



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

SELLUTEHTAAN RAPORTOINTI

Tehdasraportoinnin määrittely

Raportoinnin myynnin kehittäminen

TEKIJÄ: Anne Hatakka

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Tuotantotalouden koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Anne Hatakka	
Työn nimi Sellutehtaan raportointi, raportoinnin määrittely ja raportoinnin myynnin kehittäminen	
Päiväys 01.10.2013	Sivumäärä/Liitteet 42
Ohjaaja(t) Harri Heikura	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Yritys X	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tehdasraportoinnin toteuttamista edeltää kaksi tärkeää vaihetta jotka ovat raportoinnin myynti ja raportoinnin määrittely. Maailma muuttuu ja se näkyy myös myynnin alueella. Nykysin tehtaot haluavat kiinteähintaisia ja kokonaisvaltaisia toimituksia. Raportoinnin määrä on myös kasvanut. Tästä syystä sekä raportoinnin myyntivaiheeseen ja myös määrittelyvaiheeseen tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota.</p> <p>Tämän insinööriyön tarkoituksena on tuoda esille asioita joita olisi hyvä ottaa huomioon määriteltäessä sellutehtaan tehdasraportointia. Työssä käydään läpi määrittelyiden eri vaiheita ja pohditaan asioita joita kussakin määrittelyvaiheessa on hyvä käydä läpi. Lisäksi työssä tutkitaan raportoinnin myynnin muuttumista aikojen kuluessa. Työssä puretaan auki asiakkailta tulleita viestejä heidän nykyisiä raportointitarpeistaan ja mietitään keinoja myynnin kehittämiseksi vastaamaan paremmin näihin tarpeisiin. Työn yhteydessä laaditaan lista sellutehtaan tärkeimmistä raportoitavista asioista, kattaen koko sellutehtaan.</p> <p>Työt pohjautuvat omiin projektikokemuksiin, sekä yritys X:n projekti- ja myyntihenkilöiden kokemuksiin, joita keräsin heiltä haastattelujen ja palaverien avulla.</p> <p>Hyvin tehdyllä myynti- ja määrittelyvaiheella luodaan hyvä pohja raportoinnin toteuttamiselle niin, että toteutusvaiheessa vältytään yllätyksiltä, pysytään aikataulussa, saavutetaan katteellinen projekti ja ennen kaikkea tyytyväinen asiakas. Tämä on parasta mahdollista mainosta toimittajan kyvykkyydestä myydä, määritellä ja toteuttaa raportointeja myös jatkoa ajatellen.</p>	
Avainsanat Tehdasraportointi, myynti, määrittely	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Industrial Engineering and Management			
Author(s) Anne Hatakka			
Title of Thesis Pulp mill reporting, Defining Reporting and Sales Development of Reporting			
Date	01.10.2013	Pages/Appendices	42
Supervisor(s) Harri Heikura			
Client Organisation /Partners Company X			
<p>Abstract</p> <p>Implementation of mill reporting is preceded by two important steps which are sales of reporting and defining reporting. The world is changing, and it is also reflected in the sales area. Today, factories want to have fixed-priced and comprehensive deliveries. Reporting has also increased. For this reason, reporting of the sales phase as well as the definition phase should be paid more attention to.</p> <p>The purpose of this thesis was to bring out the things which we should consider when determining the reporting of pulp mill. This study examines the definition of the various phases considering things that are important to go through in different definition phases. In addition, the thesis examines changes in sales of reporting over the years. This study examines the messages from customers of their current needs and ways to improve sales to better respond to today's needs.</p> <p>During the thesis a list of most important matters to be reported in a pulp mill was made.</p> <p>The thesis is based on my own project experiences and experiences of Company X's project and sales people, which were collected in interviews and meetings.</p> <p>A well managed sales and definition phase will create a good basis for the implementation of reporting and surprises in the implementation phase are avoided, it is possible to keep to the schedule, achieve a cost-effective project and above all a satisfied customer. This is best publicity of supplier's capability to sell, define and implement reporting in the future.</p>			
Keywords Mill reporting, sales, definition			

ESIPUHE

Aloitin opiskeluni Savonia-amk Varkauden yksikössä vuonna 2009 Tuotantotalouden koulutusohjelmassa. Opiskelin työni ohella omalla ajalla.

Tämän insinööriyön olen tehnyt myös omalla ajalla. Sellutehtaan prosessikuvaukset ja raportoinnin määrittelyt perustuvat pääasiassa monien vuosien työkokemukseeni sellutehtaan raportoinnin tekemisestä ja siihen liittyvistä ongelmista. Työni kattoi myös raportoinnin myyntivaiheen tutkimista ja sen kehittämistä. Tämän osuuden olen tehnyt yritys X:ssä.

Kiitän yritys X:ää avusta ja kannustuksesta työtäni kohtaan. Kiitän luokkakavereitani ja opettajia mukavista opiskeluvuosista. Työni valvojalle Harri Heikuralle kiitokset ideoista ja uusista näkökulmista työn aiheen käsittelyssä. Kiitän myös perhettäni, ystäviä ja työtovereita, jotka jaksoivat hellittämättä kannustaa minua kaikkina näinä vuosina.

Varkaudessa 01.10.2013

Anne Hatakka

Anne Hatakka

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1-7
1.1	Työn tavoite ja rajaus	1-7
1.2	Lyhenteet ja määritelmät.....	1-8
2	YRITYS X (EI SISÄLLY OPINNÄYTETYÖN JULKISEEN VERSIOON)	2-9
3	SELLUTEHDAS.....	3-10
3.1	Sellutehtaan päälinjat.....	3-11
3.2	KUITULINJA	3-11
3.2.1	Puunkäsittely	3-12
3.2.2	Keittämö.....	3-12
3.2.3	Valkaisu.....	3-13
3.2.4	Kuivatuskone	3-14
3.2.5	Paalauslinja ja varastointi	3-14
3.3	TALTEENOTTOLINJA.....	3-15
3.3.1	Haihduutamo.....	3-15
3.3.2	Soodakattila.....	3-16
3.3.3	Kaustisointi	3-16
3.3.4	Meesauuni	3-16
3.3.5	Turbiini.....	3-16
3.3.6	Haju- ja savukaasujen puhdistus	3-17
3.4	JÄTEVEDEN KÄSITTELY.....	3-17
3.4.1	Jätevesien keräily tehtaalta	3-18
3.4.2	Jäteveden esikäsittely ja mekaaninen puhdistus	3-18
3.4.3	Biologinen puhdistus - aktiivilieteprosessi.....	3-19
3.4.4	Lietteenkäsittely	3-19
4	SELLUTEHTAAN TIETOJÄRJESTELMÄT JA RAPORTOINTI.....	4-20
4.1	DCS järjestelmä	4-21
4.2	Prosessihistorian keruujärjestelmä	4-21
4.3	MES järjestelmä	4-22
4.4	Raportointi	4-22
4.4.1	Operatiiviset raportit	4-23
4.4.2	Tehdasraportointi.....	4-24

4.4.3	Tilastolliset menetelmät.....	4-25
4.5	ERP järjestelmä	4-26
5	SELLUTEHTAAN RAPORTOINNIN MÄÄRITTELEMINEN	5-27
5.1	Työn kulku	5-27
5.1.1	Projekti käynnistyy – myytyyn laajuuteen tutustuminen.....	5-28
5.1.2	Standardien ja käytäntöjen toteaminen	5-29
5.1.3	Raporttipohjien ja sisältöjen määrittely.....	5-29
5.1.4	Raporttien tietolähteet ja tarvittavien keruiden määrittely.....	5-32
5.1.5	Muut tarvittavat määrittelyt	5-33
5.1.6	Määrittelydokumentaation teko	5-34
6	RAPORTOINNIN MYYNNIN KEHITTÄMINEN (EI SISÄLLY OPINNÄYTETYÖN JULKISEEN VERSIOON)	6-35
7	YHTEENVETO.....	7-36
7.1	Sellutehtaan raportoinnin määrittely.....	7-36
7.2	Raportoinnin myynnin kehittäminen (ei sisälly opinnäytetyön julkiseen versioon)	7-37
	LÄHTEET	7-38

LIITTEET

LIITE 1 Lista sellutehtaan tärkeimmistä raportoitavista asioista osastoittain

1 JOHDANTO

1.1 Työn tavoite ja rajaus

Tehdasraportointeja myydään harvoin puhtaana raportointiprojektina. Tyypillisesti varsin massiivisiakin raportointeja myydään uusien DCS tai MES toimitusprojektien mukana. DCS eli automaatioprojektit ovat jo itsessään hyvin massivisia projekteja, parhaimmillaan ne saattavat kattaa koko sellutehtaan kaikki osastot. Näiden projektien yhteydessä myyty tehdasraportointi on monesti kirjattu myyntipapereihin varsin niukasti.

Maailma muuttuu ja se näkyy myös myynnin alueella. Nykyisin tehtaas haluavat kiinteähintaisia ja kokonaisvaltaisia toimituksia. Raportoinnin määrä on myös kasvanut. Tästä syystä sekä raportoinnin myyntivaiheeseen, että myös raportoinnin määrittelyvaiheeseen tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota.

Opinäytetyön aihe on sellutehtaan tehdasraportointi, raportoinnin määrittely ja myynnin kehittäminen. Työ sisältää kaksi tavoitetta. Työn tarkoituksena on tuoda esille asioita, joita olisi hyvä ottaa huomioon määriteltäessä sellutehtaan tehdasraportointia. Lisäksi työssä tutkitaan raportoinnin myynnin muuttumista aikojen kuluessa ja pohditaan keinoja myynnin kehittämiseksi vastaamaan paremmin tämän päivän tarpeita.

Työn sovellusympäristö rajaantuu sellutehtaaseen ja sen tehdasraportointiin. Tehdasraportointi pitää sisällään sellutehtaan tuotanto-, kulutus-, laatu- ja päästöraportoinnin läpi koko tehtaan. Talousraportointi ei sisälly tähän laajuuteen.

1.2 Lyhenteet ja määritelmät

AA = Aktiivi alkali.

Ad-hoc raportointi = Tietovarastotekniikkaa hyödyntävä raportointi, joka mahdollistaa käyttäjää tekemään omia kyselyitä ja raportointi koosteita.

ADO (Active Data Objects) = Microsoftin rajapinta tietokantojen käsittelyyn.

AOX (Adsorbable organic halogens) = Orgaaniset klooriyhdisteet.

BOD7 (Biological oxygen demand) = Biologinen hapenkulutus seitsemän vuorokauden jälkeen.

COD_{Cr} (Chemical oxygen demand) = Kemiallinen hapen kulutus.

DCS (Distributed Control System) = Hajautettu ohjausjärjestelmä, automaatiojärjestelmä.

DW (Data Warehouse) = Tietovarastointi.

ECF valkaisu (Elementary Chlorine Free) = Kloorikaasuton sellun valkaisumenetelmä.

ERP (Enterprise Resource Planning) = Toiminnanohjausjärjestelmä, konsernitason tietojärjestelmä.

H-tekijä = Kertoo ligniinin liukenemisen suhteellisen nopeuden.

HMP = Matalapainehöyry.

HVP = Välipainehöyry.

IT-alan henkilö = tietotekniikasta vastaava tukihenkilö tehtaalla, ylläpitää ja kehittää tehtaan järjestelmiä ja toimii tukihenkilönä käyttäjille.

Kappaluku = Ilmaisee massan ligniinipitoisuuden.

Kok.N = Kokonais typpi.

Kok.P = Kokonais fosfori.

Kok.S = Kokonais rikki.

KPI-luvut (Key Performance Indicator) = Keskeiset tehtaan toimintaa kuvaavat tunnusluvut, joille on asetettavissa tavoitearvot. Lukujen laskennassa käytetään yhteisesti sovittuja laskentasääntöjä, niin että luvut ovat vertailukelpoisia eri tehtaiden kesken.

K % = Kaustistumisaste.

Liuk.N = Liukoinen typpi.

Liuk.P = Liukoinen fosfori.

MES (Manufacturing Execution System) = Ylemmän tason tuotannon- ja valmistuksenohjausjärjestelmä.

NaOH = Natriumhydroksidi eli lipeä.

ODBC (Open Database Connectivity) = Standardoitu avoin rajapinta tietokannoille.

OEE (Overall Equipment Efficiency) = Tuotantotehokkuus.

Oracle = Oracle Co :n kehittämä reaalityetokanta.

pH = Veden tai liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava luku. Neutraalin liuoksen pH = 7.

POK = Kevyt polttoöljy.

POR = Raskas polttoöljy.

Reduktio % = puhdistuksen poistotehokkuutta ilmaiseva luku.

R % = Pelkistymis- eli reduktioaste.

S % = Sulfiditeetti (=natriumsulfidin osuus keittonesteessä).

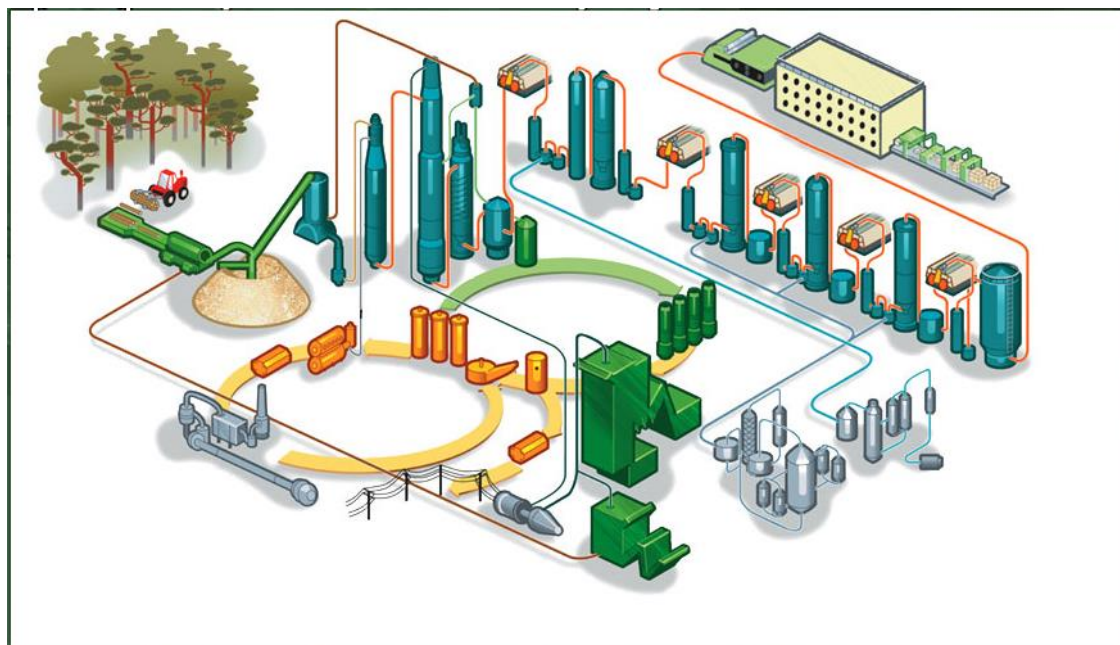
TCF valkaisu (Totally Chlorine Free) = Täysin klooriton sellun valkaisumenetelmä.

2 YRITYS X (EI SISÄLLY OPINNÄYTETYÖN JULKISEEN VERSIOON)

Sisältyy vain yritys X versioon.

3 SELLUTEHDAS

Sellutehdas on tuotantolaitos, jonka lopputuotetta sellua käytetään pääasiassa paperi- ja kartonkitehtaiden raaka-aineena [6]. Tehtaan integrointiasteesta riippuen sellutehdas tuottaa pumppumassaa tai kuivattua paalimassaa [2, s.138].



KUVIO 1. Sellutehdas [9]

Sellun valmistus on monivaiheinen kemiallinen valmistusprosessi jossa puun kuitujen sideaineena oleva ligniini erotetaan kemikaalien ja lämmön avulla. Sellua kutsutaan sen valmistusprosessin takia myös kemialliseksi massaksi. [15, s.16].

Puuraaka-aineiksi soveltuvat sekä havu- ja lehtipuut. Havupuut, mänty ja kuusi, ovat pitkäkuituisia ja ne antavat sellulle etenkin vahvuutta. Sellun vahvuus taas parantaa paperin ajettavuutta paperikoneella. Aikakauslehtipaperilta vaaditaan hyvää painettavuutta ja erinomaista painojälkeä. Muunmuassa tästä syystä niiden valmistuksessa käytetään pitkäkuituista havupuusellua. Lehtipuut mm. koivu ja eukalyptus, ovat lyhytkuituisia ja ne parantavat sellusta valmistetun paperin paino-ominaisuuksia. Niistä valmistettua sellua käytetään lähinnä painopapereiden valmistuksessa. Hienopaperin valmistuksessa tarvitaan sekä pitkäkuituisia että lyhytkuituisia selluja. [10]

Sellun valmistus vaatii runsaasti energiaa. Soodakattilan tehtävä on mm. höyryn ja sähkön tuottaminen. Tosin sellutehdas tuottaa valmistusprosessin aikana enemmän energiaa kuin se kuluttaa, joten useat sellutehtaat myyvät ylijäämäenergiansa: lämpöä ja sähköä, tehtaan ulkopuolelle. [10]

Sellun valmistus on tarkkuustyötä, kun halutaan saada juuri oikeanlaista raaka-ainetta paperi- ja kartonkitehtaille [10]. Tämä vaatii että tehtailla on nykyaikaiset automaatio-, tehdas- ja informaatiojärjestelmät. Automaatio- ja tehdasjärjestelmien avulla valvotaan, ohjataan ja seurataan

eri prosessien toimintoja. Niiden tuottamaa tietoa kerätään keskitetysti erilliseen informaatiojärjestelmään, jossa sitä jatkojalostetaan ja niistä muodostetaan raportteja tehtaan omaan käyttöön, viranomaisia ja verottajaa varten, asiakkaille toimitettavaksi, konsernia varten, jne.

Sulfaattiprosessin tärkeimmät sivutuotteet ovat mäntyöljy ja tärpätti. Tärpättiä muodostuu havupuiden käytöstä, mäntyöljyä pääasiassa havupuiden käytöstä. Nykyään niistä käytetään jo nimikettä rinnakkaistuotteet sivutuotteet-sanan sijaan, joka kuvastaa niiden kasvanutta merkitystä. [5, s.103-106]

3.1 Sellutehtaan päälinjat

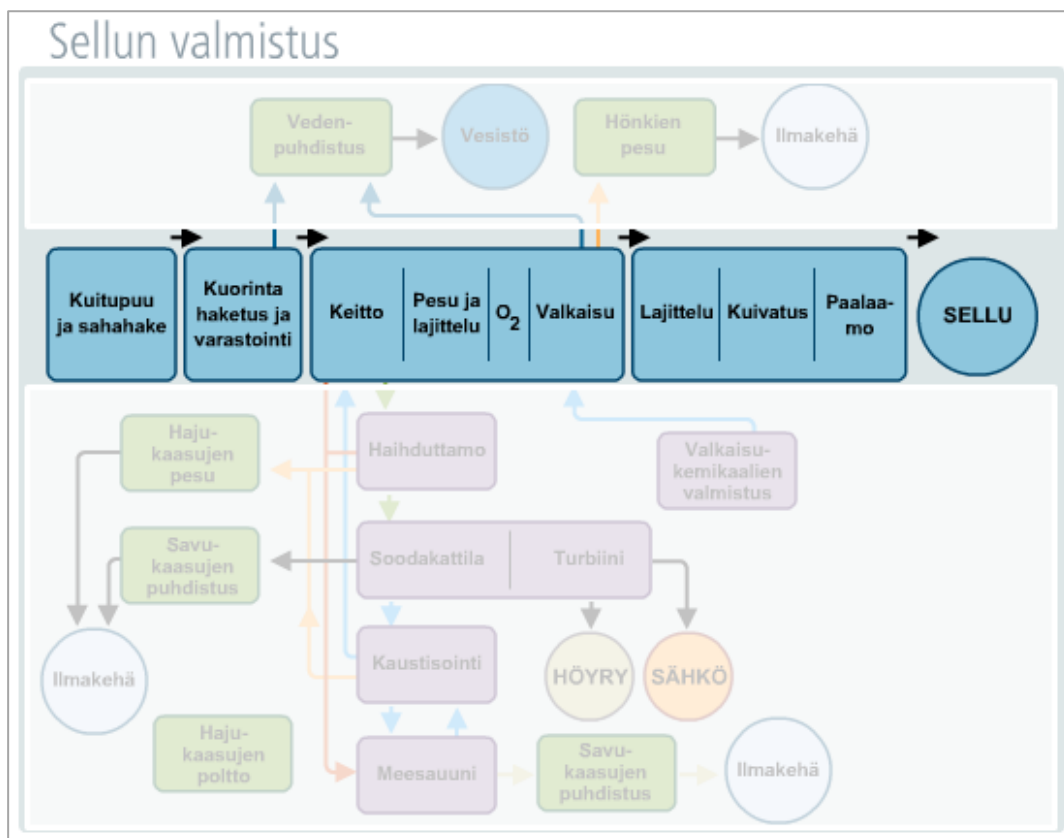
Sellutehdas muodostuu kahdesta erillisestä päälinjasta: kuitu- ja talteenottolinjasta. Lisäksi sellutehtaaseen kuuluu erillinen jätevesien käsittely. Kuitulinjalla sellu erotetaan puusta. Talteenottolinjalla otetaan talteen kuitulinjalla käytetyt kemikaalit uudelleen käyttöä varten, ja hyödynnetään prosessissa syntyvä energia mahdollisimman tehokkaasti. Jätevesilaitoksen tehtävä on puhdistaa tehtaan jätevedet ennen niiden johtamista purkuvesistöön. [11]

Kuitulinjoja voi sellutehtaalla olla useampia kuin yksi. Tyypillisesti Suomen sellutehtailla on yksi tai kaksi kuitulinjaa rinnakkain.

Sellutehdas jakaantuu prosessialueittain osastoiksi. Seuraavissa kappaleissa 3.2, 3.3 ja 3.4 kuvaan linja- ja osastokohtaisesti kunkin prosessialueen tärkeimmät tehtävät, ja niihin liittyvät tärkeimmät tunnusluvut. Nämä tunnusluvut ovat kiinnostavia ja tärkeitä tehdasraportoinnin kannalta.

3.2 KUITULINJA

Kuitulinja on sellutehtaan päälinja, jossa puu jalostetaan selluksi [11]. Kuitulinja koostuu useista eri osastoista. Se pitää sisällään puunkäsittelyn, keittämön, massan puhdistuksen ja valkaisuun, kuivauksen, paalauksen ja varastoinnin [3].



KUVIO 2. Sellun valmistuskaavio - Kuitulinja [8]

3.2.1 Puunkäsittely

Puunkäsittely on sellutehtaan ensimmäinen prosessialue, ja sinne puu tuodaan yleensä tukkeina rekalla tai junalla kuljetettuna. Puut kuoritaan kuorimossa ja kuorittu puu haketetaan. Syntynyt hake lajitellaan hakekasoille puolajeyttain. Hakekasoilta hake kuljetetaan kuljettimilla edelleen keittämölle keitettäväksi. [8]

Puunkäsittelyyn liittyen kiinnostavia ja raportoivia suureita ovat mm.:

- hakevaraston tilanne puolajeyttain
- kulutetut kuitupuu- ja hakemäärät puolajeyttain
- hakkeen määrä keittämölle
- sertifioidun puun määrä

3.2.2 Keittäminen

Keittämöllä haketta keitetään kemikaaliliuoksessa lämmön avulla. Keiton tehtävänä on saada kuituja sitova lingniini irtoamaan siinä määrin, että hake kuituuntuu ja muuttuu lopuksi selluksi. [8]

Nykyään sulfaattikeitto on yleisin massan valmistusmuoto. Siinä puuhakkeista tehdään sellua vankolipeän avulla korkeassa lämpötilassa. Sulfaattikeitto voidaan tehdä joko erä- tai vuokeittimessä. Vuokeittoa kutsutaan myös nimellä jatkuvatoiminen keitto. Eräkeittämölle on tyypillistä se että siinä on rinnakkain useita eri keittimiä. Hake ja keittokemikaalit annostellaan keittimeen, jossa keitto

tapahtuu vaiheittain. Vuokeittämö muodostuu yhdestä jatkuvatoimisesta keittimestä, johon hake ja keittoliipeä syötetään keittimen yläpäästä ja valmista massaa poistetaan keittimen alapäästä. [8] Merkittävä osa maailman selluloosasta keitetään jatkuvatoimisessa Kamyr keittimessä [18, s.1].

Keittämöön liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat eräkeittämöllä keitinkohtaisesti:

- syntyneiden keittojen määrä
- keiton kokonaisaika
- keiton eri vaihedien ajat
- keiton alkaliannos %Na₂O
- keiton toteutunut H-tekijä
- keiton lämpötila

Keittämöön liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat vuokeittämöllä:

- keittämön tuotanto
- toteutunut H-tekijä
- kappaluku

Keittämön jälkeen massa valmistamista seuraa massan puhdistus. Yleensä nämä tapahtuvat lajittamossa. Massan puhdistus pitää sisällään massan pesua, oksan erotusta ja lajittelua. Näitä vaiheita voi olla useita peräkkäin. Puhdistuksen jälkeen massa johdetaan valkaisuun.

3.2.3 Valkaisu

Valkaisun tarkoituksena on sellun vaaleuden ja puhtauden parantaminen. Jäännösligniini on merkittävin väriä aiheuttava aine, joten se poistetaan kemiallisen sellun valkaisuissa. Sellun pihkapitoisuuden alentaminen on myös tärkeä tekijä. [9]

Valkaisu voidaan tehdä kloorikaasuttomassa valkaisuissa eli ECF valkaisuissa, tai täysin kloorittomassa valkaisuissa eli TCF valkaisuissa. Sellun valkaisu tapahtuu poikkeuksetta useampien valkaisukemikaalien seoksella. Valkaisuprosessi on monivaiheinen ja jossa vaiheiden välillä massaa pestään. [9] Happivalkaisu on yleensä ensimmäinen valkaisu vaihe keiton jälkeen. Tämän jälkeen seuraa kemiallisten valkaisujen vaiheet, nämä tapahtuvat erillisissä valkaisu torneissa. [2, s.122-129] Sellun valkaisu on merkittävä energian kuluttaja, valkaisu kuluttaa myös runsaasti kemikaaleja [19, s.5].

Valkaisuun liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

- pesuvaiheiden COD: t, kapaat, viskositeetit ja johtokyvyt
- happivalkaisun tuotanto
- happivalkaisuissa käytettävien kemikaalien kulutukset
- valkaisun tuotanto
- eri valkaisu vaiheissa käytettävien kemikaalien kulutukset

3.2.4 Kuivatuskone

Integroidussa tehtaassa, joka sisältää sellutehtaan lisäksi sellua raaka-aineena käyttävän paperi- tai kartonkikoneen, massa pumpataan valkaisun jälkeen suoraan paperi/kartonkitehtaalle. Tehtaan ulkopuolelle myytävä sellu kuivataan. Sellun kuivaaminen tapahtuu kuivatuskoneella. Suurin osa vedestä poistetaan märässä päässä rainaamalla ja puristamalla. Puristusvaiheita on useita peräkkäisiä. Loppuosa vedestä haihdutetaan kuivausosassa. Parhaimmillaan päästään noin 90 % kuiva-aine pitoisuuteen. Tällä on vaikutusta jo sellun kuljetuskustannuksiinkin. [2, s.138-139]

Sellun kuivaaminen vaatii runsaasti energiaa, sekä sähköä että höyryä muodossa.

Kuivatukseen liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

- kuivatuskoneen tuotanto
- höyryn kulutus
- sähköä kulutus
- mittapalkilta saatavat laatumittaukset

3.2.5 Paalauslinja ja varastointi

Nyt ollaan prosessialueella johon liittyy erillinen ylemmän tason tuotannon- ja varaston ohjausjärjestelmä MES. Riippuen tehtaasta, paalauslinjoja voi olla yksi tai useampia. Paalauslinjan päätoiminnot ovat paalien kuljetus, paalien pakkaaminen asiakkaalle kuljetettavaan muotoon ja siirto varastoon.

Käytännössä paalauslinja muodostuu settivaa'asta ja useista peräkkäin olevasta kuljettimesta [17, s. 10-22]. Vaakakuljettimella punnitaan paalin bruttopaino ja paalille annetaan yksikkötunnus. Yksikölle kiinnitetään valmiin tuotteen laatuarvot.

MES järjestelmä pitää sisällään useita tuoteraportteja liittyen sellun paalaukseen ja varastointiin.

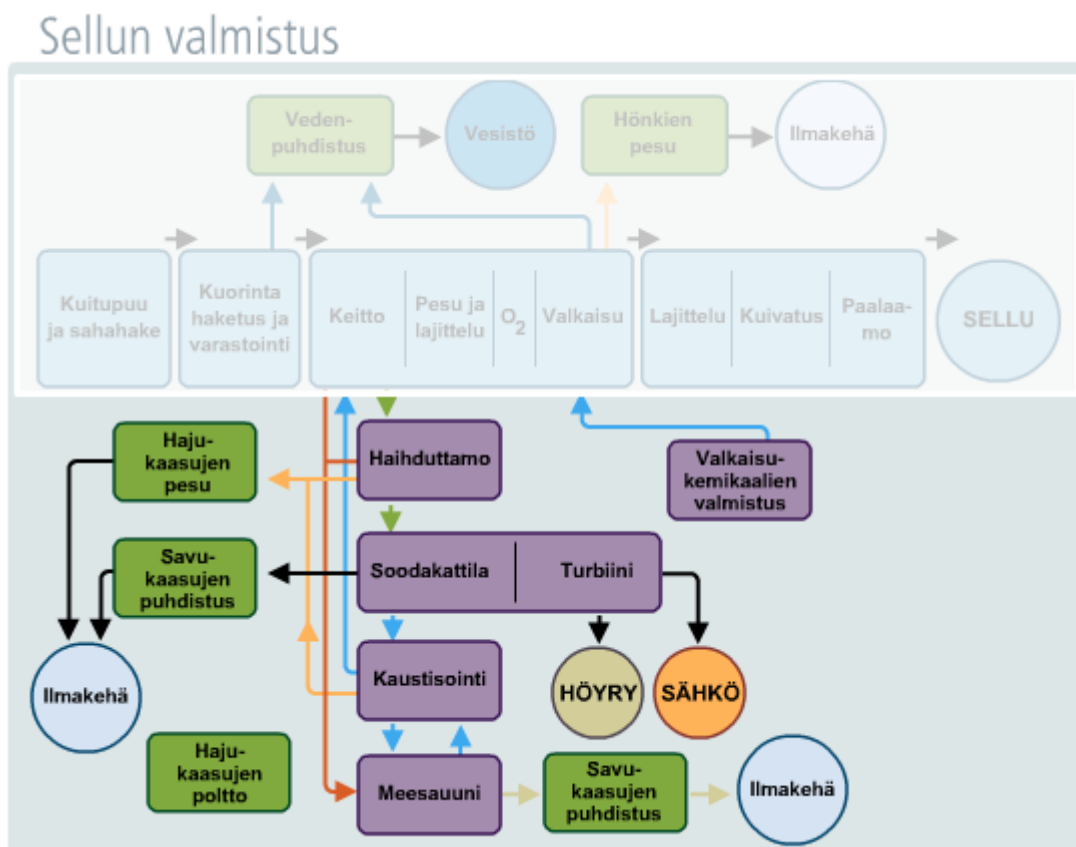
Paalaukseen ja varastointiin liittyen kiinnostavia ja raportoitavia lukuja ovat mm.:

- tuotantomäärät (konetuotanto, pulpperoitu määrä, nettotuotanto laaduittain, varastonmuutokset)
- yksikön tiedot
- yksikön laatuarvot
- varastot tuotteittain
- varaston ikäjakauma
- rahtikirjan tiedot

3.3 TALTEENOTTOLINJA

Sellutehtaan toinen päälinja on talteenottolinja. Talteenottolinjaa kutsutaan myös nimellä lipeälinja. Talteenottolinjalla on kaksi erillistä tehtävää: keittokemikaalien talteenotto ja orgaanisen osuuden lämpösisällön talteenotto. Tämä tapahtuu talteenottolinjan eri prosessivaiheissa.

Talteenottolinja pitää sisällään peräkkäisiä prosessivaiheita: haihduttamon, soodakattilan, kaustisoinnin, meesauunin ja turbiinin [3].



KUVIO 3. Sellun valmistuskaavio - Talteenottolinja [8]

3.3.1 Haihduttamo

Talteenottolinjan ensimmäinen prosessialue on haihduttamo, jonne keittämöllä syntynyt keittolipeä, mustalipeä, johdetaan veden poistoa varten. Haihdutettu mustalipeä johdetaan soodakattilaan lipeän käsittelyä varten. [8] Haihdutettu mustalipeä sisältää lähes kaikki keittoon panostetut kemikaalit ja lähes puolet käytetystä orgaanisesta aineesta [3].

Haiduttamoon liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

- haihdutettu määrä
- höyryn kulutus
- kuiva-ainepitoisuus

3.3.2 Soodakattila

Soodakattilalla on kaksi erillistä tehtävää: keittokemikaalien talteenotto ja prosessissa syntyvän palamislämmön talteenotto. Polttolipeän sisältämät keittokemikaalit, natrium ja rikki, sulavat soodakattilassa ja ne otetaan talteen uudelleen käyttöä varten. Kemikaalit liuotetaan viherlipeäksi joka siirretään kaustisointiin. [9]

Soodakattilaan liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

- poltto
- tuotetun höyryn määrä
- R eli regenerointi
- polttoaineiden kulutus (POR)
- poltetun mustalipeän määrä
- syntyneen suovan määrä

3.3.3 Kaustisointi

Kaustisoinnissa viherlipeästä valmistetaan uutta keittoliuosta eli valkolipeää poltetun kalkin avulla [2, s.163-166].

Kaustisointiin liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

- valkolipeän määrä
- kalkin kulutus
- natriumhydroksidin (NaOH) määrä
- K, S, AA

3.3.4 Meesauuni

Kaustisoinnissa syntynyt meesa eli kalkkiliete poltetaan meesauunissa takaisin kalkiksi. [8]

Meesauuniin liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

- tuotetun kalkin määrä
- öljyn kulutus
- metanolin kulutus
- syntyneiden hajukaasujen määrä

3.3.5 Turbiini

Soodakattilassa kehitetty tulistettu korkeapaininen höyry johdetaan turbiiniin, joka pyörittää sähköä tuottavaa generaattoria. Turbiinin läpi mennyt höyry käytetään prosessin eri vaiheiden lämmittämiseen sekä kaukolämmön tuottamiseen. Sähköä syntyy yli tehtaan oman tarpeen, ja ylijäämä myydään. [12]

Turbiiniin liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

- tuotetun sähköenergian määrä
- tehtaan käyttämä sähköenergian määrä
- myyty sähköenergian määrä

3.3.6 Haju- ja savukaasujen puhdistus

Sellutehtaan polttoprosesseissa syntyviä savukaasujen hiukkasia voidaan erottaa joko mekaanisesti tai sähkösuotimilla. Mekaaninen erotus tapahtuu pääasiassa erilaisilla sykloneilla ja savukaasupesureilla ja niillä erotellaan savukaasujen suurimpia hiukkasia. Pienemmät hiukkaset erotetaan sähkösuotimiin. [16, s.39]

Sulfaattiselluloprosessin eri vaiheissa syntyy pieniä määriä haisevia sulfaattiyhdisteitä. Hajukaasut jaetaan väkeviin ja laimeisiin. Väkevät hajukaasut poltetaan, laimeat hajukaasut voidaan joko polttaa tai pestä. [12]

Hajukaasut voidaan polttaa joko soodakattilassa tai erillisessä hajukaasukattilassa. Vahvojen hajukaasujen polttoon tuottaa haasteita niiden räjähdysherkkyys ja myrkyllisyys. [16, s.45]

Savukaasujen puhdistukseen liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

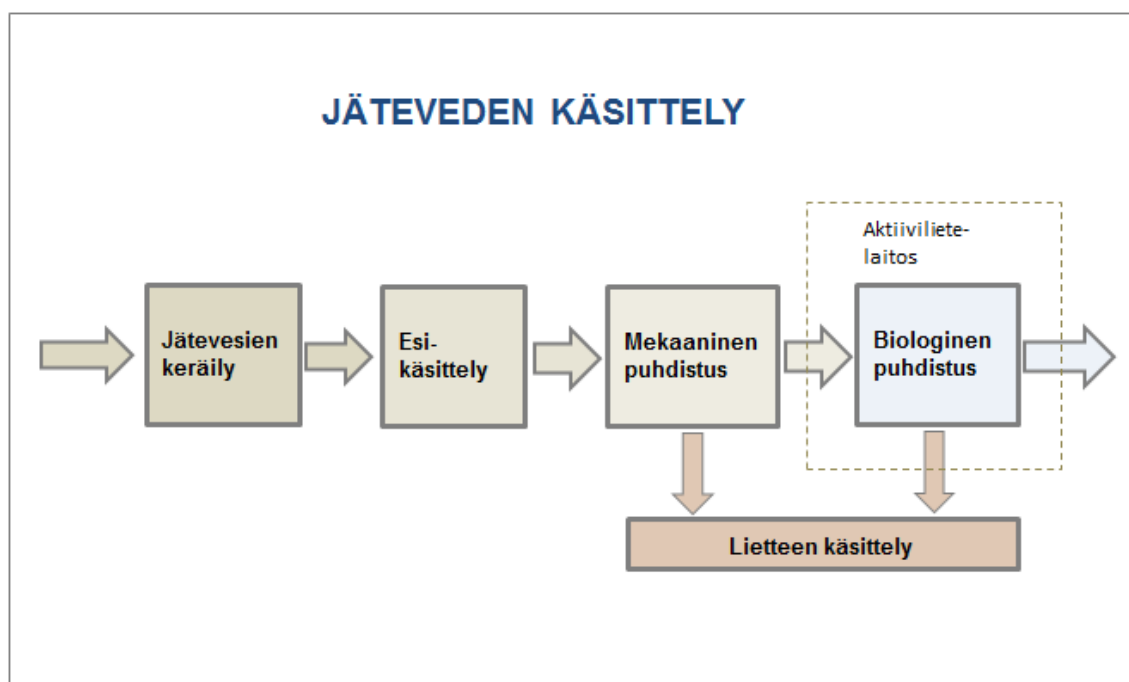
- savukaasujen päästömäärät

3.4 JÄTEVEDEN KÄSITTELY

Prosessivesien puhdistaminen massa- ja paperiteollisuudessa on olennainen osa tehtaiden toimintaa [4, s.1]. Viranomaisten päästönormit ja lupaehdot jätevesien laskemiseen takaisin vesistöön pakottaa teollisuuden investoimaan ympäristönsuojeluun voimakkaasti. Tehtaat joutuvat raportoimaan viranomaisten suuntaan sovituin määräväleihin. [2, s.168-169]

Puhdistusmenetelmiä on erilaisia ja niistä biologiset puhdistamot tulivat standardiratkaisuksi jo 1990-luvulla. Se on tehokas puhdistustapa joka jäljittelee vesistön luontaista puhdistumista. [20, s.3-4]

Jäteveden puhdistamoista on olemassa lukuisia muunnelmia. Yleensä teollisuuden käyttämät puhdistamot koostuvat seuraavista osaprosesseista: jätevesien keräily tehtaalta, jäteveden esikäsittely, mekaaninen puhdistus, biologinen puhdistus ja lietteen käsittely. [20, s.13]



KUVIO 4. Teollisuudessa aktiivilietelaitoksien yhteydessä yleisesti käytetty jätevesien käsittelyn osaprosessien kytkentäkaavio [20, s.14]

3.4.1 Jätevesien keräily tehtaalta

Jätevesiä kerätään puhdistamolle sellutehtaan eri osastoilta. Talteenottolinjalta prosessivesiä kerätään: meesauunilta, kaustistamolta, haihuttamolta, soodakattilalta ja turbiinilta. Kuitulinjalta prosessivesiä kerätään mm. pesusta ja lajittelusta, valkaisu- ja kuivatuskoneelta. Lisäksi puhdistamolle johdetaan kuorimon jätevedet. [20, s.16-17]

Talteenottolinjalta ja kuitulinjalta tulevat jätevedet johdetaan jätevesilaitoksen alussa olevaan yhteiseen avo-ojaan, jossa ne sekoittuvat. Valkaisu- ja kuivatuskoneelta tulevat happamat vedet esineutraloidaan ennen avo-ojaan laskemista. [20, s.16]

3.4.2 Jäteveden esikäsittely ja mekaaninen puhdistus

Avo-ojaan sekoittuneet prosessivedet johdetaan aluksi esiselkeytykseen, minne johdetaan jätevedet myös kuorimolta omaa putkistoaan myöten. Esiselkeytyksessä jätevedestä poistetaan mekaanisesti hiekka ja muu karkea kiintoaine. [20, s.16-17]

Esiselkeyttimeltä kirkaste virtaa ylivuotona tasausaltaan tulokanaaliin. Tasausaltaassa jätevettä viivytetään keskimäärin 8 tuntia jäteveden laadun tasaamiseksi. Tämän jälkeen jätevesi johdetaan neutralointiin. [20, s.18]

Neutraloinnissa jäteveden pH säädetään ilmastusta ajatellen optimaaliselle tasolle. Neutraloinnin yhteydessä annostellaan myös ravinnekemikaalit. Jäteveden lämpötilaa seurataan myös tarkasti. Yleensä jätevettä joudutaan jäähdyttämään joka tapahtuu erillisissä jäähdytystorneissa. Tämän jälkeen jätevesi johdetaan biologiseen puhdistukseen. [20, s.18-19]

3.4.3 Biologinen puhdistus - aktiivilieteprosessi

Jäteveden biologinen puhdistaminen tapahtuu ilmastusaltaassa, jossa jätevettä ilmastetaan. Tätä kutsutaan myös nimellä aktiivilieteprosessi. Biologisessa puhdistamisessa jäteveden puhdistuminen tapahtuu mikrobien avulla. Biokemiallisissa prosesseissa mikrobit hajoittavat veteen liuenneita aineita hiilidioksidiksi ja vedeksi samalla synnyttäen ns. biolietettä. [4,s.27]

Ilmastusaltaan läpi jätevesi virtaa jälkiselkeytykseen. Jälkiselkeytyksessä bioliete erotetaan vedestä. Tämä on koko biologisen puhdistusprosessin avainkohtia. Mikäli se ei onnistu, menee biologisen osan hyvästäkin toiminnasta suuri osa hukkaan. [4, s.34]

Jälkiselkeytyksestä puhdistettu jätevesi voidaan johtaa suoraa vesistöön.

3.4.4 Lietteenkäsittely

Jätevedenkäsittelyssä erotetut primäärliete ja ylijäämäliete pumpataan kuorimolle ja tiivistetään lietetiivistimellä. Lopuksi tiivistetty liete kuivataan [20, s.21].

Raportointimielessä jätevedenkäsittelyn alueelta ehdottomasti mielenkiintoisin näytepaikka on 'päästöt vesistöön'. Kyseisen näytepaikan suuret kuvaavat puhdistetun jäteveden tilaa ennen vesistöön laskemista, ja näiden suureiden arvoista ovat myös viranomaiset kiinnostuneita. Jäteveden käsittelyyn liittyen kiinnostavia ja raportoitavia suureita ovat mm.:

- virtaaman määrä
- kiintoaine pitoisuus, kuormitus ja määrä
- COD Cr ja BOD7 pitoisuudet, kuormitukset ja määrät
- fosfori, typpi ja AOX pitoisuudet, kuormitukset ja määrät

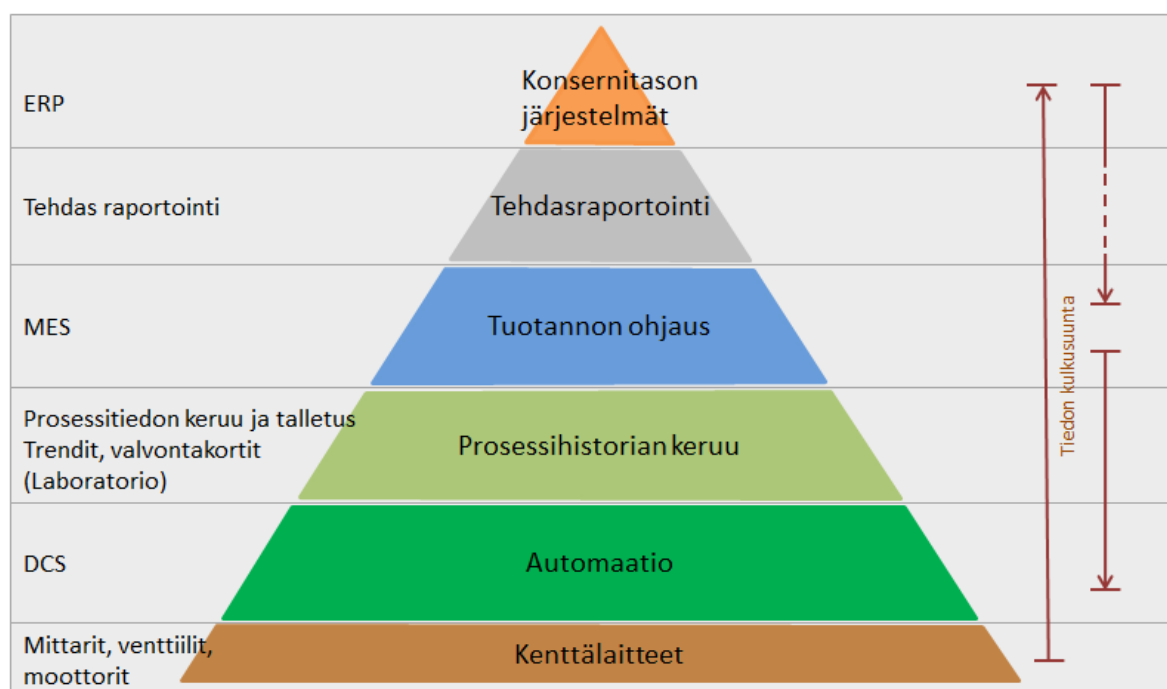
Muilta näytteenottoaikoilta mm.:

- virtaama määrät
- pH: t ja lämpötilat
- kiintoaine pitoisuudet, kuormitukset ja määrät
- COD Cr ja BOD7 pitoisuudet, kuormitukset ja määrät
- Kok.P ja Kok.N pitoisuudet, kuormitukset ja määrät
- Liuk.P ja Liuk.N pitoisuudet, kuormitukset ja määrät

4 SELLUTEHTAAN TIETOJÄRJESTELMÄT JA RAPORTOINTI

Sellutehdas on laaja kokonaisuus ja se sisältää paljon tietoa. Tietomassa muodostuu tehtaan itsensä synnyttämänä ja osittain sitä tulee tehtaan ulkopuolisista järjestelmistä ja laitteista. Tiedoista suurin osa on peräisin prosesseista, eli se on ns. prosessitietoa. Tämän lisäksi tietoa syntyy laboratorioista, käyttäjien syöttämänä ja erillisistä järjestelmistä ja laitteista.

Toimiakseen tehokkaasti ja tuottaakseen riittävän laadukasta sellua sellutehdas vaatii toimintaansa erilaisia järjestelmiä. Alla olevassa kuvassa esitetään tehtaan käyttämät pääjärjestelmät ja niiden keskinäinen sijainti toisiinsa nähden. Piirsin kuvan omien projektikokemuksieni pohjalta.



KUVIO 5. Tehtaan käyttämät pääjärjestelmät - pyramidikuva

Järjestelmien keskinäistä sijaintia on helpoin kuvata päällekkäin olevina kerroksina. Alin kerros muodostuu lattiatasojen järjestelmistä, jotka tekevät kaikki tarvittavan perustyön mm. logiikkojen avulla. Lattiatasojen järjestelmien yläpuolella on useita eri järjestelmäkerroksia. Pyramidin huippuna, ylimpänä järjestelmäkerroksena, toimii konsernitason järjestelmä.

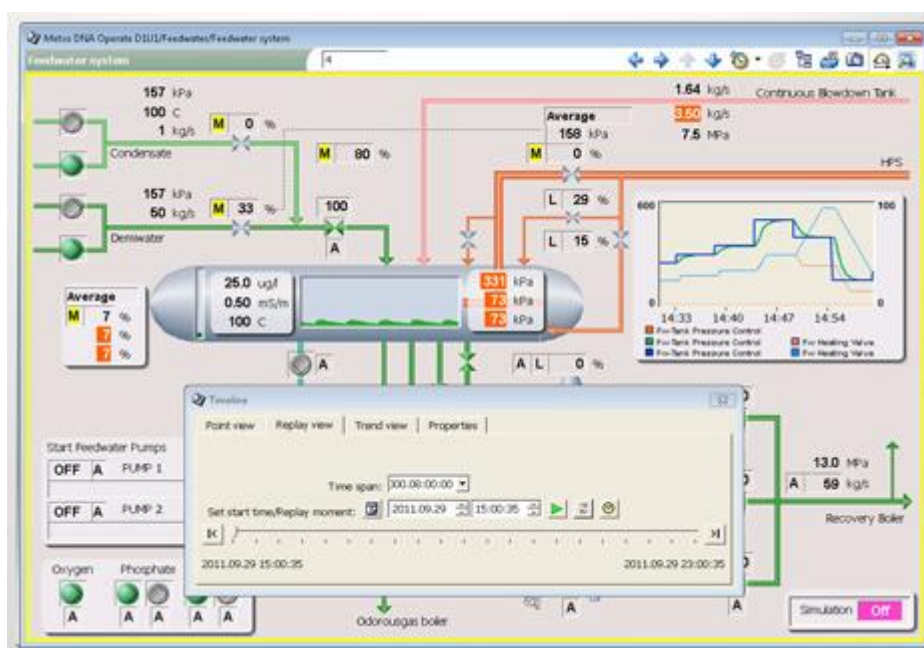
Järjestelmien keskinäinen sijainti kuvastaa samalla myös järjestelmän sisältävän tiedon reaaliaikaisuutta ja tiedon keruusykyä. Mitä alemmalla järjestelmätasolla ollaan niin sen reaaliaikaisempaa ja nopeammalla keruusykyllä olevaa raakadataa järjestelmä sisältää. Alinna on raakadataa, ylemmän tason järjestelmissä on jalostetumpaa tietoa ja se ei ole enää reaaliaikaista tietoa.

Kullakin eri järjestelmällä on oma toiminta-alueensa, jota ne hoitavat ja johon ne ovat erikoistuneet.

Perustoimintojensa hoitamiseen järjestelmät tarvitsevat tietoa jota ne saavatkin pääasiassa oman järjestelmän sisältä. Joitakin tietoja joudutaan siirtämään järjestelmästä toiseen. Tällaisia tietoja ovat mm. jäteveden virtausmäärät ja laatuarvot.

4.1 DCS järjestelmä

DCS eli automaatiojärjestelmän päätehtäviä ovat tuotantoprosessien automaattinen mittaaminen, valvonta ja ohjaaminen. Venttiilien ja moottorien tilatiedot, sekä mittareilta saatavat mittaustiedot välitetään lattiatasolta DCS järjestelmään. Tietoa prosesseista kerätään jatkuvasti ja reaaliaikaisesti. Kaikki prosessi-informaatio esitetään käyttäjille valvomonäyttöillä. Valvomonäyttöjen kautta käyttäjä voi reaaliaikaisesti seurata, valvoa ja ohjata prosesseja.



KUVIO 6. Metso DNA valvomonäyttö [13]

Usein automaatiojärjestelmiin liitetään myös ulkoisia järjestelmiä, joista tietoa siirryy DCS järjestelmiin. Tyypillisesti tällaisia laitteita ovat mm. kuivatuskoneen perässä oleva mittapalkki ja erilaiset laboratoriomittarit kuten esim. PaperLab.

4.2 Prosessihistorian keruujärjestelmä

DCS järjestelmistä kerätään prosessitietoa talteen keruujärjestelmillä, jotka sisältävät oman tietokannan prosessihistorian pidempää tallettamista varten. Samaa tietokantaa talletetaan yleensä myös kaikki hälytykset. Keruujärjestelmä sisältää työkaluja prosessihistorian katseluun. Käyttöliittyminä toimivat erilaiset trendinäytöt, listinäytöt, valvontakortit ja konttoritason näytöt.

4.3 MES järjestelmä

MES eli tuotannonohjausjärjestelmä kattaa tuotannosuunnittelun, lähetysten suunnittelun ja valvonnan ja varastojen seurannan. Järjestelmä kerää ja varastoi tietoa tuotantotapahtumista. Käyttäjät operoivat ja saavat tietoa näyttöjen ja raporttien kautta. Järjestelmä antaa käyttäjille tietoa ohjauksen tueksi.

Tuotannonohjausjärjestelmä sisältää monesti myös laadunhallinnan. Käytännössä se tarkoittaa laboratoriosyöttöjä, laboratorioanalyysien katselunäyttöjä ja raportteja.

The screenshot shows the 'Tuotantolistia' software interface. The top part is a table with columns: Mat, Työnumeri, Tilausno, Tuotekoodi, Kuvaus, Määrä, Tehty, Määrä, Valmis, Tila, and Myöhästetty. The bottom part is a table with columns: Nro, ID, Aiku, Kone, Vaihe, Tarkenne, Tilattu, Tehty, Määrä, Henkilö, Kesto, and Aloitus.

Mat	Työnumeri	Tilausno	Tuotekoodi	Kuvaus	Määrä	Tehty	Määrä	Valmis	Tila	Myöhästetty
1250	0		PV1	Puolivalmiste 1	1,00	0,00	1,00	16.7.2009	Kuomitettu	
1245	0		T10	Testityö	3,00	0,00	3,00	16.6.2009	Ajossa	
1244	0		T10	Testityö	1,00	0,00	1,00	16.6.2009	Kijattu	
1234	0		VALMIS	Päätason myytäv...	10,00	0,00	10,00	16.6.2009	Kuomitettu	
1233	0		PV1	Puolivalmiste 1	10,00	0,00	10,00	16.6.2009	Kuomitettu	
1232	0		PV2	Puolivalmiste 2	20,00	0,00	20,00	16.6.2009	Kuomitettu	
1231	0		PAA2	Päätaso2	1,00	0,00	1,00	9.6.2009	Kijattu	
1228	136		PAA1	Päätaso 1	10,00	0,00	10,00	9.6.2009	Kijattu	
1227	0		VALMIS	Päätason myytäv...	1,00	0,00	1,00	9.6.2009	Kuomitettu	
1226	0		PV1	Puolivalmiste 1	1,00	0,00	1,00	9.6.2009	Kuomitettu	
1225	0		PV2	Puolivalmiste 2	2,00	0,00	2,00	9.6.2009	Kijattu	
1208	0		VALMIS	Päätason myytäv...	1,00	0,00	1,00	28.5.2009	Kijattu	

Nro	ID	Aiku	Kone	Vaihe	Tarkenne	Tilattu	Tehty	Määrä	Henkilö	Kesto	Aloitus
1	177	✓	K100	Kokoonpano	Eka	10,00	0,00	10,00		600	9.6.2009
2	178	✓	K100	Kokoonpano	Toka	10,00	0,00	10,00		300	9.6.2009
3	179	✗	K100	Kokoonpano	Kolmas	10,00	0,00	10,00		200	9.6.2009
4	180	✗	K100	Kokoonpano	neljäs	10,00	0,00	10,00		150	9.6.2009
5	181	✗	K100	Kokoonpano	Vides	10,00	0,00	10,00		120	9.6.2009

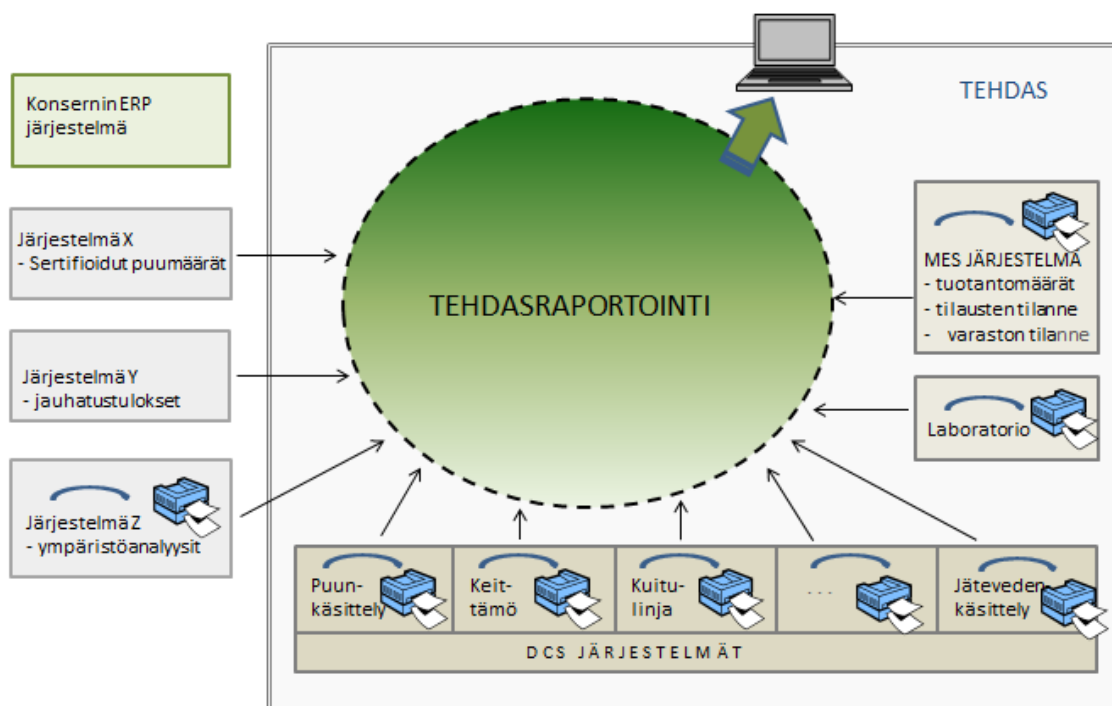
KUVIO 7. Datainno Lemonsoft tuotannonohjaus näyttö [7]

4.4 Raportointi

Sellutehtaan tuotanto-, kulutus-, laatu- ja päästötietojen raportointi jakautuu:

- operatiiviseen raportointiin
- tehdasraportointiin

Alla olevassa kuvassa esitetään operatiivisten raporttien toiminta-aluetta vs. tehdasraportointi. Sinisen väriset tulostimet kuvastavat eri järjestelmien alla olevaa operatiivista raportointia. Vihreä ympyrä kuvastaa tehdasraportoinnin toiminta-aluetta. Piirsin kuvan omien projektikokemuksieni pohjalta.



KUVIO 8. Operatiivisten raporttien toiminta-alue vs. tehdasraportointi

4.4.1 Operatiiviset raportit

Sellutehtaan perusjärjestelmät (DCS, MES ja laboratorio) sisältävät toimintojen ja näyttöjen lisäksi myös perusraportteja. Ne ovat prosessi/tuotanto läheisiä raportteja jotka sisältävät vain kyseisen järjestelmän tietoa. Tieto raportteihin haetaan suoraan kyseisen järjestelmän tietokannasta, ja se on haettavissa reaaliaikaisesti. Tyypillisesti raporteilla katsotaan kuluva hetkeä tai lyhyttä historiaa taaksepäin, suunnittelu osuudessa myös tulevaisuutta. Raporteilla esitettävä tieto voi olla raakadataa, jolloin tieto raportteihin haetaan suoraan siinä muodossa kun se on talletettu tietokantaan. Esitettävä tieto voi olla myös eri raakadatoista yhdisteltyä ja summattua tietoa. Operatiiviset raportit toteutetaan yksinkertaisimmilla työkaluilla kuin tehdasraportointi. Raportointityökalut eivät sisällä erillistä tietovarastointia, vaan ne lukevat suoraan operatiivista tietokantaa.

Nämä ns. operatiiviset raportit on suunnattu kyseisen järjestelmän käyttäjille. Raporttien tarkoituksena on tukea ja ohjata käyttäjää heidän päivittäisessä työssään.

Yleisesti DCS järjestelmä sisältää tuotanto ja kulutustietoa sisältäviä raportteja. Esim. keittämön raporteilla halutaan seurata keittämön tuotantomääriä ja keittoon käytettyä hakkeen määrää. Tiedot raportteihin otetaan DCS järjestelmästä ja raportteja käyttävät pääasiassa tuotannosta vastaavat henkilöt. MES järjestelmä pitää sisällään useita raportteja liittyen tuotannon, tilausten tilanteiden, varastojen ja lähetysten seurantaan. Tiedot raportteihin luetaan MES järjestelmästä ja niitä käyttävät tuotannon suunnittelun, tuotannon, lähetyksen ja asiakaspalvelun alueista vastaavat henkilöt. Laboratorioon liittyvät toiminnot ovat usein integroitu MES järjestelmän alaisuuteen, tai ne ovat omassa järjestelmässään. Molemmissa tapauksissa laboratorio sisältää katselunäyttöjen lisäksi myös omaa raportointia, joihin tiedot otetaan laboratoriojärjestelmästä. Raportteja käyttävät laboratorion lisäksi tuotannon ja asiakaspalvelun alueista vastaavat henkilöt.

Sekä MES- että laboratoriojärjestelmä sisältävät myös listamuotoisia näyttöjä. Näillä näytöillä voidaan tehokkaasti ja nopeasti hakea tietoa halutulta aikaväliltä. Tiedot esitetään näytöllä, mutta sen lisäksi ne voidaan ohjata tulostumaan kirjoittimelle tai tiedostoon. Nämä listamuotoiset operatiiviset näytöt toimivat ja osittain korvaavatkin peruseräraportointityökaluilla tehtyjä operatiivisia raportteja. Listamuotoiset näytöt ovat hyviä mm. silloin kun tieto on hyvin muuttuvaa.

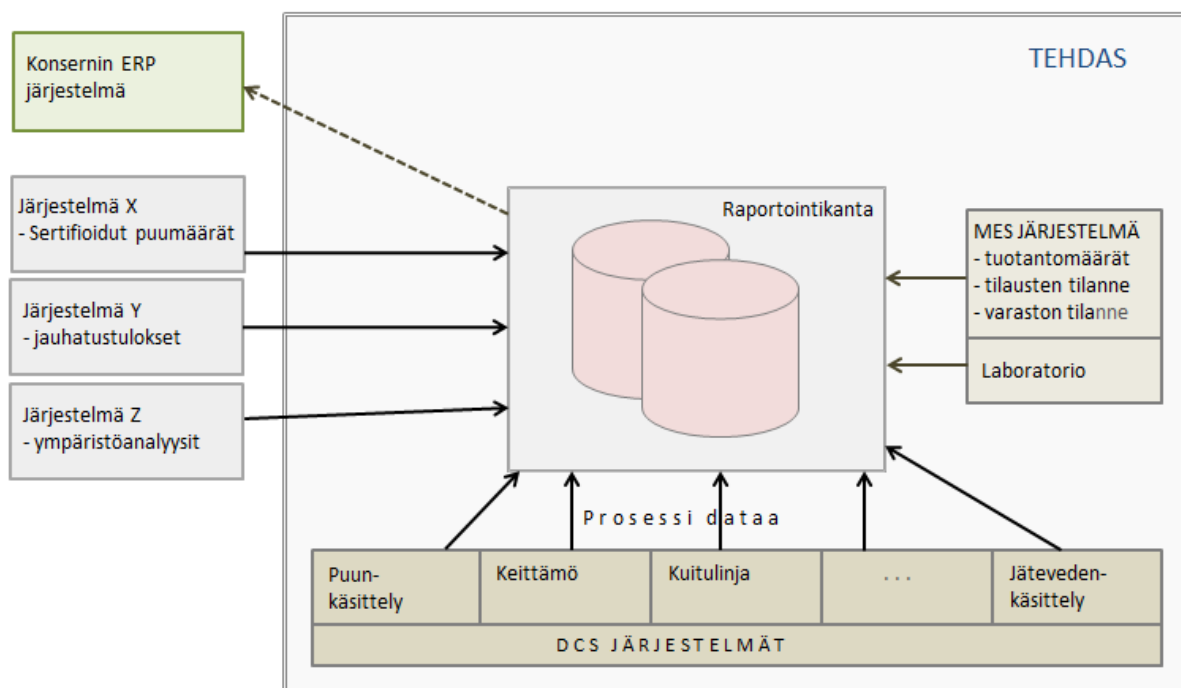
4.4.2 Tehdasraportointi

Tehdasraportoinnista puhutaan myös nimikkeellä tietovarastoraportointi. Tehdasraportointi toteutetaan järjestelmällä, joka sisältää tiedon keruun, oman tietokannan ja työkalut tiedon jatkojalostamiseen, raporttien tekemiseen ja julkaisemiseen. Raportointijärjestelmä lukee tarvitsemansa tiedot pääasiassa tehtaan DCS, MES ja laboratoriojärjestelmistä. Osa tiedoista luetaan tehtaan ulkopuolisista järjestelmistä. Tietoa kerätään sovitulla keruusyklillä, ja se tapahtuu toimittajan ehdottamaa liitántärajapintaa käyttäen, jos mahdollista. Tietokantojen yhteydessä yleisesti käytettyjä rajapintoja ovat ODBC ja ADO. Kerättyä tietoa yhdistellään, esim. tuotantotietoihin yhdistellään tilaustietoa, ja niistä lasketaan eri summatason tietoa yleensä vuoro-, viikko- ja kuukausitasoille. Sekä kerätty raakadata, että myös siitä jatkojalostettu data talletetaan erikseen raportointikantaan.

Tietovarastoraportointi ei ole reaaliaikaista raportointia. Tietoa raportointikannasta löytyy pitkä historia, ja talletettu tieto on osittain eri alueilta yhdisteltyä ja jatkojalostettua tietoa. Tehdasraportit toteutetaan työkaluilla jotka käyttävät tekniikkana tietovarastointia.

Tehdasraportointi kattaa koko sellutehtaan tuotanto-, kulutus-, laatu- ja päästöraportoinnin. Tehdasraportoinnin käyttäjäkunta koostuu tehtaan omista henkilöistä, viranomaisista ja konsernista. Tehtaalla raportointia käyttävät: käytön johto, tuotannosta-, prosessien ja laadun kehityksestä vastaavat henkilöt, laadun seurannan-, kunnossapidon- ja asiakaspalvelun henkilöt.

Alla olevassa kuvassa esitetään tehdasraportoinnin käyttämät päätietolähteet, eli järjestelmät joista tietoa tehdasraportoinnin käyttämään raportointikantaan siirretään. Piirsin kuvan omien kokemuksieni pohjalta.



KUVIO 9. Tehdasraportoinnin tietolähteet

4.4.3 Tilastolliset menetelmät

Tilastolliset menetelmät ovat tietoaineiston tutkimisen ja hyödyntämisen välineitä. Niiden hyödyntäminen edellyttää yleensä suuria aineistoja. Mitä monimutkaisimmissa päätöksentekotilanteissa käytetään pohjana menneisyydestä ja nykyisyydestä saatuja tietoja. Kerättyä tilastoaineistoa havainnollistetaan yleensä graafisten kuvien avulla. Graafisen esittämisen etuja ovat mm. se antaa tietoa tiiviissä muodossa, helpottaa vertailua ja saadaan helposti näyttäviä graafisia esityksiä. Graafisen esittämisen haittapuolia ovat mm. tahallisen tai tahattoman harhauttamisen mahdollisuus ja se että se vaatii lukijalta paljon asiantuntemusta ja kriittisyyttä.[1, s.7-47] Sellutehtaalla graafisista esitysmuodoista yleisimmin käytössä olevia ovat erilaiset pylväskuvat ja histogrammi, sirote- eli hajontakuviot ja viivakuviot. Laadunseurannassa käytetään myös hyvin yleisesti erillaisia valvontakortteja.

Tietokoneiden hyväksikäyttö on mahdollistanut valmiiden tilasto-ohjelmien käytön uusien ja entistä laajempien sovellusmahdollisuuksien muodossa. Nykytekniikka mahdollistaa suurten aineistojen nopean käsittelyn. Tilastollisten menetelmien käyttö ei ole kuitenkaan ongelmaton. Valmiit ohjelmat kehittyvät koko ajan mutta ne eivät korvaa tilastotieteen asiantuntemusta. Väärin valitulla menetelmällä, virheellisellä aineistolla ja/tai virheellisesti tehdyillä tulosten tulkinnoilla voidaan saada todellisuuden vastainen kuva.[1, s.8-9] Tilastojen tulkitsijalla pitää olla hyvät perustiedot sekä itse tutkittavasta kohteesta mutta myös käytetystä tilastollisesta menetelmästä. Tämä lienee osasyynä tilastollisten menetelmien suhteellisen vähäiseen hyödyntämiseen selluteollisuudessa tänäpäivänä.

Kilpailu paperi- ja selluteollisuudessa on kovaa. Kiristynyt markkinatilanne vaatii selluteollisuudelta entistä tehokkaampia ja ketterämpiä valmistusprosesseja. Nyt kilpaillaan hinnalla ja laadulla, tulevaisuudessa niiden merkitys tulee kasvamaan vielä entisestään. Selluteollisuuden haaste onkin

parantaa kannattavuutta mm. nostamalla tuotantotehokkuutta. Kasvavien laatuvaatimusten vuoksi myös sellun laadun seuraaminen on noussut merkittävään asemaan. Toimintaympäristön muutosta on mahdollista ennustaa tilastollisten menetelmien avulla. Tämä johtaa tilastollisten menetelmien kasvavaan tarpeeseen tulevaisuudessa.

Tilastollisia menetelmiä hyödynnetään sellutehtaissa mm. prosessien kehittämiseen, ennakoivaan kunnossapitoon, vikojen jäljittämiseen ja laadun seurantaan. Sellutehtaan prosessit vaativat jatkuvaa kehittämistä, mikä on haasteellista toimintaa. Riippuen tutkimuskohteesta: tutkittavien suureiden valinta, analysointimenetelmän valinta ja saatujen tulosten tulkitseminen vaatii suurta perehtyneisyyttä. Tutkimuksesta huolehtii yleensä prosessitunteva ja analysointimenetelmiin perehtynyt tehtaan oma kehitysinsinööri ja/tai tehtaan ulkopuolelta tilattu tutkimushenkilö. Tehtaan kunnossapidossa hyödynnetään analysointimenetelmiä sekä ennakoivassa kunnonvalvonnassa että myös vikojen jäljittämisessä. Laitteiden ja mittareiden kuntoa ja kalibrointitarvetta seurataan muunmuassa valvontakorttien avulla. Kunnossapidossa käytössä olevat analysointimenetelmät ovat enemmän yleisesti ja jatkuvasti käytössä olevia. Laadunhallinnassa tilastollisia menetelmiä hyödynnetään laadun seurannassa. Sielläkin käytetään yleisesti laadun seurantaan yleisesti soveltuvia tilastollisia menetelmiä.

4.5 ERP järjestelmä

ERP on konsernitason toiminnanohjausjärjestelmä, joka sisältää myös taloushallinnon ohjelmia. Sellutehtailla ERP järjestelmä on ylemmän tason järjestelmä, joka sisältää mm. tilausten käsittelyn ja laskutuksen. Järjestelmä kytkeytyy tehtaan MES järjestelmään, jonne se välittää saadut asiakastilaukset ja joillakin tehtailla myös karkeat tuotantosuunnitelmat. Vastaavasti MES järjestelmä lähettää ERP: iin tietoa mm. valmistuneista yksiköistä, varastojen tilanteista, tilausten tilanteita ja tietoa lähetyksistä.

Tehokkuuden merkityksen kasvaessa tehtaas lähettävät ERP järjestelmään myös tehtaan tehokkuutta kuvaavia lukuja ja energian kulutusmääriä. Näitä lukuja tuotetaan ja lähetetään ERP järjestelmään tehdasraportointi järjestelmästä.

5 SELLUTEHTAAN RAPORTOINNIN MÄÄRITTELEMINEN

Myyntivaiheen jälkeen projektityöt aloitetaan varsin nopealla aikataululla. Projektit aloitetaan määrittelyiden teolla, myös raportoinnin osalta. Myynnin jälkeen tämä on kriittisin vaihe koko raportoinnin teon kannalta. Määrittelyt perustuvat myynnin aikana sovittuihin asioihin. Mitä myyntivaiheessa on sovittu raportoinnin teosta ja laajuudesta. Tämä rajaa sen mikä sisältyy projektin raportointilaajuuteen ja mikä ei. Määrittelyvaiheessa on lisäksi hyvä selvittää puuttuuko myydyistä raportoinnista jotakin tehtaan toimintojen seurannan kannalta olennaista tietoa/raportteja. Nämä kirjataan määrittelyihin selkeästi lisätyöksi ja niiden lopullisesta toteuttamisesta päättää asiakas. Myyty laajuus on tärkeää huomioida läpi koko raportoinnin eri määrittelyvaiheiden.

Määrittelyihin on varattava aikaa ja resursseja. Alkuvaiheessa asiakkaan ja toimittajan välillä voi olla ongelmia käsitteissä. Tästä syystä samoja asioita joudutaan käymään läpi useampaankin kertaan iteroiden ja varmistaen että asiat ymmärretään samalla tavalla. Varsinkin järjestelmäusintojen yhteydessä asiakkaan saattaa olla hankalaa muuttaa ajattelutapaa. Vuosien kuluessa vanhan järjestelmän raportointi on saattanut kasvaa melkoiseen laajuuteen, sisältäen runsaasti asiakaskohtaista räätälöintiä. Uusintojen yhteydessä näitä vanhoja asioita ja tapoja kyseenalaistetaan ja pyritään asiakkaan kanssa yhdessä selvittämään heidän nykyiset todelliset tarpeensa.

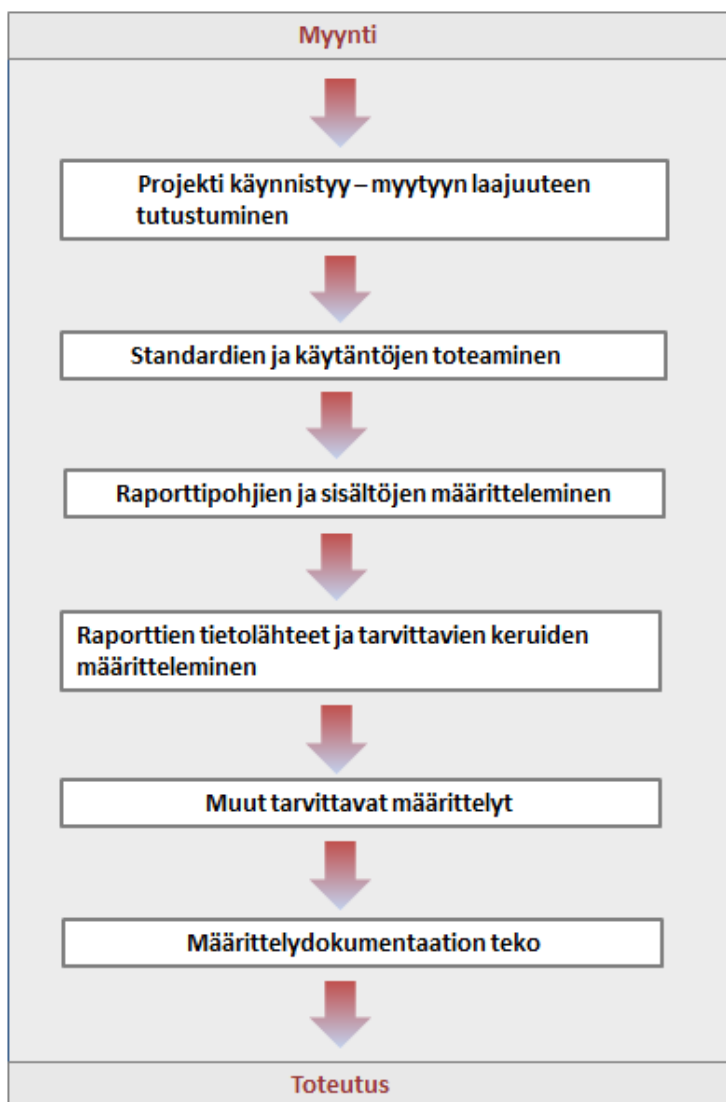
Riittävän huolellisesti tehdyt määrittelyt takaavat budjetissa pysymisen, sekä ajallisessa että myös rahallisessa mielessä. Vajavaiset ja puutteellisesti tehdyt määrittelyt johtavat pahimmillaan siihen että samoja raportteja tehdään moneen kertaan. Tämä aiheuttaa tietysti jälkiseurauksia jotka näkyvät aikataulujen venymisinä ja sitä kautta ylimääräisinä kuluina.

5.1 Työn kulku

Sellutehdas on laaja kokonaisuus sisältäen paljon informaatioita ja raportoitavaa tietoa. Rajasin työni määrittelyalueen koskemaan prosessialueena keittämöä, johon viitataan seuraavissa kohdissa. Samat määrittelyvaiheet soveltuvat myös sellutehtaan muiden osastojen raporteille.

Työssäni käyn läpi määrittelyiden eri vaiheita alkaen myynnistä ja päättyen raportointimäärittelyiden dokumentointiin. Eri vaiheissa pyrin tuomaan esille asioita, joita olisi hyvä ottaa huomioon raportointimäärittelyjä tehtäessä. Tämän työn tekeminen pohjautuu minun työkokemukseni sellutehdas projekteista, alueelta jossa minulla on monien vuosien työkokemus DCS sekä MES järjestelmistä ja niiden yhteydessä myydyistä tehdasraportointien määrittelyistä sekä toteuttamisesta. Työhöni sain lisävinkkejä ja rakentavia ajatuksia työni ohjaajalta yritys X:stä.

Alla olevassa kuvassa esitetään raportoinnin määrittelyiden eri vaiheet ja niiden etenemisjärjestys.



KUVIO 10. Raportoinnin määrittelyiden vaiheet

5.1.1 Projekti käynnistyy – myytyyn laajuuteen tutustuminen

Myynnin jälkeen projektit käynnistyvät yleensä varsin nopealla aikataululla. Myyty laajuus on kirjattu hankintasopimukseen, ja aluksi sitä käydään läpi omalla projektiporukalla, käyttäen apuna myynnissä mukana olleita henkilöitä. Laajuus on hyvä käydä läpi myös asiakkaan kanssa. Asiakkaan puolellakin määrittelijöiden on tärkeää ymmärtää kokonaisuus. Yhteinen ymmärrys on löydettävä asiakkaan ja toimittajan välillä.

Myytyyn laajuuteen kannattaa tutustua huolella. Tämän lisäksi kannattaa selvittää onko myyntivaiheessa puhutta/suullisesti sovittu jotakin sellaista mitä ei ole kirjattu hankintasopimukseen. Yleensä ja poikkeuksetta tällaiset asiat nousevat asiakkaan toimesta esille määrittelyiden jossakin vaiheessa.

Epäselvien asioiden kohdalla kannattaa tukeutua projektipäällikköön ja/tai myynnissä mukana olleisiin henkilöihin.

Raportoinnin määrittelyissä kaiken perusta on myynti. Tämä on tärkeää muistaa ja huomioida läpi koko raportoinnin eri määrittelyvaiheiden. Myyty laajuus kuuluu projektiin, muu on lisätyötä jonka toteuttaminen vaatii aina asiakkaan erillisen hyväksynnän!

5.1.2 Standardien ja käytäntöjen toteaminen

Tämä vaihe on lähinnä asioiden toteamista ja ne käydään läpi asiakkaan ja toimittajan kesken varsinkin nopealla tahdilla toimittajan ehdottamalla mallilla. Läpikäytäviä asioita ovat mm.:

- Mitä raporttien kohdalta käydään läpi
- Raporttien ulkoasuun liittyvät asiat
- Raporttien laskentasäännöt/käsittelysäännöt
- Nimeämissäännöt
- Tallettamiseen liittyvät asiat
- Versionhallinta
- Muutosten hallinta ja sen käsitteleminen
- Dokumenttipohjat
- Miten kommunikoidaan 3. osapuolten kanssa

5.1.3 Raporttipohjien ja sisältöjen määrittelyminen

Tämä vaihe aloitetaan asiakkaan tarpeiden kartoittamisella ja se tehdään yhdessä asiakkaan kanssa. Mitkä ovat asiakkaan todelliset raportointitarpeet, ketkä niitä tarvitsevat ja mihin he niitä tarvitsevat, raporttien kriittisyysasteet jne. Tämän jälkeen lähdetään määrittelemään raporttipohjia ja niiden sisältöjä.

On muistettava että asiakkaan mielikuva raporteista on se miten ne on toteutettu vanhassa järjestelmässä. Järjestelmäuusinnan yhteydessä on mietittävä miten asiakkaan tarpeisiin vastataan. Vanha raportointi kannattaa kyseenalaistaa. Voi olla että jotkut entiset raportit jäävät pois ja/tai joitakin tietoja saadaan näyttöjen kautta. Esimerkiksi jos raportin tieto on hyvin muuttuvaa niin kannattaa miettiä olisiko tiedon hakeminen järkevämpää toteuttaa näytön kuin raportin kautta. Asiakkaan tarvitsemia tietoja kannattaa ensisijaisesti hakea olemassaolevilta näytöiltä ja käydä niitä läpi yhdessä asiakkaan kanssa. Usein hankalin asia on muuttaa asiakkaan ajatusmaailmaa ja pääsemään heitä irti vanhoista totutuista tavoista.

Tiedot jotka eivät ole haettavissa näyttöjen kautta toteutetaan raporteilla. Seuraavaksi asiakkaan tarpeita peilataan olemassa oleviin tuoteraportteihin. Asiakkaalle demotaan tuoteraportteja ja käydään läpi tuotedokumentaatiota. Tämän perusteella asiakas tekee päätöksen tuotteen riittävydestä. Tuoteraportti saattaa pääsääntöisesti olla riittävä, mutta esim. jokin yksittäinen tieto tarvittaisiin lisää. Tämä ei ole ongelma vaan tuotteeseen voidaan lisätä asiakkaan tarvitsemat asiat. Tarvittavat muutokset/lisäykset kirjataan erilliseen muutosmäärittelylistaan ja niistä tehdään tarkemmat määrittelyt.

Ne raportointitarpeet, jotka eivät hoidu tuoteraporteilla määritellään asiakaskohtaisesti ja niistä tehdään tarkempi määrittely. Näiden määrittelemiseen vaatii tiivistä yhteistyötä asiakkaan, mieluiten raportin loppukäyttäjän/käyttäjien kanssa. Määrittelyssä kannattaa edetä seuraavasti:

- Määritellään raporteista erilliset layout kuvat
- Kootaan raporttien suuret erilliseen taulukkoon, johon kirjataan:
 - Suureen nimi ja yksikkö
 - Laskennan sanallinen kuvaus
 - Laskentakaavat
 - Muut tarvittavat selitteet (esim. DCS positio)
- Kirjoitetaan raportista lyhyt sanallinen kuvaus:
 - Raportin tarkoituksesta
 - Raportin toiminnasta
 - Tarvittavista käynnistysparametreista
 - Tasosta jota käytetään laskennan pohjana
 - Tietolähteistä joista lähtötieto saadaan
 - jne.

Keittämön raportointi vaihtelee hyvin paljon eri sellutehtaittain. Tästä syystä samat tuoteraportit eivät sovi eri tehtaille. Keittämön raportointi joudutaan määrittelemään joka tehtaalte erikseen. Osittain tämä johtuu keittämöiden prosessien erillisuudesta (jatkuva toiminen/eräkeittämo), ja osittain siitä onko sellutehdas osa muuta tehdasintegraattia vai erillinen tehdas joka toimittaa sellua tehtaan ulkopuolella oleville asiakkaille. Keittämön raportoinnin käyttäjäkunta koostuu tehtaan omasta väestä. Näitä raportteja tehdään siis ja vain ainoastaan tehtaan omaa käyttöä varten ja niiden sisältöihin vaikuttaa monesti käyttäjien omat mieltymykset.

Alla oleviin kolmeen kuvaan koostin esimerkin keittämön raporttipohjasta ja sen sisällön määrittelystä. Kuvien sisällöt eivät ole todellisia, piirsin kuvat itse. Kuvien tarkoituksena on havainnollistaa minkälaisia ja minkätasoisia määrittelyitä tarvitaan. Ensimmäinen kuva sisältää lyhyen selitteen raportista tarvittavine käynnistysparametreineen.

Keittämön kuukausiraportti

Keittämön kuukausiraportti näyttää puulajikohtaisesti (koivu/havu) keittämön jälkeisen tuotannon ja ajoajan päivätasolla. Raportissa näytetään lisäksi kuivatuskoneiden tuotannot. Arvot on haettavissa halutulta päivämääräväliltä. Oletuksellisesti valintaikkunassa näytetään kuluva kuukautta. Päivämäärät ovat tehdasvuorokauden mukaisia.

Kyselyn parametrit

Keittämön kuukausiraportti

ProductionDayMin:

ProductionDayMax:

Kenttä	Kuvaus	Tyyppi	Pakollinen / valinnainen
<u>ProductionDayMin</u>	Haun alkupäivämäärä	Päiväys	Pakollinen
<u>ProductionDayMax</u>	Haun loppupäivämäärä	Päiväys	Pakollinen

KUVIO 11. Keittämön kuukausiraportti – kuvaus toiminnasta ja käynnistysparametreistä

Seuraavassa kuvassa esitetään keittämön raportin layout eli pohjakuva. Kuva kannattaa piirtää mahdollisimman totuudenmukaisesta, se auttaa asiakasta hahmottamaan määriteltävä raportti.

Keittämön kuukausiraportti 1.1.2012 - 31.1.2012

	Keittämön jälkeinen tuotanto						Kuivauskoneet			
	Koivu			Havu			Yht.	KK1	KK2	Yht.
Tehdaspäivä	t	t/h	h	t	t/h	h	t	t	t	t
1.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
2.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
3.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
4.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
5.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
6.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
7.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
8.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
9.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
...	...									
25.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
26.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
27.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
28.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
29.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
30.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
31.1.2012	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XX,XX	XX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX	XXX,XX
Yhteensä:	XXXX,XX		XXX,XX	XXXX,XX		XXX,XX	XXXXX,XX	XXXX,XX	XXXX,XX	XXXXX,XX

KUVIO 12. Keittämön kuukausiraportti – layout kuva

Seuraava kuva esittää taulukkoa, johon raporttipohjaan määritellyt suureet on koottu. Taulukkoon määritellään jokaiselle suurelle laskentakaava, tietolähde ja DCS positio. Suurelle voidaan tarvittaessa kirjata myös lisäselitteitä.

TAULUKKO 1. Keittämön kuukausiraportin suureet ja laskentakaavat

Suure	Selite
1. KOIVU t	Keittämöltä valmistuneiden koivukeittojen tuotantomäärä vuorokaudessa. Tieto saadaan DCS järjestelmästä: keittamo.FI123.m1 yksikössä [t]. Laskentakaava= $\text{sum}(\text{keittamo.FI123.m1})$.
2. KOIVU t/h	Koivukeittojen tuotantonopeus vuorokaudessa. Laskentakaava =
3. KOIVU h	Koivukeittojen ajoaika vuorokaudessa. Tieto saadaan DCS järjestelmästä: keittamo.X123.m1 yksikössä [min]. Laskentakaava= $\text{sum}(\text{keittamo.X123.m1})/60$.
4. HAVU t	Keittämöltä valmistuneiden havukeittojen tuotantomäärä vuorokaudessa. Tieto saadaan DCS järjestelmästä: keittamo.FI223.m1 yksikössä [t]. Laskentakaava= $\text{sum}(\text{keittamo.FI223.m1})$.
5. HAVU t/h	Havukeittojen tuotantonopeus vuorokaudessa. Laskentakaava =
6. HAVU h	Havukeittojen ajoaika vuorokaudessa. Tieto saadaan DCS järjestelmästä: keittamo.X223.m1 yksikössä [min]. Laskentakaava= $\text{sum}(\text{keittamo.X223.m1})/60$.
7. Yht.	Koivu ja hakukeittojen tuotantomäärä yhteensä vuorokaudessa.
8. KK1 t	Kuivatuskoneen 1 tuotanto vuorokaudessa. Tieto saadaan DCS järjestelmästä: KK1.FI345.m1 yksikössä [t]. Laskentakaava= $\text{sum}(\text{KK1.FI345.m1})$.
9. KK2 t	Kuivatuskoneen 2 tuotanto vuorokaudessa. Tieto saadaan DCS järjestelmästä: KK2.FI445.m1 yksikössä [t]. Laskentakaava= $\text{sum}(\text{KK2.FI445.m1})$.
10. Yht.	Kuivatuskoneiden 1 ja 2 tuotannot yhteensä vuorokaudessa.

5.1.4 Raporttien tietolähteet ja tarvittavien keruiden määrittely

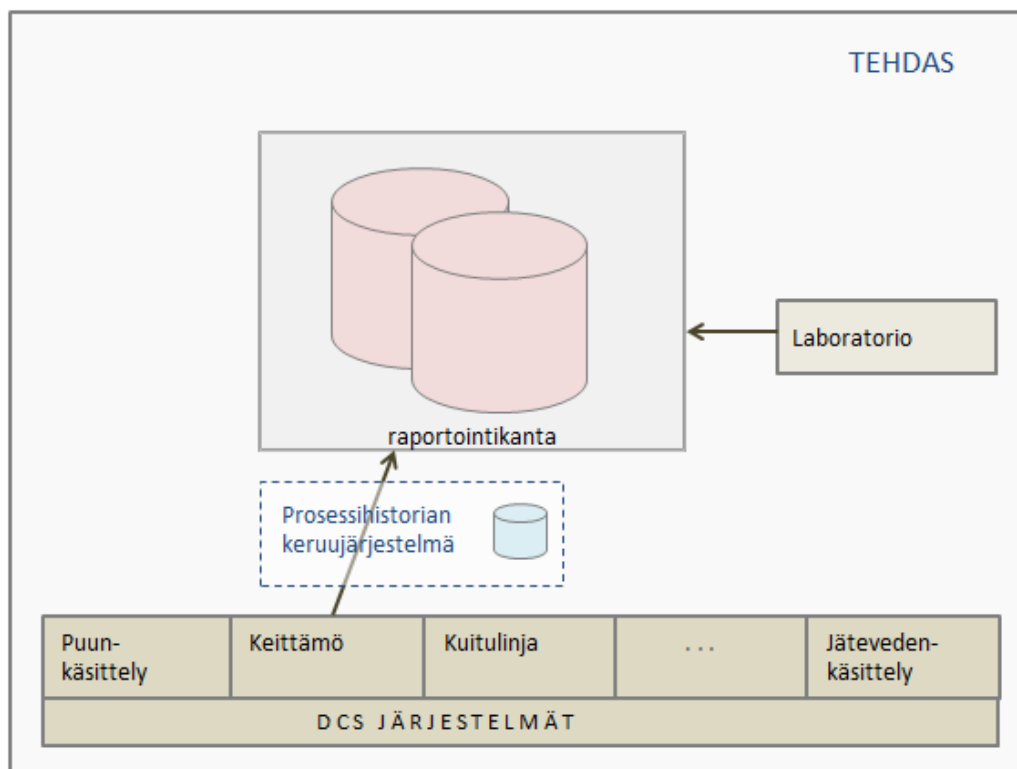
Kun raporttipohjat sisältöineen on saatu määriteltyä, niin seuraavaksi ne kannattaa käydä yhdessä asiakkaan kanssa vielä kertaalleen läpi ja hyväksyttää ne ennen määrittelyiden jatkamista.

Tässä vaiheessa meillä on hyvä käsitys tarvittavista raporteista, raporttitietojen eri tietolähteistä ja niiden omistajista. Tietolähteitä on yleensä useita ja niissä oleva tieto on monesti eri tasolla kuin mitä raporteissa on tarve esittää. Tästä syystä tiedot joudutaan keräämään eri tietolähteistä ja siirtämään ne erilliseen raportointitietokantaan. Tietolähteen omistajia saattaa olla myös useita. Eri toimittajan omistaman tietolähteen lukeminen vaatii aina luvan myös kyseiseltä toimittajalta, samalla sovitaan myös toimintatapa ja rajapinnat tarvittavien tietojen lukemiseen. Kun tietoa on tarve siirtää eri toimittajan, eli 3. osapuolen, järjestelmästä niin on tärkeää selvittää kaikille osapuolille mikä tieto halutaan siirrettävän heidän järjestelmästään.

Kerättävistä tiedoista kannattaa koota erillinen lista. Listaan merkitään tietolähde, osasto mistä tietoa tullaan keräämään, tiedon tunniste (esim. positio), tiedon yksikkö ja lyhyt selite kerättävästä tiedosta. Lista on helposti siirrettävissä henkilöille jotka sitten huolehtivat varsinaisista keruista, ja samalla se toimii dokumenttina.

Keittämön raportointi koostuu DCS eli automaatiojärjestelmästä kerättävistä tiedoista. Tarvittavat keittämön tiedot luetaan DCS järjestelmästä yleensä prosessihistorian keruujärjestelmällä, josta ne siirtyvät edelleen raportointikantaan.

Alapuolella oleva kuva esittää esimerkkinä olevan keittämön raportin tietolähteitä. Esimerkkiraportin kaikki tarvittavat tiedot saadaan keittämön DCS järjestelmästä. Piirsin kuvan omien kokemuksieni pohjalta.



KUVIO 13. Keittämön raporttien tietolähteet

Jos käytävissä ei ole prosessihistorian keruujärjestelmää, eikä tarvittavia tietoja voida lukea minkään muunkaan järjestelmän kautta käyttäen standardirajapintoja niin sen jälkeen ainoaksi vaihtoehdoksi voi jäädä erillisen liitännän toteuttaminen. Nämä erilliset liitännät vaativat omat määrittelynsä.

5.1.5 Muut tarvittavat määrittelyt

Tässä vaiheessa käydään yleensä läpi asioita joilla ei varsinaisesti ole vaikutusta raportoinnin toteuttamiseen, mutta ne liittyvät raportoinnin alueeseen. Tällaisia asioita ovat mm.:

- Tietojen säilytysajat
- Tietojen putsaaminen
- Arvojen takautuva korjaaminen, miten se hoidetaan/hallitaan
- Koulutusten suunnittelu
- Tietojen luotettavuus

5.1.6 Määrittelydokumentaation teko

Raportoinnin määrittelyn viimeinen vaihe on määrittelyiden dokumentointi. Kaikki määritellyt asiat dokumentoidaan asianmukaisesti, mielellään käyttäen standardipohjia ja jo aiemmin käytettyjä/sovittuja dokumentoimismalleja. Asioita tullaan jatkossa päättämään ja toteuttamaan määrittelyn dokumentaation pohjalta.

Määrittelydokumenttiin kootaan:

- Luettelo tuoteraporteista ja viittaukset tuotedokumentteihin
- Muutokset tuoteraportteihin ja niiden määrittelyt
- Asiakaskohtaisesti räätälöivät raportit ja niiden määrittelyt

Tämä dokumentti lähetetään asiakkaalle. Määrittelyt käydään läpi yhdessä asiakkaan kanssa ennen hyväksyntää. Asiakalta saadun hyväksynnän jälkeen raportoinnissa päästään etenemään toteutusvaiheeseen. Toteuttamisvaiheessa kyseinen dokumentti siirtyy raportin toteuttajille. Yleensä raportin määrittelyihin osallistunut henkilö osallistuu myös raporttien toteuttamiseen, mutta ei välttämättä aina niin. Myös tästä syystä on tärkeää että raportoinnin määrittelydokumentti on kirjattu riittävän tarkalle tasolle. Epätarkat määrittelyt johtavat herkästi siihen että toteuttamisvaiheessa joudutaankin palaamaan takaisin määrittelyvaiheeseen.

6 RAPORTOINNIN MYYNNIN KEHITTÄMINEN (EI SISÄLLY OPINNÄYTETYÖN JULKISEEN VERSIOON)

Sisältyy vain yritys X versioon.

7 YHTEENVETO

Lähtökohtaisesti tämä työ koostui kahdesta erillisestä työstä:

- Sellutehtaan raportoinnin määritteleväminen
- Raportoinnin myynnin kehittäminen

Näiden molempien töiden tekeminen oli mielenkiintoista. Työt liittyvät läheisesti toisiinsa ja niihin liittyvät asiat täydentävät toinen toistaan. Töiden tekeminen herätti voimakkaita tunteita raportoinnin muuttumisesta aikojen saatossa. Lopputuloksena näkisin että toimittajien on panostettava raportointiin entistä enemmän pysyäkseen varteenotettavana raportoinnin toimittajavaihtoehtona nyt ja tulevaisuudessa.

Seuraavissa kohdissa lyhyt yhteenveto molemmista töistä.

7.1 Sellutehtaan raportoinnin määritteleväminen

Tässä työssä on koottu yhteen asioita joita olisi hyvä ottaa huomioon määriteltäessä sellutehtaan raportointia. Määrittelyiden esimerkeissä viittasin keittämön raportointiin. Tämän työn tekeminen pohjautui pitkälti minun pitkään työkokemukseen sellutehdas projekteista. Huomioin työssä myös yritys X:n henkilöiden mielipiteet. Heiltä löytyi tuoreita ja hyviä näkemyksiä ko. asiaan.

Mielenkiintoista itsekkin oli huomata miten raportointi on aikojen saatossa muuttunut ja kehittynyt. Raportoinnin tekeminen on muuttunut haastavammaksi. Määrittelyiden teolla luodaan pohjaan itse tekemiselle, joten on täysin selvää että määrittelyiden tekemiseen kannattaa panostaa. Määrittelyt tulee tehdä huolella ja yhteisymmärryksessä asiakkaan kanssa. Määrittelyiden teossa on hyvä huomioida aina myynti, eli mitä myynnissä on sovittu raportoinnin laajuudesta.

Suurimmaksi kehitettäväksi kohteeksi nousi ajan käyttö, ja osittain myös määrittelyiden dokumentointi. Nykyisellään raportoinnin määrittelyille varataan aivan liian vähän aikaa. Tämä korostuu entisestään, jos myyntivaiheessa hankintasopimukseen on kirjattu vajavaisesti asioita. Asioita ei ehditä käymään kunnolla läpi asiakkaan kanssa ja monesti asiakkaalle jää epäselvä kuva heille tulevasta raportoinnista. Määrittelyiden pohjalta lähdetään toteuttamaan raportointia, jolloin törmätään ongelmiin. Kustannusmielessä raportoinnin määrittelyille tulisi varata nykyistä enemmän aikaa. Määrittelyvaiheeseen käytettäisiin vähän enemmän aikaa, mikä toisaalta nopeuttaisi ja helpottaisi itse raportoinnin tekoa. Toinen kehitettävä asia on määrittelyiden dokumentointi. Itse määrittelyiden dokumentointiin löytyy toimittajilta hyviä ja valmiita pohjia tänä päivänä. Myös tekijöiltä löytyy kokemusta ja asiantuntemusta tehdä määrittelyitä. Jostain syystä asioita jää kuitenkin dokumentoimatta tai ne kirjataan vajavaisesti. Tähän tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota niin että asiat/päätökset tulee myös huolella dokumentoitua. Asioita tullaan jatkossa päättämään ja toteuttamaan määritellyn dokumentaation pohjalta.

7.2 Raportoinnin myynnin kehittäminen (ei sisälly opinnäytetyön julkiseen versioon)

Sisältyy vain yritys X versioon.

LÄHTEET

1. Karjalainen, Leila. 2004. Tilastomatematiikka. Jyväskylä: Glummerus.
2. Markku J. Seppälä, Ursula Klemetti, Veli-Antti Kortelainen, Jorma Lyytikäinen, Heikki Siitonen, Raimo Sironen. Paperimassan valmistus. 2001. Jyväskylä: Glummerus.
3. Sellun valmistus [työnantajan järjestämän koulutuksen kurssimateriaali]. 1993.
4. Massa- ja paperiteollisuuden jätevesien käsittely [työnantajan järjestämän koulutuksen kurssimateriaali]. 1993.
5. Isotalo, Kaija. 2004. Puu- ja sellukemia. Opetushallitus. ISBN 952-13-2059-1.
6. Sellutehdas - Wikipedia [viitattu 23.7.2013]. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Sellutehdas>.
7. Datainno: Lemonsoft – Tuotannonohjaus [viitattu 31.7.2013]. Saatavissa: <http://www.datainno.fi/ohjelmistot/lemonsoft/lemonsoft-tuotanto/lemonsoft-tuotannonohjaus/>
8. Botnia: Moderni sellutehdas, sellutehtaan ja sen toiminnan virtuaalinen esittely [viitattu 25.7.2013]. Saatavissa: http://www.botnia.ru/mb/pulp_mill/main.htm?time=1113460343010
9. KnowPulp – Sulfaattisellun valmistus, Sellutekniikan ja automaation oppimisympäristö [viitattu 25.7.2013]. Saatavissa: <http://www.knowpulp.com/suomi/demo/suomi/kps/ui/process/general/ui.htm>
10. Sellun valmistus - Metso. [viitattu 25.7.2013]. Saatavissa: http://www.metso.com/fi/corporation/info_fin.nsf/WebWID/WTB-060629-2256F-773AE?OpenDocument#.UfI74dLwnp4
11. Sellun tuotanto - UPM [YouTube]. [Viitattu 25.7.2013]. Saatavissa: <http://www.youtube.com/watch?v=eWZw4ct2F0c>
12. Sellunvalmistus – Metsä Fibre. [viitattu 25.7.2013]. Saatavissa: http://www.metsafibre.fi/SiteCollectionDocuments/botnia_pulp_mp/index.html
13. Metso: Automation - Metso DNA Operate [viitattu 31.7.2013]. Saatavissa: http://www.metso.com/Automation/ip_prod.nsf/WebWID/WTB-110928-2256F-6D198?OpenDocument
14. Materiaalin testaaminen/sellu. [viitattu 25.7.2013]. Saatavissa: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/laboratorio/teollisuusnayteanalyysit_materiaalin_testaaminen.html
15. Metsäteollisuuden jätevesien häiriöpäästöt ja niihin varautuminen. 2005. Kaakkois-Suomen Ympäristökeskus, Mari Ukkonen. [viitattu 30.7.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=76695>
16. Kokkonen Aleksi. 2011. Puujätekatilan ja öljykattilan nykykunnan sekä tulevaisuuden selvitys. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Saatavissa: <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/26283/Insinoorityo%20julkaistava.pdf?sequence=3>
17. Karvonen Tomas. 2012. Paalauslinjan modernisoinnin suunnittelu. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Saatavissa: http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40340/Karvonen_Tomas.pdf?sequence=1
18. Ikäheimonen Jouni, Juuso Esko, Leiviskä Kauko, Murtovaara Sakari. 2000. Sulfaattisellun vuokeitto menetelmät, keiton ohjaus ja massan pesu [Raportti B No 21]. Oulun yliopisto, säätötekniikan laboratorio. Saatavissa: <http://herkules oulu.fi/isbn9514275306/isbn9514275306.pdf>
19. Stålhandske Ville. 2009. Sulfaattisellun valkaisuun käytettävien kemikaalien tuotanto ja valmistuksen energiankulutus. Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto. Kandidaattitutkielma.

Saatavissa: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/44569/nbnfi-fe200903311277.pdf?sequence=3>

20. Kosunen Jarmo. 1993. Enocell Oy:n sellutehtaan jäteveden käsittelyn asiantuntijajärjestelmän laadinta. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu. Diplomityö.

LIITE 1

Lista sellutehtaan tärkeimmistä raportoitavista asioista osastoittain

Osasto	Raportoitava asia	Tietolähde
Puunkäsittely	Tehtaalle tulevat puumäärät puulajeittain (pöleinä/hakkeina)	syöttö (puuportti)
	Puunkulutus puulajeittain.	syöttö
	Hakevarastojen tilanne puulajeittain	DCS
	Puuaineksen laatuarvoja, mm. hakkeeseen liittyen	syöttö
KUITULINJA		
Keittämö	Keittämölle syötetyt hakemäärät puulajeittain	DCS
	Keittämön tuotanto puulajeittain (jatkuvatoiminen keitin)	DCS
	Keittokohtaiset tiedot (vuokeitin)	DCS
	Keittomenetykset syineen (vuokeitin)	syöttö
	Keittämön laatuarvot	labra
Pesu/happivalk.	Tuotanto ADt	DCS
	Kemikaalikulutukset kg/ADt	DCS, labra(väkevyydet)
	Hapen kulutus kg/ADt	DCS
	Laatuarvot (mm. kappa, johtokyky, viskositeetti, vaaleus)	labra, DCS
Valkaisu	Tuotanto ADt	DCS
	Kemikaalikulutukset valkaisuvaiheittain kg/ADt	DCS ja labra(väkevyydet)
	Hapen kulutus valkaisuvaiheittain kg/ADt	DCS
	Laatuarvot (mm. kappa, viskositeetti, vaaleus)	labra, DCS
	Jätevedenmäärä jätevedenkäsittelyyn m3/ADt	
Kuivatuskone	Bruttotuotanto ADt	DCS
	Höyryn kulutus	DCS
	Sähkön kulutus	DCS
	Massan laatu (mm. vaaleus viskositeetti, uute, pH)	
Paalaus ja varasto	(Paalipöydän profiilit (mm. neliöpaino, kuiva-aine) -> näytölle)	DCS
	Tuotantomäärät laaduittain (mm. tuotanto, pulpperointi, laadun muutokset, varaston muutokset)	MES
	Yksikkökohtainen tieto (mm. painot, laatuarvot)	MES
	Varastojen tilanne, kehitys, ikäjakauma jne.	MES
	Lastausohjeet	MES
	Rahtikirja	MES
	Tilauskohtainen tieto	MES
	Aktiivivaraston yksiköitten laatuarvot	MES
	Asiakkaalle toimitettujen yksiköitten laatuarvot	MES
VOIMALAITOS		
Haihuttamo	Haihutus tn	DCS
	Höyryn kulutus kg/s (GJ)	DCS
	(Sähkön kulutus MJ/t)	DCS
	Syöttölipeän määrä m3/s	DCS
	Syöttölipeän kuiva-ainepitoisuus %	labra
	Vahvamustalipeän määrä m3	DCS
	Vahvamustalipeän kuiva-ainepitoisuus %	labra
	Polttolipeän määrä m3 (soodakattilalle menevä)	DCS
	Polttolipeän kuiva-ainepitoisuus %	labra

Soodakattila	Poltto tnDS (SK kapasiteetti)	DCS
	Höyryn kulutus(?) kg/s	DCS
	Polttoaineiden kulutukset polttoaineittain t	DCS
	R %	labra
	SK käyntiaika	DCS
	NaOH t (=viherlipeän määrä)	DCS
	Ilmanpäästöt	DCS
Kaustisointi	Valkolipeän määrä m3 (=kaustisoinnin tuotanto)	DCS
	Kalkin kulutus t	DCS
	NaOH t	DCS
	K %	labra
	S %	labra
	Polttoaineiden kulutukset polttoaineittain t	DCS
Meesauuni	Kalkin määrä t (=meesauunin tuotanto)	DCS
	Polttoaineiden kulutukset polttoaineittain t	DCS
	MU käyntiaika	DCS
	Ilmanpäästöt	DCS
Turbiini	Sähkön tuotanto MW	DCS
Kattila x	Lämmön tuotanto GJ	DCS
	Polttoaineiden kulutukset polttoaineittain t	DCS
	Käyntiaika	DCS
	Ilmanpäästöt	DCS
YMPÄRISTÖN-SUOJELU		
Jäteveden käsittely (Näytepaikoittain)	Jäteveden virtaamat m ³	DCS
	Jäteveden kiintoaine mg/l, kg, kg/ts	labra
	Jäteveden lämpötila °C	DCS
	Jäteveden pH	DCS
	Jäteveden COD _{Cr} mg/l, t, kg/ts	labra
	Jäteveden BOD mg/l, t, kg/ts	labra
	Jäteveden Kok. P mg/l, kg, mg/ts	labra
	Jäteveden Kok. N mg/l, t, mg/ts	labra
	Jäteveden Kok. S mg/l, t, mg/ts	labra
	Jäteveden Liuk. P mg/l, t, mg/ts	labra
	Jäteveden Liuk. N mg/l, t, mg/ts	labra
	Jäteveden Liuk. S mg/l, t, mg/ts	labra
	Jäteveden AOX mg/l, kg, mg/ts	labra
	Jäteveden rikki mg/l, kg, mg/ts	labra
	Jäteveden kloridi mg/l, kg, mg/ts	labra
	Annosteltavat kemikaalimäärät kemikaaleittain kg	DCS
Reduktiot %	labra	
Liete määrät syntypaikoittain m ³	DCS	
Ilmanpäästöt (SK2, MU, kattilat)	Käyntiaika h	DCS
	Polttoaineiden kulutukset polttoaineittain t	DCS
	Häiriöajat häiriöittäin h	DCS
	Eri päästöjen määrät kg/vrk, kg/ADt	DCS
	Eri päästöjen ylitysten lukumäärät kpl/vrk	DCS
	LCP päästöarvojen laskenta	DCS+
Kiinteät jätteet	Eri jätemäärät syntypaikoittain t	syöttö
Muu raportointi		
Laboratorio analyysit		labra

Puun sertifiointi	Sertifioidun puun osuus tulevasta puusta puulajeittain m ³ ja %, 12 kk :den liukuva sertifiointi %	MES, ulkoinen järjestelmä
	Sertifioidun puun osuus tuotannossa tn ja %	MES
	Sertifioidun puun osuus tuotannossa tuotteittain tn ja %	MES
	Sertifioidun sellun varastosaldon kehitys	MES
	Ajoreseptit	MES
Jauhatustulokset	Jauhatustuloksia koneittain ja lajeittain	ulkoinen laboratorio
	Kuituominaisuuksia koneittain ja lajeittain	ulkoinen laboratorio
Energiaraportointi	Polttoaineiden kokonaiskulutukset ja lämpöarvot kattiloittain (SK, MU, muut kattilat) ja polttoaineittain t ja GJ	DCS
	Lämmön tuotannot kattiloittain (SK, MU, muut kattilat) ja polttoaineittain GJ ja MJ/ADt	DCS
	Lämmön kulutukset osastoittain, eroteltuna HMP/HVP GJ ja MJ/ADt.	DCS
	Lämmön kulutus lämmitykseen ja sähkön tuotantoon MWh	DCS
	Sähkön kehitys turbiineittain, eroteltuna vastapaine/lauhde MWh	DCS
	Sähkön kulutus osastoittain MWh ja MWh/ADt	DCS
Vesitaseraportti		DCS
OEE	Tehokkuusluvut koneittain	DCS
Sellun sivutuotteet	Mäntyöljy tn	DCS
	Tärpähti tn	DCS