heikura			
Client Organisation /Partners Andritz Oy			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to create an easy-to-use <i>Word</i> template for the evaporation plant operation manual which can be used in the upcoming evaporation plant projects. In addition, the development needs were surveyed and the manual was developed according to these needs. In the past, the creation of the operation manual was based on documents of the earlier projects using them as a basis for the operation manual of the new project.</p> <p>The work was commissioned by Andritz Oy, Varkaus office. The thesis was started by studying operation manuals of the previous projects and by identifying the shortcomings from them by using standard SFS-EN 82079-1 as a guideline. In addition, the representative of the principal had some opinions about the development needs and so one basis of this study was to improve safety information of the operation manual.</p> <p>Tree species affect the evaporation process, and because of this <i>Hardwood</i> and <i>Softwood</i> versions were created from the manual. In addition, separate <i>Word</i> templates were created from the process description and the functional descriptions of washing sequences as these parts of the operation manual are usually submitted as separate documents to the customer at an earlier stage of the project. The new template is believed to reduce the likelihood of errors and speed up the creation of the manual. Also, the quality and readability of the manual will improve.</p>			
Keywords Evaporation plant, operation manual, template			
Confidential Operation manual template is not public appendix.			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Tausta ja tavoitteet	5
2	HAIHDUTTAMO	7
2.1	Haihduuttamon osat	8
2.2	Haihduuttamon operointi	11
3	NOUDATETTAVA STANDARDI SFS-EN 82079-1	13
3.1	Standardin asettamat vaatimukset	13
3.2	Asettelyn ja ulkoasun suosituksia	15
4	KÄYTTÖOHJEPOHJA	17
4.1	Käyttöohjeen rakenne	17
4.2	Käyttöohjeeseen tehdyt uudistukset	18
4.3	Käyttöohjepohjan käyttäminen	19
5	YHTEENVETO	21
6	LÄHTEET	22

1 JOHDANTO

Haihduuttamon toimitukseen kuuluu käyttöohje (*Operation manual*), joka tulee erityisesti haihduuttamon operaattorien käyttöön. Käyttöohje on tärkeä dokumentti laitoksen toimituksessa, sillä tilaajan vastaanottaessa laitoksen, sen operointi on hyvin pitkälti näiden ohjeiden varassa.

Opinnäytetyön tarkoitus on luoda käytännöllinen käyttöohjeen 0-pohja käytettäväksi tulevilla haihduuttamoprojekteissa. Käyttöohjeen tärkeydestä huolimatta sen laatimiseen käytettävissä oleva aika on rajallinen. Virheitä käyttöohjeessa ei myöskään saa olla ja esimerkiksi turvallisuuteen liittyvät asiat on oltava esitetty käyttöohjeessa. Tämän uuden 0-pohjan käyttöön ottaminen nopeuttaa käyttöohjeen laadintaa sekä auttaa vähentämään virheitä.

Käyttöohjeen 0-pohjan kielenä on englanti ja sen rakenne on 12-osainen. Pohja laaditaan *Microsoft Word*-tiedostoina ja projektin perustietojen syöttöön käytetään myös *Microsoft Excel*-tiedostoa, josta projektien perustiedot siirtyvät automaattisesti *Word*-tiedostoihin. Lisäksi ohjeilla on mappiin tulostettava sisällyksen kertova kansilehti ja kansioseläke.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Andritz Oy ja työn suorituspaikka oli Andritz Oy:n Varkauden toimipaikka. Andritz Oy on erittäin merkittävä sellu- ja paperiteollisuuden järjestelmien, laitteistojen ja palvelujen toimittaja. Andritz Oy:n tuotealueita ovat puunkäsittely, kuituprosessit, kemikaalien talteenotto ja massankäsittely. Lisäksi Andritz tarjoaa biomassakattiloita ja -kaasuttimia energiantuotantoon. Yritys työllistää noin 1100 henkilöä ja liikevaihto on noin 600 miljoonaa euroa. Varkauden lisäksi merkittäviä toimipaikkoja on Kotkassa, Savonlinnassa, Lahdessa ja Tampereella. Pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Andritz Oy on kansainvälisen Andritz AG:n tytäryhtiö. Andritz AG:n henkilöstön määrä on yhteensä noin 24 500. (Andritz Oy 2016)

1.1 Tausta ja tavoitteet

Aihe on peräisin toimeksiantajalta tarvelähtöisesti, sillä käyttöohjeiden laatimiselle ei ole olemassa 0-pohjaa. Aiemmin on käytetty aikaisempien projektien valmiita käyttöohjeita pohjana uuden laitostoimituksen käyttöohjeelle. Tämä on aiheuttanut haasteita, jotka jatkossa vältetään käyttämällä projekteissa tätä uutta 0-pohjaa. Tunnistettuja haasteita vanhan projektin valmiin käyttöohjeen pohjana käyttämisessä ovat suurempi virheiden mahdollisuus 0-pohjan käyttämiseen verrattuna sekä käyttöohjeiden jatkuva muuttuminen projektista toiseen. Yleisiä virheitä ovat esimerkiksi vanhan projektin laitepositioiden tai laitteiden nimien unohtuminen tekstin sekaan sekä tekstin muotoilun rikkoutuminen, väärä riviväli, fonttikoko tai muu rakenne.

Tavoitteena on, että uuden 0-pohjan avulla voidaan nopeuttaa käyttöohjeiden luomista, parantaa ulkoasua ja luettavuutta sekä vähentää virheitä. Käyttöohje on nopeampi laatia uuden pohjan ansiosta, koska kaikki tyypillisimmät prosessin ratkaisut löytyvät jatkossa käyttöohjepohjasta, jolloin tietoa ei tarvitse enää hakea vanhoista projekteista. Käyttöohjeen laatija tavallaan vain täydentää pohjaan projektikohtaiset tiedot, kuten laitepositiot ja suoritusarvot sekä lisää myös kaikkien tavallisesta

projektista poikkeavien teknisten ratkaisujen ohjeistukset. Tämän ansiosta käyttöohjeet myös pysyvät jatkossa rakenteeltaan samana eri projektien välillä.

Työturvallisuusasioita on tarkoitus huomioida 0-pohjassa aiempaa paremmin ja alleviivata niiden tärkeyttä. Ohjeistusta, suosituksia sekä tietoa vaarallisista kemikaaleista lisätään. Lisäksi käyttöohjeen luettavuutta ja kiinnostavuutta parannetaan lisäämällä havainnollistavia kuvia prosessikuvaukseen ja graafisia symboleita esimerkiksi varoitusten yhteyteen.

Käyttöohjeen kansilehti päivitetään Andritz Oy:n uusimman mallin mukaiseksi ja käyttöohjeiden liitteet yhtenäistetään. Käyttöohjepohjan yhteydessä on saatavilla jatkossa liitteet, jotka pysyvät samanlaisina projektista toiseen. Loput liitteet, jotka ovat yksilöllisiä jokaiselle projektille, on listattu ja käyttöohjeen laatija lisää ne käyttöohjeen liitteeksi. Yksi näistä liitteistä on muun muassa PI-kaaviot.

Hardwood ja *softwood* -puutyypin haihduttamoista tullaan tekemään omat käyttöohjepohjansa, jolloin laitosten väliset erot on huomioitu käyttöohjeissa. *Hardwood* eli *kovapuu* tarkoittaa yleisesti trooppista lehtipuutavaraa. Myös koivu kuuluu tähän kategoriaan. *Softwood* kattaa yleisesti kaikki havupuut.

Aivan kaikkia käyttöohjepohjassa olevia ohjeita ei välttämättä joka projektissa tarvita, sillä esimerkiksi ARC (Ash Re-Crystallization) -järjestelmä ei aina kuulu laitostoimitukseen. Ylimääräiset käyttöohjeen osat voidaan tarvittaessa helposti poistaa käyttöohjeita laadittaessa; 0-pohjassa kaikki ohjeistukset ovat mukana niitä projekteja varten, joissa ne ovat osa toimitusta.

Käyttöohjeen 0-pohjan lisäksi luodaan myös erilliset prosessikuvauksien ja pesusekvenssien kuvauksien 0-pohjat, sillä ne ovat osa käyttöohjeita, mutta yleensä nämä dokumentit toimitetaan paljon aikaisemmin asiakkaalle kuin käyttöohjeet.

Haihduuttamalla mustalipeän kuiva-ainepitoisuus nostetaan minimissään 72-75 %:n pitoisuuteen ja nykyään 80-85 %:n kuiva-ainepitoisuus on tavoitearvo (Knowpulp 2017). Korkea kuiva-ainepitoisuus luo haasteita haihduttamon operointiin ja nämä haasteet huomioidaan myös käyttöohjeissa. Esimerkiksi polttolipeän lämpötila tulee olla tarpeeksi korkea, jotta polttolipeän viskositeetti pysyy tarpeeksi alhaisena. Korkea kuiva-ainepitoisuus myös aiheuttaa haihdutinyksiköiden lämpöpintojen likaantumista, jolloin haihdutinyksiköiden pesuja on suoritettava käyttöohjeiden suositusten mukaisesti. Lämpöpintojen likaantuminen heikentää lämmön siirtymistä, joten niiden puhtaana pitäminen on erittäin tärkeää energiatehokkuuden kannalta.

Haihduuttamolta saadaan myös talteen metanolia sekä puutyypistä riippuen myös suopaa ja tärpättiä. Myös näiden prosessien hallinta on kuvattu käyttöohjeissa perusteellisesti.

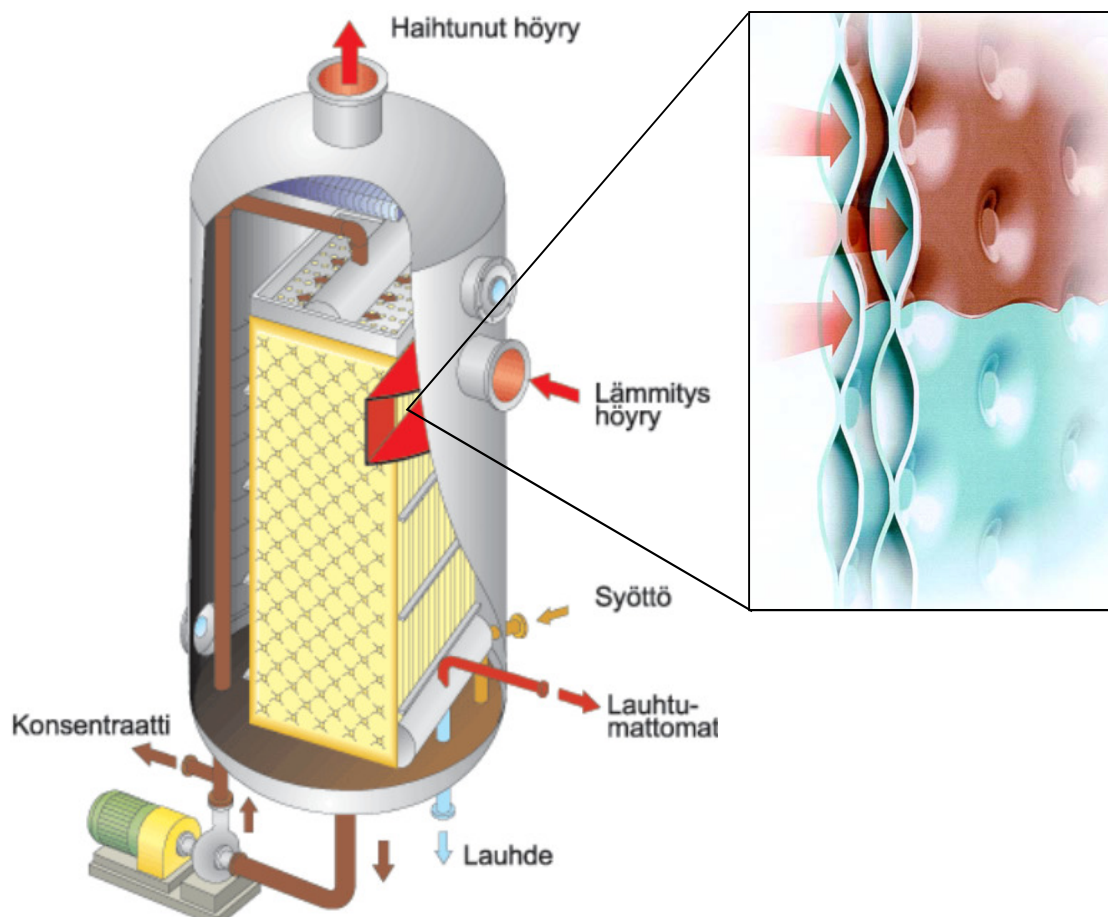
2.1 Haihduttamon osat

Haihduuttamoon kuuluu yleensä seuraavat osakokonaisuudet:

- Haihdutinyksiköt kiertopumppuineen (*Evaporator effects & circulation pumps*)
- Pintalauhdutin (*Surface condenser*)
- Alipainejärjestelmä (*Vacuum system*)
- Metanolilaitos (*Methanol plant*)
- Stripperi (*Stripper*)
- Väkevien hajukaasujen vesilukko (*Concentrated non-condensable gases (CNCG) water seal*)
- Laimeiden hajukaasujen pesuri (*Diluted non-condensable gases (DNCG) scrubber*)
- Varastosäiliöt (*Firing-, Heavy-, Spill- & Weak liquor storage tank*)

Lisäksi osassa laitostoimituksia toimitetaan myös ARC (Ash Re-Crystallization) -järjestelmä eli tuhkan uudelleen kiteytysjärjestelmä, jonka avulla kalium ja kloridit saadaan poistettua kemikaalikerrosta. Myös ARC-järjestelmän operoinnin ohjeet löytyvät käyttöohjeista, vaikka se ei kuulu kaikkiin laitostoimituksiin.

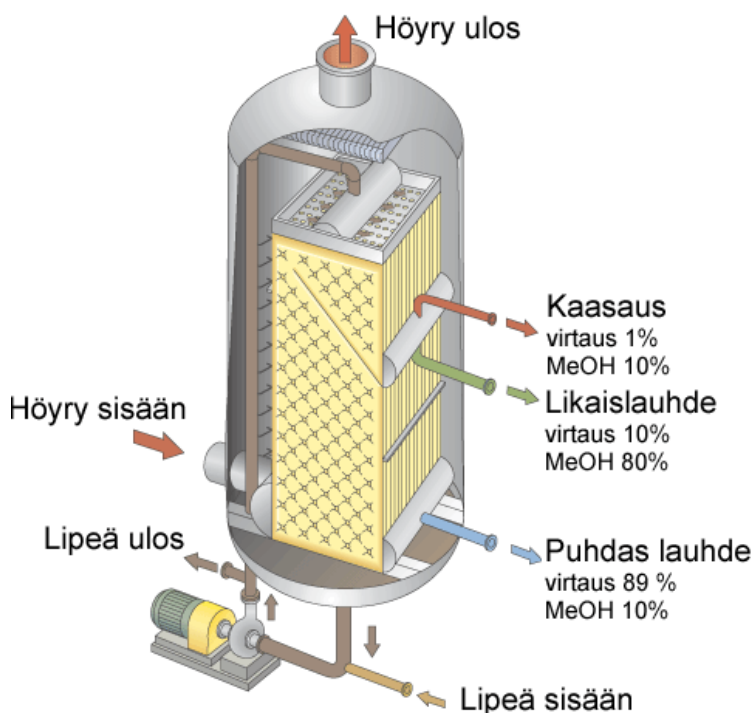
Luotu käyttöohjeen 0-pohja koskee haihduttamoita, joissa käytetään Andritzin laskevan kalvon (*Falling Film, FF*) lamellihaihduttimia (Kuva 2). Yksikköön syötettävä höyry lauhtuu lamellien sisäpuolella ja lipeä kiehuu lamellien ulkopinnalla (Kuva 2). Yksikön pohjalta lipeä pumpataan ylös jakolaatikoon, jossa lipeä jakaantuu valuen tällöin tasaisesti lamellien ulkopintaa pitkin takaisin yksikön pohjalle. Tällaisella rakenteella on merkittävänä etuna tehokas sisäinen lauhteen puhdistus. Lisäksi haihdutin toimii tehokkaasti myös pienillä tehollisilla lämpötilaeroilla. (Knowpulp 2017.)



Kuva 2. Laskevan kalvon (*Falling Film, FF*) lamellihaihdutin. (Knowpulp 2017)

Monivaiheisen haihduttamon viimeisestä yksiköstä (yleisimmin 7. yksikkö) toisiohöyry virtaa pintalauhduttimeen, missä höyry lauhdutetaan kokonaan jäähdytysveden avulla. Pintalauhdutin on haihdutinyksiköiden tavoin lamellityyppinen, mutta se voi olla esimerkiksi myös putkilämmönvaihdin. Höyry lauhtuu lamellien/putkien sisällä ja tämä lauhde johdetaan toisilauhteen/likaislauhteen käsittelyyn. Lauhtumattomat kaasut imeytyvät alipainejärjestelmän lävitse väkevien hajukaasujen vesilukolle ja sieltä väkevien hajukaasujen käsittelyyn, esimerkiksi polttoon. Alipainejärjestelmä on toteutettu joko tyhjiöpumpulla/-pumpuilla tai höyryejektoreilla. Molempien järjestelmien käyttöön liittyvät ohjeet löytyvät uudesta 0-pohjasta.

Lauhteiden käsittely on haihduttamon tärkeä tehtävä. Tavoitteena on tuottaa mahdollisimman puhtaita lauhteita tehtaan eri käyttökohteisiin. Nykyään haihduttamoilla 70-80 % lipeän metanolista saadaan talteen likaislauhteeseen ja voidaan johtaa stripperistä hajukaasujen polttoon. (Knowpulp 2017.) Lamellihaihduttamossa metanolia sisältävä likaislauhde saadaan erityisen hyvin eroteltua, koska lamelleissa voidaan käyttää sisäistä lauhteen puhdistusta (Kuva 3). Näissä loppupään yksiköissä höyry syötetään lamelleihin alakautta. Alaspäin valuva lauhde kohtaa ylöspäin virtaavan höyryn, jolloin lauhteen sisältämä metanoli sekä rikkiyhdisteet strippautuvat tehokkaasti. (Knowpulp 2017.) Tällöin stripperille johdettavien lauhteiden määrä voidaan pitää maltillisena, kun erottelu tapahtuu jo haihdutinyksiköissä.



Kuva 3. Sisäinen lauhteen puhdistus lamellityyppisessä haihdutinyksikössä. (Knowpulp 2017)

Likaislauhteet puhdistetaan höyrykäyttöisessä stripperissä. Stripperi on torni, jonka alaosaan syötetään höyryä ja yläosan venttiilipohjille syötetään likaislauhdetta. Alaspäin valuva lauhde kohtaa ylöspäin virtaavan höyryn, jolloin lauhteen sisältämä metanoli sekä rikkiyhdisteet strippautuvat tehokkaasti (Knowpulp 2017). Stripperistä virtaava, epäpuhtauksia sisältävä höyry johdetaan 2. haihdutinyksikön lamellipakettiin ja sen jälkeen yleensä mustalipeän esilämmittimenä toimivaan stripperin huippulauhduttimeen lauhdutettavaksi. Viimeisenä lauhdutusvaiheena on stripperin jälkilauhdutin, josta metanolipitoiset kaasut johdetaan metanolilaitokselle ja lauhde takaisin stripperille. Stripperin säätöön on useita vaihtoehtoja, jotka kaikki on esitelty käyttöohjeissa.

Metanolilaitoksella stripperiltä johdetut metanolipitoiset kaasut johdetaan metanolikolonnein, josta ne virtaavat huippulauhduttimeen. Siellä pyritään lauhduttamaan kaasuista muut komponentit lukuun ottamatta metanolia, joka virtaa höyrynä metanolilauhduttimeen. Siellä metanoli nesteytetään ja johdetaan säiliöön, josta metanoli pumpataan polttoon. *Softwood* laitoksissa metanolilaitoksella on myös tärpättidekanterri, jossa metanolikolonnin lauhdesta erotetaan tärpätti, mikä johdetaan metanolin kanssa polttoon. *Softwood* laitoksia koskevat ohjeet löytyvät ainoastaan käyttöohjeen 0-pohjan *softwood* -versiosta.

Haihduttamosta kerätään väkeviä hajukaasuja stripperiltä, likaislauhdessäiliöltä ja alipainejärjestelmän tyhjökaivolta. Nämä lauhutumattomat kaasut ohjataan väkevien hajukaasujen vesilukon kautta polttoon joko meesauunissa, soodakattilassa tai erillisessä hajukaasukattilassa. (Knowpulp 2017.)

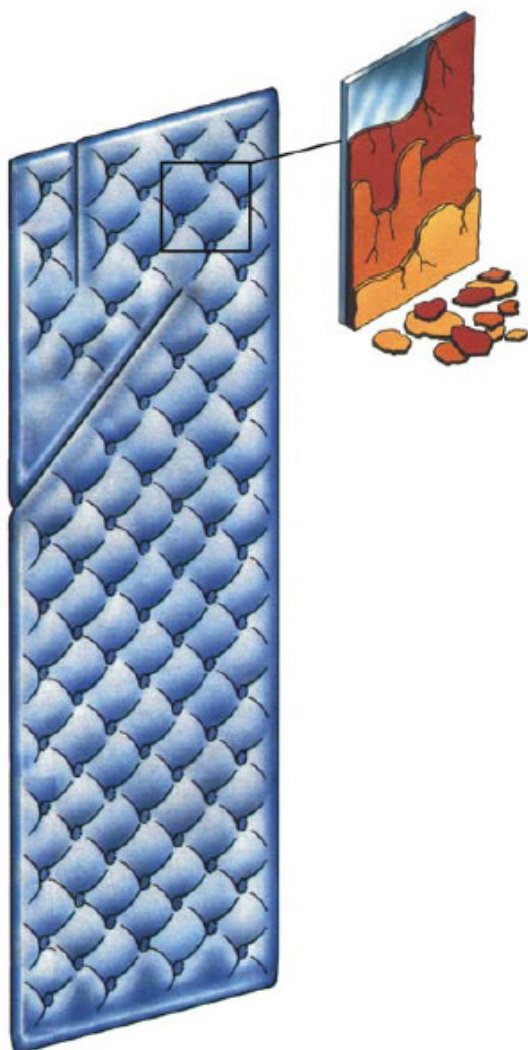
Laimeita hajukaasuja kerätään lipeäsäiliöiltä. Useimmiten laimeat hajukaasut ohjataan laimeiden hajukaasujen pesurille puhdistettavaksi.

Haihduksella sijaitsee myös lukuisia varastosäiliöitä. Näitä ovat syöttölipeäsäiliöt, vuotolipeäsäiliö, vahvalipeäsäiliö, polttolipeäsäiliö ja *softwood*-laitoksissa on lisäksi välilipeäsäiliö sekä suovankeräys-säiliö. Lisäksi lauhkeille on yksi tai useampi sekundäärilauhteen varastosäiliö ja yksi likaislauhteen va-rastosäiliö.

2.2 Haihduttamon operointi

Haihduksella operoimisen tärkein tavoite on pitää polttolipeän kuiva-ainepitoisuus niin korkeana ja tasaisena kuin mahdollista. Samoin vahvalipeän kuiva-ainepitoisuus pyritään pitämään tasaisena. (Knowpulp 2017.) Haihduttamon on kuitenkin samanaikaisesti mukauduttava muiden tehtaan osas-tojen tuotantotahtiin.

Haihduksella operoinnissa on erittäin tärkeää myös pyrkiä estämään laitteiden likaantuminen ja käyttää tarpeen vaatiessa pesujärjestelmiä. Tätä korostetaan myös käyttöohjeissa. Laitteisiin kertyvä lika ja kerrostumat heikentävät energiatehokkuutta ja haihduttamon kapasiteettia. Huolimatta siitä, että Andritz Oy:n lamellityyppisten lämpöpintojen muotoilu auttaa pintoja puhdistumaan itsestään (Kuva 4), haihdutinyksiköt likaantuvat ajan saatossa lipeäpuolelta korkean kuiva-ainepitoisuuden yk-siköissä (Tikka 2012).



Kuva 4. Lamellien lämpöpintojen muotoilu vähentää likaantumista. (Tikka 2012)

Lämpöpintojen likaantuminen voi olla voimakkaampaa lipeän ominaisuuksien vaihtelusta, ajovirheestä tai haihduttamon huojattelusta johtuen. Pintojen likaantumista aiheuttaa erityisesti mustalipeässä oleva suopa, burkeiitti ($2\text{Na}_2\text{SO}_4 \times \text{Na}_2\text{CO}_3$) sekä muut epäorgaaniset yhdisteet, kuten kalsium. Jo puolen millin sakkakerros lisää lämpöpinnantarvetta yli kuusinkertaiseksi puhtaaseen pintaan verrattuna. Tämä kuvastaa puhdistuksen ja puhtauden merkitystä laitoksen toiminnalle. (Knowpulp 2017.)

Burkeiitin likaava vaikutus on suurimmillaan tietyllä alueella, joka monivaiheisessa haihduttamossa osuu yleensä 2. yksikön ja 1. yksiköiden seudulle. Burkeiittisaostuminen on hallittavissa pesuilla sekä erilaisilla lipeän ominaisuuksin vaikuttavilla toimenpiteillä. (Knowpulp 2017.) Esimerkiksi soodakattilan tuhkaa sekoitetaan vahvalipeän joukkoon ja tätä vahvalipeää syötetään yleensä 1. yksiköille virtaavan lipeän sekaan. Tämän toimenpiteen lämpöpintojen likaantumista ehkäisevä vaikutus perustuu siihen, että burkeiitti saostuu tuhkakiteiden ympärille lämpöpintojen sijasta. Nämä likaantumista vähentävät toimenpiteet esitellään käyttöohjeissa ja operaattoreiden tulee noudattaa niitä ongelmien välttämiseksi.

Haihduttamoyksiköt on varustettu pesusekvensseillä, jotka modernissa haihduttamossa suorittavat pesun automaattisesti asetettujen parametrien mukaan. Pesusekvenssit ovat käytettävissä täysin normaalin ajon aikana ilman kapasiteetin alentamista. Sekvenssit voidaan suorittaa useimmiten jokaiselle yksikölle erikseen. Pesujen oikea-aikaisuus on tärkeää, jotta yksiköitä ei pestä turhaan. Lisäksi operaattorin tulee esimerkiksi varmistaa, että viimeisen yksikön (1A) pesua varten on riittävä määrä polttolipeää polttolipeäsäiliössä soodakattilaa varten. Lisäksi vahvalipeäsäiliössä on oltava riittävästi tilaa. Pesusekvenssit ovat kuvailtu useammassa käyttöohjeiden osassa; yleinen kuvaus löytyy prosessikuvauksesta ja tarkka toimintakuvaus pesusekvenssien kuvauksista. Pesusekvenssien kuvauksille luotiin myös oma 0-pohjansa, sillä niiden kuvaukset toimitetaan aikaisemmin kuin koko haihduttamon käyttöohjeet.

Haihduttamoa operoidaan DCS-järjestelmällä mittaustietoihin perustuen. Höyryvirtaukset ja lipeän virtaukset ovat päällimmäinen asia, mitä operaattori säätää tarpeellisen kapasiteetin saavuttamiseksi. Operaattori tarkkailee varastosäiliöiden tilannetta ja säätää haihduttamon kapasiteettia niiden perusteella.

Perustason merkittävimmät säädöt ovat (Knowpulp 2017):

1. Syöttölipeän syöttömäärän säätö
2. Välilipeän syöttömäärän säätö (*softwood*)
3. Vahvalipeän käsittely ja syöttömäärän säätö viimeiseen yksikköön
4. Höyryn syöttömäärien säätö
5. Likaislauhteen ja hajukaasujen käsittely
6. Suovan erottaminen (*softwood*)

Lisäksi operoinnissa sovelletaan haihduttamosta riippuen kuiva-aineen säätöjä (laimentamalla tai vahvistamalla), alipaineen säätöä ja likaisuuden tarkkailua sekä monia muita pienemmän vaikutusalueen säätöjä.

3 NOUDATETTAVA STANDARDI SFS-EN 82079-1

Käyttöohjehja luotiin eurooppalaisen standardin SFS-EN 82079-1 vaatimuksien mukaisesti sekä suosituksiin perustuen. Standardi pätee myös *"suuriin teollisuuskoneistoihin"* sekä *"avaimet käteen -periaatteella toimitettuihin laitoksiin ja rakennuksiin"* (SFS 82079-1, 12). Aikaisempien projektien käyttöohjeet vastasivat jo monilta osin standardin suosituksia. Havaitut puutteet korjattiin luotuun 0-pohjaan.

Käyttöohjeet ovat aikaisemmissa projekteissa laadittu oletuksella, että käyttöohjeiden kohderyhmällä on tekninen koulutus ja perustietämys teollisuusympäristöistä, niiden yleisistä laitteista ja operoimisesta. Käyttöohjehja tekee saman oletuksen, jolloin aivan perusasioita ei esitellä käyttöohjeissa, vaan ohjeet ovat standardin ohjeiden mukaisesti mukautettu huomioiden kohderyhmän tietotaso.

3.1 Standardin asettamat vaatimukset

Standardi määrittelee paljon erilaisia vaatimuksia käyttöohjeille. Tärkeimpänä asiana käyttöohjeissa on turvallisuus. Käyttöohjeissa on oltava tarpeeksi turvallisuutta koskevaa informaatiota, joita noudattamalla käyttövirheitä vältetään ja riskit minimoidaan. Esimerkiksi *"kohtuudella ennakoitavissa olevat käyttövirheet ja tuotteen käytöstä aiheutuvat riskit"* on mainittava. (SFS 82079-1, 24.)

Käyttöohjeet sisältävät kolmen tyyppistä turvallisuutta koskevaa informaatiota:

1. turvallisuutta koskevia huomautuksia
2. huomiosanoilla varustettuja varoitusviestejä
3. tuoteturvallisuusmerkintöjä

Turvallisuutta koskevat huomautukset sisältävät toimenpiteitä, joita on noudatettava kaikissa tilanteissa. Huomautuksiin sisältyy esimerkiksi tietoa haihduttamoalueella esiintyvistä myrkyllisistä kemikaaleista ja räjähdysriskistä kaasusta sekä toimenpiteet ja rajoitukset, joita niihin liittyen tulee noudattaa. Huomautusten tulee sisältää myös *"selkeä ja helposti havaittava informaatio henkilökohdaisista suojavausteista (esimerkiksi vaatetus, suojalasit), joita tarvitaan tuotteen käyttämiseksi turvallisesti ja suojaominaisuudet, jotka käyttäjien on asennettava tai aktivoitava."* (SFS 82079-1, 24.) Käyttövaatimukset ilmaistaan kansainvälisen standardin ISO 7010 mukaisesti symboleilla, jotka näkyvät kuvassa 5. Nämä seikat löytyvät turvallisuutta koskevista huomautuksista käyttöohjeiden osasta *"Safety"*.



Kuva 5. ISO 7010 -standardin mukaiset symbolit, jotka vaativat käyttämään suojavaatteita, suojarahanskoja, suojalaseja sekä kuulosuojaimia. (ISO 7010, 7-9)

Turvallisuutta koskevat huomautuksien tulee sisältää myös *"mahdolliset terveysseuraamukset, jotka voivat aiheutua siitä, että varotoimia ei ole noudatettu tai ei ole vältetty vaaratekijöitä, jos riski tai tilanteen vakavuus ei ole itsestään selvä"* (SFS 82079-1, 38) sekä *"ohjeet tuotteiden turvallisesta käytöstä, osoitettava mahdolliset vaaratekijät ja kuinka ne vältetään"* (SFS 82079-1, 40). Nämäkin on esitetty käyttöohjeiden osassa *"Safety"*. Turvallisuutta koskevat huomautukset siirrettiin käyttöohjeiden lopusta alkupuolelle, sillä standardi vaatii, että *"ne on ilmoitettava erillisenä kohtana tai jaksone käyttöohjeiden alussa"* (SFS 82079-1, 40). Lisätietoja vaaroista saa kemikaaliturvallisuuskorteista, mitkä toimitetaan tästä lähtien käyttöohjeen liitteenä.

Lisäksi käyttöohjeissa on oltava *"käyttöä ja kohtuudella ennakoitavissa olevaa väärinkäyttöä koskevat varoitusviestit"* (SFS 82079-1, 36, 40). Huomiosanoilla varustettuja varoitusviestejä käytetään tämän kaltaisiin huomautuksiin. Varoitusviestit esitetään niiden ohjeiden välittömässä läheisyydessä, mihin varoitukset liittyvät. Standardi vaatii, että *"varoitusviestit on ilmoitettava yhteydessä, jossa vaara voi ilmetä"* (SFS 82079-1, 40). Varoitusten yhteydessä käytetään ISO 7010 mukaisia varoitus symboleita kiinnittämään käyttöohjetta lukevan huomio. Haihduttamon käyttöohjeissa esiintyvät symbolit löytyvät kuvasta 6.



Kuva 6. ISO 7010 -standardin mukaiset varoitusymbolit, joita käyttöohjeissa esiintyy. Vasemmanpuoleisin varoittaa myrkyllisyydestä, keskimmäinen on yleinen varoitusmerkki ja oikeanpuoleisin ilmaisee räjähdysvaarasta. (ISO 7010, 7, 10)

Käyttöohjeissa on luettava *"SÄILYTÄ TALLESSA MYÖHEMPÄÄ KÄYTTÖÄ VARTEN"* (KEEP FOR FUTURE REFERENCE) (SFS 82079-1, 28). Tämä teksti lisättiin käyttöohjeen ensimmäiseen osaan. Käyttöohjeet toimitetaan asiakkaalle printtiversion lisäksi sähköisenä, kuten kaikki muutkin laitostoimituksen dokumentit. Tällöin asiakas voi luoda käyttöohjeista tarvittavan määrän kopioita.

"Kaikissa käyttöohjeissa, jotka toimitetaan muualla kuin itse tuotteessa, on ilmoitettava julkaisupäivämäärä, ja ne olisi yksilöitävä asianmukaisella muutos- tai versionumerolla" (SFS 82079-1, 30).

Käyttöohjeen 0-pohjaan luotiin erillinen sivu revisiotaululle, joka sijoitettiin suoraan käyttöohjeen kansilehden jälkeiselle sivulle. Revisiotauluun merkitään käyttöohjeen tekijä, tarkastaja, versionumero sekä päivämäärä. Lisäksi on mahdollisuus lisätä muistiinpanoja revisioon liittyen.

"Tuotteen kuvauksessa tai määrittelyssä on annettava yleiskuvaus suorituskyvystä" (SFS 82079-1, 30). Haihduttamon suorituskkyky eli kapasiteetti ja haihduttamolla olevien laitteiden tekniset tiedot löytyvät käyttöohjeista. Tiedot ovat taulukoissa ja niiden ulkoasua uudistettiin 0-pohjaan. Aiemminkin tiedot ovat olleet osa käyttöohjetta, mutta tiedot oli esitetty epäselvemmin.

Standardin mukaan käyttöohjeissa on tarvittaessa esitettävä, miten tuotteen käyttö aloitetaan/lopetetaan, toimenpiteet ennen jokaista normaalia käyttökertaa sekä esimerkiksi virhetoimintojen tunnistaminen ja korjaaminen (SFS 82079-1, 44). Nämä asiat ovat olleet aikaisemmissakin projekteissa toimitetuissa käyttöohjeissa. Haihduttamon ylösajo, alasajo, toimenpiteet ennen ylösajo/alasajoa sekä virhetilanteet ja ratkaisut niihin löytyvät siis myös käyttöohjepohjasta. Erityisesti ylösajo sekä alasajo ovat hyvinkin erilaisia *softwood/ hardwood* -haihduttamoilla, joten näiden erojen kartoittamiseen kiinnitettiin erityistä huomiota käyttöohjepohjaa laadittaessa.

Ohjausjärjestelmän eli ohjelmiston käyttämisen ohjeet tulevat järjestelmätoimittajalta, eikä haihduttamon käyttöohje kerro kuin lähinnä sen, mitä tilaa (MAN/AUTO/REMOTE) ja mitä asetusarvoja kuuluu missäkin tilanteessa käyttää erilaisilla säätimillä. Näitä säätimiä ovat esimerkiksi virtaus-, pinta- ja lämpötilasäätimet.

Virhetilanteista esimerkiksi sähkökatkoksen varalle on toimintaohjeet. Monet virhetilanteet, joiden varalle on toimintaohjeet, ovat haihduttamoille tyypillisiä, kuten esimerkiksi mustalipeän vaahtoaminen, normaalia alhaisempi haihdutuskapasiteetti tai säätimien epänormaali toiminta. Yleisimmät vikatilanteet on lueteltu taulukossa käyttöohjeen osassa *"Disturbances"*. Kyseisessä osassa esitetään syyt ja korjaavat toimenpiteet yleisimpiin vikatilanteisiin.

3.2 Asettelen ja ulkoasun suosituksia

Vaatimusten lisäksi standardi SFS-EN 82079-1 esittää joukon suosituksia, millä käyttöohjeiden luettavuutta ja mielekkyyttä lukijalle voidaan parantaa. Suosituksilla pyritään siihen, että kaikki tärkeä tieto varmasti välittyy lukijalle.

Standardi suosittelee jakamaan pitkät käyttöohjeet sopiviin osiin käyttäen johdonmukaista rakennetta (SFS 82079-1, 52). Käyttöohjepohja sisältääkin 12 erillistä osaa, jotka on otsikoitu johdonmukaisesti. Jokaisella osalla on oma kansilehtensä ja sisällysluettelo osien erottamiseksi ja tiedon löytymisen varmistamiseksi. Standardi suosittelee myös näiden olemassaoloa. (SFS 82079-1, 52.)

"Käyttäjältä vaadittu oppimisprosessi olisi niin pitkälti kuin mahdollista jaettava käyttöohjeiden jokaisessa jaksossa osiin, jotka koostuvat lyhyistä vaiheista. Vaiheittaisen jakson ymmärtämistä voidaan vahvistaa numeroimalla toimintavaiheet ja/tai opastamalla käyttäjä kussakin vaiheessa tarkastelemaan kuvaa, joka edustaa kutakin toimintaa visuaalisesti tai sen vaikutusta kaavamaisesti. Jokaisen vaiheen olisi esitettävä yksi toiminta." (SFS 82079-1, 54.) Kaikissa käyttöohjeiden osissa, joissa toimenpiteitä suoritetaan järjestyksessä, on toimenpiteet numeroitu. Aiemmin käyttöohjeissa on ollut vaihtelevia käytäntöjä numeroinnin suhteen. Toimenpiteet on pyritty pitämään lyhyinä ja ytimekkäinä.

nä. Myös kuvia on pyritty käyttämään, mutta esimerkiksi ylösajo- sekä alasajo-ohjeisiin ei monissa tilanteissa ollut sopivia kuvia saatavilla. Kuitenkin erityisesti prosessikuvauksessa käytetään kuvia jatkossa havainnollistamaan prosessia.

"Liialliset varoitukset eivät auta pitämään yllä lukijoiden mielenkiintoa. Varoitukset olisi niin pitkälle kuin mahdollista muotoiltava siten, että ne liittyvät tapahtumiin tai virheisiin, jotka käyttäjät voivat ennakoita." (SFS 82079-1, 58.) Standardi siis kehottaa käyttämään varoitusviestejä ainoastaan, kun niille on oikeasti tarvetta. Muulloin huomautukset ovat normaalien toimenpidetekstien seassa, jos kyse ei ole kovin tärkeästä huomautuksesta.

Standardissa on taulukko sivulla 62, jossa luetellaan suositellut tekstin kirjainkoot ja graafisten symbolien minimikorkeudet. Käyttöohjeessa käytetään Andritz Oy:n dokumenteissa yleisesti käytettävää kirjainkokoja ja kirjaisintyyppiä. Ne sopivat myös taulukon tarjoamiin ohjeistuksiin. Graafiset symbolit ovat standardin suosituksen mukaisesti yli 15 mm korkeita.

Standardin mukaan *"kuviiin ei saisi sisällyttää liikaa informaatiota"* (SFS 82079-1, 66). Tämä toteutuu käyttöohjepohjassa. Käytetyt kuvat lähinnä havainnollistavat tekstissä selostettua asiaa, eivätkä itsessään toimi ainoana informaation lähteenä. Kuvien alle kirjoitettiin myös selitteet, kuten standardi suosittelee sivulla 68.

Varoitusviestien suositellaan olevan helposti havaittavia sekä selvästi näkyviä. Ne tulee myös aloittaa huomiosanoilla ja niissä selitetään vaaratekijän luonne, keinot sen välttämiseksi ja seuraukset, mikäli vaaratekijää ei vältetä. (SFS 82079-1, 74.) Varoitusviestien yhteydessä käytetään varoitussymboleita, jotka kiinnittävät lukijan huomion. Huomiosanoina käytetään riskin mukaisesti joko pelkkää huomautusta "NOTE!" tai varoitusta "CAUTION!" tai "DANGER!".

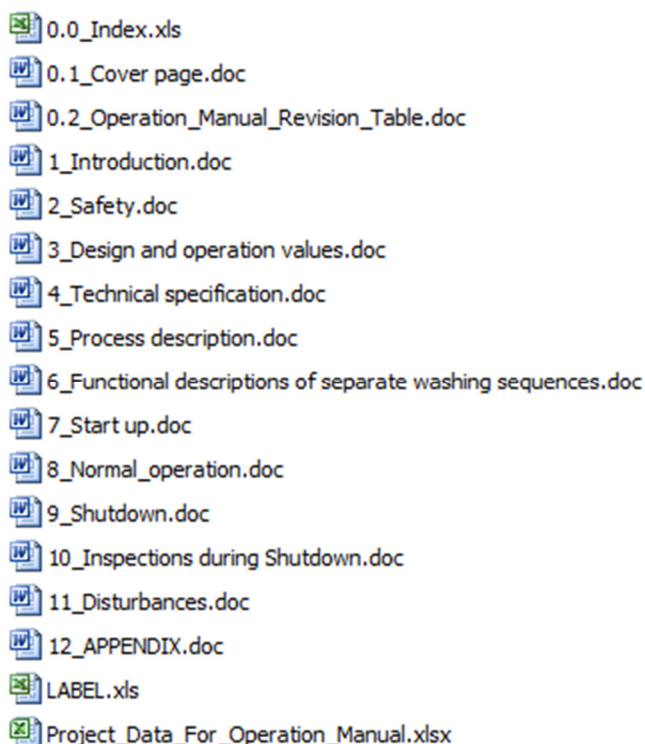
Standardissa on liite B "Vaatimustenmukaisuutta ja huomautuksia koskeva tarkistusluettelo" sekä liite C "Viestinnän tehokkuutta koskeva tarkistusluettelo". Näiden tarkistusluetteloiden perusteella uusi käyttöohjepohja on käyty läpi soveltuvilta osin. Uusi käyttöohjepohja on tarkistusluetteloiden mukainen.

4 KÄYTTÖOHJEPOHJA

Käyttöohjeen 0-pohja luotiin *Word*- sekä *Excel*-tiedostoina. Käyttöohjeen laatija ottaa pohjan itselleen ja muokkaa sen projektikohtaisten tietojen osalta vastaamaan toimitettavaa haihduuttamaa. Muokattavia tietoja ovat esimerkiksi laitepositiot ja piirinumero, jotka pohjassa on merkitty vain täydennettävillä tekstikentillä "XXX". Pohja sisältää kaikkien yleisien teknisten ratkaisujen kuvaukset. Esimerkiksi alipainejärjestelmä voidaan toteuttaa joko ejektoreilla tai tyhjiöpumpulla; molempien kuvaukset löytyvät käyttöohjepohjasta ja vain kyseisessä projektissa käytettävä ratkaisu jätetään käyttöohjeeseen. Ylimääräinen teksti yksinkertaisesti poistetaan.

4.1 Käyttöohjeen rakenne

Luodun käyttöohjepohjan rakenne pohjautuu aikaisempien projektien käyttöohjeissa käytettyyn rakenteeseen. Merkittävämpänä muutoksena turvallisuusosio "*Safety*" siirrettiin käyttöohjeen alkuun käyttöohjeen lopusta (Kuva 7). Tämä osio sisältää turvallisuutta koskevat huomautukset.



Kuva 7. Käyttöohjeen rakenne.

"*Index*" on mappiin tulostetun käyttöohjeen ensimmäinen sivu, josta näkee käyttöohjeen kaikki osat. "*LABEL*" on mappiseläke. Sen jälkeen tulee "*Cover page*", joka on käyttöohjeen virallinen kansisivu, jossa on kaikki tieto käyttöohjeesta, kuten dokumenttinumero, tekijä, asiakkaan tiedot, toimittajan tiedot, käyttöohjeen versiotiedot sekä päivämäärät. "*Operation manual revision table*" on revisiotaulu, johon merkitään käyttöohjeen revisiohistoria. Tämä muissa dokumenteissa hyväksi havaittu revisiotaulu luotiin vasta tämän 0-pohjan yhteydessä, eikä sitä ole käytetty aikaisemmin käyttöohjeissa.

"Design and operation values" sisältää suunnitellut virtaus- ja kapasiteettitiedot. *"Technical specification"* sen sijaan kertoo laitteiden suunnitteluarvot, kuten suunnittelupaineen, materiaalitiedot ja muut asiaankuuluvat tiedot.

"Process description" sekä *"Functional descriptions of separate washing sequences"* kuvailevat prosessin ja pesusekvenssit. Näistä luotiin käyttöohjeen 0-pohjan luomisen yhteydessä myös erilliset pohjat, sillä nämä dokumentit toimitetaan jo aikaisemmassa vaiheessa asiakkaalle.

"Start up", *"Normal operation"* ja *"Shutdown"* kuvailevat kohta kohdalta ylösajon, normaalin ajotoiminnan ja alasajon. Nämä osat sisältävät kaiken oleellisen informaation varoituksineen laitoksen operoinnista. *"Inspections during shutdown"* kuvailee tarkistustoimenpiteet, jotka seisokin aikana tulee suorittaa.

"Disturbances" on vianetsintää varten. Se sisältää yleisimmät haihduttamon virheellisen toiminnan syyt ja korjaavat toimenpiteet.

"Appendix" on lista käyttöohjeen mukana toimitettavista liitteistä. Näitä liitteitä ovat esimerkiksi PI-kaaviot, pumppulista ja kapasiteettitaulukko. Mukana on myös taulukoita/kuvaajia lipeän ominaisuuksista. Käyttöohjeen mukana toimitettavat liitteet yhdenmukaistetaan, eli jokaisessa projektissa toimitetaan aina vähintään pohjassa mainitut liitteet. Projektikohtaisia ylimääräisiä liitteitä voi esiintyä.

Osat 1-12 ovat esiintyneet aikaisemminkin käyttöohjeissa eri variaatioilla. *Softwood* ja *hardwood* haihduttamoiden erot näkyvät erityisesti osissa 5,7,8 ja 9. Erot kartoitettiin tarkasti ja kaksi erillistä käyttöohjepohjaa (*SW* ja *HW*) tulevat nopeuttamaan käyttöohjeen laatimista, kun pohjan ohjeistukset vastaavat haihduttamon käyttämää puutyyppiä.

Excel -tiedostoon *"Project Data For Operation Manual"* syötetään projektin perustiedot, kuten projektin nimi, laitoksen kapasiteetti, syöttölipeän ja polttolipeän ominaisuudet ja stripperin kapasiteetti. Excelliin syötetyt projektin perustiedot siirtyvät automaattisesti *Word*-tiedostoihin, kun *Word*-tiedosto avataan.

4.2 Käyttöohjeeseen tehdyt uudistukset

Aikaisempiin toimitettuihin käyttöohjeisiin verrattuna uusi 0-pohja sisältää lukuisia uudistuksia. Sisältö jokaisessa käyttöohjeen osassa on tarkistettu, hiottu sekä sinne on lisätty tarpeellista informaatiota. Kaikkien tyyppillisimpien teknisten ratkaisujen ohjeet löytyvät käyttöohjepohjasta, joten käyttöohjetta luodessa tieto on aina löydettävissä. Teksti täydennetään projektikohtaisilla tiedoilla ja ylimääräiset tekstit poistetaan. Tästä esimerkkinä aikaisemmin mainittu alipainejärjestelmä; sekä tyhjiöpumppua että ejektoreja käyttävä alipainejärjestelmä on kuvailtu. Käyttöohjeen laatijan tarvitsee vain poistaa sen ratkaisun ohjeistukset, jotka eivät ole käytössä kyseisessä projektissa. Vastaavalla tavalla useamman vaihtoehdoisen ratkaisun ohjeet on kuvailtu aina tarpeen vaatiessa.

Käyttöohjeiden tärkein tekijä on saavuttaa laitoksen turvallinen toiminta käyttöohjeita noudattamalla. Erityisesti turvallisuusasioihin kiinnitettiin näin huomiota ja ”*Safety*” osioon lisättiin huomautuksia ja uutta tietoa. Varoitusviestien yhteyteen lisättiin graafiset symbolit herättämään huomiota.

Koko käyttöohjeen fonttikoot, rivivälit, luettelomerkit, sisennykset ja ylätunnisteet hiottiin Andritz Oy:n yleisien käytäntöjen mukaisiksi. Käyttöohjepohjan käyttäminen takaa, että nämä asiat ovat aina jatkossa oikein, eikä dokumentista riippuen käytetä erehdyksessä kummallisia sisennyksiä tai fonttikokoja. Oikeiden tyyliseikkojen käytön ansioista käyttöohjeen luettavuus säilyy parhaana mahdollisena.

Myös muita selkeämmin havaittavia uudistuksia tehtiin 0-pohjan luomisen yhteydessä. Kansilehdet uudistettiin ja erityisesti ”*Cover page*” päivitettiin Andritz Oy:n nykyisin käyttämän *Word*-kansilehden mukaiseksi. Uusi kansilehti on aikaisempiin verrattuna asiallisempi ja värikkäämpi. Samoin prosessikuvauksen ja pesusekvenssien kuvauksien 0-pohjaan uudistettiin kansilehti.

Käyttöohjeisiin lisättiin havainnollistavia kuvia niihin kohtiin, joissa se oli järkevää. Jatkossa erityisesti prosessikuvauksessa käytetään havainnollistavia kuvia prosessin jokaisesta osasta.

Liitteet yhdenmukaistettiin ja listattiin käyttöohjeiden ”*Appendix*”-osaan. Projektista toiseen samanaikaisena pysyvät liitteet pidetään samassa kansiossa käyttöohjepohjan kanssa, jotta ne ovat helposti saatavilla. Näitä ovat esimerkiksi lipeän ominaisuuksien taulukot ja kuvaajat. Lisäksi esimerkiksi pumppulista päätettiin siirtää liitteeksi käyttöohjeen osasta ”*Technical specification*”, sillä lista voi olla joissakin projekteissa hyvin pitkä.

Käyttöohjeisiin lisättiin tarpeelliseksi havaittuja varoitusviestejä, joita ei aikaisemmin ole käytetty. Esimerkiksi metanolipumppujen toimintaan liittyvien toimintaohjeiden yhteyteen lisättiin uusia varoitusviestejä erään pumppuvalmistajan kehotuksesta.

4.3 Käyttöohjepohjan käyttäminen

Tehtaan käyttämä puutyyppi (*hardwood/ softwood*) määrittää sen, kumpi käyttöohjepohja valitaan pohjaksi.

Käyttöohjeen laatija aloittaa käyttöohjeen tekemisen täyttämällä *Excel*-tiedoston ”*Project Data For Operation Manual*” pyytämät tiedot, jotka näkyvät kuvassa 8. Täytetyt perustiedot päivittyvät automaattisesti *Word*-tiedostoihin. Tällöin käyttöohjeen laatijan ei tarvitse kirjoittaa jokaiseen kansilehteen ja ylätunnisteeseen esimerkiksi projektin nimeä, dokumenttinumeroa tai laitoksen kapasiteettia.

	A	B	C	D	E
1	Name of the project:				
2	Evaporation capacity [t/h]:				
3	Document number:				
4	Weak liquor dry solids [%]:				
5	Firing liquor dry solids [%]:				
6	Project number:				
7	Weak liquor flow to evaporation:		kg/s	0	t/h
8	Firing liquor flow from evaporation:		kg/s	0	t/h
9	Black liquor dry solids flow [tDS/d]	0			
10	Stripper condensate treatment capacity:		kg/s	0	t/h
11	Weak liquor temperature [°C]				
12	Firing liquor temperature [°C]				

Kuva 8. Excel-tiedostoon "Project Data For Operation Manual" täytettävät perustiedot.

"Introduction" ja "Appendix" -osissa ei ole muokkaamista, mutta muut osat käyttöohjeen laatija käy läpi muokaten sisällön projektikohtaiseksi. Kaikki laitepositiot ja haihduttamokohtaiset tiedot on merkitty tekstikentillä, joissa on X-kirjaimia. Näiden tilalle kirjoitetaan kyseisen haihduttamon mukaiset laitepositiot tai tiedot. Sellaisiin teknisiin ratkaisuihin liittyvät ohjeet, joita ei kyseisessä projektissa ole, käyttöohjeen laatija poistaa. Keskenään vaihtoehtoisten tai harvinaisempien teknisten ratkaisujen ohjeet on merkitty punaisella, jotta käyttöohjeen laatija osaa kiinnittää niihin oikeanlaisen huomion. Esimerkiksi ARC (Ash Re-Crystallization) -järjestelmä ei aina kuulu laitostoimitukseen, joten siihen liittyvät ohjeistukset on merkitty punaisella.

Kun käyttöohje on valmis, linkitykset Excel-tiedoston "Project Data For Operation Manual" ja Word-asiakirjojen välillä tulee poistaa, jotta Word-tiedostot eivät enää pyydä tietojen päivittämistä turhaan. Tämä on helppo toimenpide ja ohjeet sen suorittamiseen luotiin edellä mainittuun Excel-tiedostoon.

5 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli luoda haihduttamotoimituksiin käyttöohjepohja ja samalla parantaa käyttöohjeen luettavuutta, kiinnittää huomiota turvallisuusnäkökohtiin ja helpottaa käyttöohjeen laatimista projekteissa. Käyttöohjepohja luotiin aikaisempien projektien käyttöohjeiden pohjalta. Lopputuloksena saatiin asianmukainen englanninkielinen 0-pohja, joka otetaan käyttöön.

Uuteen 0-pohjaan kasattiin paljon uutta sisältöä esimerkiksi turvallisuusosioon sekä *softwood* ja *hardwood* -versiointiin panostettiin. Eniten kartoitettavaa oli ylös- ja alasajo-ohjeiden eroissa. Kaksi erillistä pohjaa ovat monilta osin hyvin erilaisia ja laitosten väliset erot saatiin hyvin kartoitettua. Täytyy kuitenkin muistaa, että ajan tasalla olevasta käyttöohjepohjasta huolimatta jokainen laitos on hyvin erilainen, joten käyttöohjeessa on muokattavaa myös laitospositioiden lisäksi. Pohja kuitenkin helpottaa tätä prosessia.

Opinnäytetyö valmistui tavoitteen mukaisesti siitäkin huolimatta, että samaan aikaan tehtiin myös muita projekteihin liittyviä työtehtäviä, jolloin käyttöohjepohjan luominen keskeytyi. Käyttöohjepohjan kehittäminen on jatkuva prosessi, jossa uudet ja paremmat ilmaisut sekä ohjeistukset päivitetään 0-pohjaan.

Käyttöohjepohjan tekeminen syvensi tietojani haihduttamoista ja niiden suorituskyvystä sekä laitteistoista. Olin jo aikaisemmin työssäni perehtynyt vastaaviin ohjeisiin, joten tämä kehitystehtävä oli minulle sopiva.

6 LÄHTEET

Andritz Oy. Company presentation. Marraskuu 2016. Diaesitys.

GRAPHICAL SYMBOLS — SAFETY COLOURS AND SAFETY SIGNS — REGISTERED SAFETY SIGNS. ISO 7010. Second edition 2011-06-01. ISO copyright office. [Viitattu 01.03.2017] Saatavissa: www.iso.com

Knowpulp 2017. Sulfaattisellun valmistus oppimisympäristö. Www-dokumentti. [Viitattu 11.02.2017] Saatavissa: www.knowpulp.com.

KÄYTTÖOHJEIDEN LAATIMINEN. JÄSENTÄMINEN, SISÄLTÖ JA ESITTÄMINEN. SFS 82079-1. Vahvistettu 2012-10-29. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto. [Viitattu 11.02.2017] Saatavissa: www.sfs.fi

TIKKA, P. Haihduttamokoulutus. Helmikuu 2012. Andritz Oy. Diaesitys.