

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotanto ja kunnossapito

Tapio Nousiainen

Varaosasuunnittelu kriittisyysarviointia hyödyntäen

Opinnäytetyö 2015

Tiivistelmä

Tapio Nousiainen

Varaosasuunnittelu kriittisyysarviointia hyödyntäen, 30 sivua, 4 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Kone- ja tuotantotekniikka

Tuotanto ja kunnossapito

Opinnäytetyö 2015

Ohjaajat: lehtori Heikki Liljenbäck, Saimaan ammattikorkeakoulu,

kunnossapidon kehityspäällikkö Tero Junkkari, UPM Kymmene Oyj, Kaukas

Tässä työssä selvitetään nykyisten varaosatietojen paikkansapitävyys sekä tarkastellaan niiden toimitusaikojen oikeellisuutta. Työ rajataan koskemaan vain a- ja b-kriittisiä laitteita. Alkutietojen selvityksen jälkeen jatketaan miettimällä varaosien varastoinnin tarpeellisuutta sekä varastoinnin sijaintia. Tarkoitus on optimoida varastojen koko vastaamaan oikeaa tarvetta, ei varastoida pelkästään varmuuden varalta. Osia on mahdollista säilyttää oman ja toimittajan varaston lisäksi myös UPM:n muilla tehtailla, mistä osan saa tarpeen mukaan.

Kaikille varaosille on tehtävä hankintasuunnitelma, jonka mukaan toimitaan. Hankintasuunnitelma sisältää tiedon siitä, milloin osia tilataan lisää (esim. kun varastossa on vain tietty määrä osia) ja kuinka monta kappaletta.

Kun päätökset varaosien sijainnista ja tarpeellisuudesta on tehty, on suunniteltava järkevä tapa hallita niitä SAP-ohjelmalla. Varaosien nimikkeiden linkitys on yksi osa tätä. Toimittajien varastoissa olevien varaosien hallintaa on mietittävä. Nykyisellään toimittajan varastossa olevien varaosien määrää ei löydä SAP:sta ja toimitusaikojen oikeellisuus on varmistettava.

Asiasanat: Varaosa, varastointi

Abstract

Tapio Nousiainen

Spare part planning by using criticality assessment, 30 pages, 4 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Mechanical Engineering

Maintenance and Production Technology

Bachelor's Thesis 2015

Instructors: Lecturer Heikki Liljenbäck, Saimaa University of Applied Sciences,

Maintenance Development Manager Tero Junkkari, UPM-Kymmene Ltd,

Kaukas

The work starts with finding out the present spare part information and checking if they are correct and delivery time is right. After checking the start information the work continues by considering storage, its location and need. The plan was to make storage match the need. It is possible to keep spare parts in own storage, suppliers storage or in another UPM factory.

All parts need a procurement plan. That includes information about when to order more parts and how much.

After the decision about storage and need of it planning can be started how to control parts with SAP-program. Linking of spare part titles is part of this. Supplier storages need more consideration. Presently there is no information about the amounts of spare parts of supplier in SAP and the delivery times must be confirmed.

Keywords: Spare part, storing

Sisällysluettelo

1 Johdanto	6
2 Yritysesittely	6
2.1 UPM Kymmene Oyj	6
2.2 UPM Kymmene Oyj Kaukaan tehtaat	7
2.2.1 Historia	7
2.2.2 Kaukas tänään	7
3 Varastoinnin perusteita	9
3.1 Varastoinnin syyt ja merkitys	9
3.2 Aktiivi- ja passiivivarastot	11
3.3 Varaston kiertonopeus ja riitto	12
3.3.1 Tavarän säilyttämisen kustannukset	12
3.3.2 Tavarän käsittelyn kustannukset	13
4 Varaosan kriittisyyden merkitys	13
5 Varaosavarastot	14
6 Tilauskäytäntö	15
6.1 Tilauspiste-menetelmä ja tilausväli-menetelmä	15
6.2 Kaksi laatikkoa -menetelmä	17
6.3 UPM MRO Plannerin merkitys	17
7 Korjata vai korvata	18
7.1 Korjataan	18
7.2 Korvataan	18
8 Työn kulku	19
8.1 Kriittisyysarvioinnin perusteet	19
8.2 Varaosien kartoitus	20
8.2.1 Lähtötietojen kerääminen	20
8.2.2 Pääkohteiden linjaus	21
8.2.4 Varaosalistauksen läpikäynti	21
8.3 Käyttökohteiden määrä vs. tilauspisteet	22
8.4 Varaosien käyttökohteiden laitekriittisyyksien vaikutus varastointitarpeeseen	22
8.5 Varaston määrättyminen	22
8.6 Kirjaus järjestelmään	24
8.7 Työn tulokset	24
9 Päätelmät	25
10 Yhteenveto	26
Kuviot	27
Lähteet	27

Liitteet

Liite 1 Kriittisyysarvioinnin perusteet

Liite 2 KAME varaosat esimerkki

Liite 3 Rakennemallit

Liite 4 Varastointisuunnitelma matriisin pohjalta

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on luoda toimiva varaosien varastointimalli UPM Kymmeneen Kaukaan tehtaaseen kaustisointi-meesa-alueelle. Aikaisemmin omassa varastossa olleilla varaosilla on ollut alaraja, jonka alittuessa on tilattu lisää. Tässä työssä tarkistetaan noita rajoja sekä mietitään oman varastoinnin järkevyyttä. Myös toimittajan varastoissa olevien osien todelliset toimitusajat selvitetään. Valmista työtä käytetään mallina tehtaaseen muiden alueiden varaosien varastointiin.

Laitteiden suuren määrän vuoksi työ rajoitetaan koskemaan vain a- ja b-kriittisiä laitteita, joita alueella on noin 2500. Kaustisointi-meesa-alueella (Kame) kriittisyysluokittelu on uusittu vuoden 2013 loppu- ja 2014 alkupuolella diplomityönä. Diplomityö on suoritettu haastatteleamalla alueen henkilöstöä, ja näiden haastattelujen sekä vikaantumishistorian perusteella laitteelle määritettiin kriittisyys. Lähde 7 on linkki tuohon Olli Kannisen diplomityöhön. Kriittisyysluokittelun perusteet löytyvät liitteestä 1. Lähde 5 (PSK 6800 Standardi) on käytetty apuna luokittelua tehtäessä.

2 Yritysesittely

2.1 UPM Kymmene Oyj

UPM syntyi syksyllä 1995, kun Kymmene Oy ja Repola Oy sekä sen tytäryhtiö Yhtyneet Paperitehtaat Oy (United Paper Mills) ilmoittivat yhdistymisestään. UPM:llä on pitkät perinteet metsäteollisuudessa, sillä konsernin ensimmäiset puuhiomot ja paperitehtaat sekä sahalaiteet käynnistyivät jo 1870-luvun alkupuolella. Sellun valmistaminen aloitettiin 1880-luvulla ja paperin jalostus 1920-luvulla. (1.)

Nykyinen UPM-konserni muodostuu kaikkiaan noin sadasta aikoinaan itsenäisenä yrityksenä toimineesta yhtiöstä. Tänä päivänä UPM:llä on tuotantolaitoksia 14 maassa sekä myyntiverkosto, joka kattaa koko maailman. Vuonna 2013 UPM:llä työskenteli noin 21 000 henkilöä, joista Suomessa työskentelee noin 8000. (1; 2.)

2.2 UPM Kymmene Oyj Kaukaan tehtaat

Lappeenrannassa sijaitsevat Kaukaan tehtaat ovat olleet toiminnassa jo yli 130 vuotta. Kaukaan tehdasintegraattiin kuuluu paperitehdas, sellutehdas, saha ja jalostetehdas, tutkimuskeskus, Kaukaan Voiman biovoimala sekä vuonna 2014 valmistunut biojalostamo. Koko integraatissa työskentelee noin 1200 henkilöä. (2.)

2.2.1 Historia

Kaukaalla toiminta on alkanut vuonna 1873, jolloin toiminta keskittyi lankarullien valmistukseen. Nykyisellä tehdasalueella alkoi tapahtua vuonna 1892 ja ensimmäinen sulfiittiselluloosa tehdas valmistui 1897. Toinen sulfiittiselluloosa tehdas aloitti toimintansa 1905. Sahatoiminta alkoi Parkkilan höyrystämön toimista vuonna 1898. (2.)

Ensimmäinen sulfaattisellutehdas otettiin käyttöön 1964. Paperikone 1 käynnistyi vuonna 1975 ja paperikone 2 vuonna 1981. Nykyinen soodakattilalaitos otettiin käyttöön 1991 ja vuotta myöhemmin mukaan tuli myös biologinen puhdistamo. Vuonna 1996 nimi muuttui edellisenä syksynä tehtyjen fuusioiden seurauksena UPM-Kymmene Oyj Kaukaan tehtaiksi. (2.)

2.2.2 Kaukas tänään

Kaukaalla, niin kuin koko UPM-konsernissa, panostetaan yhä enemmän energiatehokkuuteen ja kestäväan kehitykseen. UPM:n vision, The Biofore Companyn, on tarkoitus yhdistää bio- ja metsäteollisuus ja rakentaa uutta, kestäväan ja innovaatiovetoista tulevaisuutta. Visiota tukee vahvasti myös 2014 valmistunut maailman ensimmäinen puupohjaisia liikenteen polttoaineita valmistava biojalostamo, joka alkaa valmistaa korkealaatuista toisen sukupolven biodieseliä. Biodieselin raaka-aineena käytetään raakamäntyöljyä, jota hyödynnetään aikaisempaa tehokkaammin. Tuotantotavoite biodieselille on 100 000 tonnia valmistu tuotetta vuodessa. (2.)

Kaukaan paperitehtaalla on kaksi paperikonetta ja kolme päällystyskonetta. Paperituotteita ovat MWC- ja LWC-paperi. MWC-paperi on kaksoispäällystettyä ja

LWC-paperi kertaalleen päällystettyä hiokepitoista aikakausilehtipaperia. Tuotantokapasiteetti tehtaalla on 580 000 t/v. Henkilöstöä paperitehtaalla on noin 330. Paperin valmistuksessa käytettävä kemiallinen massa, eli sellu, saadaan viereisestä sellutehtaasta, mekaaninen massa omalta hiomolta.

Vuonna 1996 modernisoidussa sellutehtaassa valmistetaan valkaistua havu- ja koivusellua 720 000 t/v tuotantokapasiteetilla. Koivusellua käytetään hienopapereiden (kopio-, kirjoitus-, ja taidepaperit) ja tarrapapereiden valmistuksessa. Havusellu antaa aikakausipaperille lujutta. Osa tuotannosta menee suoraan pumppumassana putkea pitkin paperitehtaaseen. Sellu- ja paperitehtaan sijainti vierekkäin lisää kilpailukykyä. (2.)

Kaukaan saha ja jalostetehtaalla käytetään raaka-ainetta reilut miljoona kuutiometriä vuodessa. Mäntysahatavaraa tuotetaan vuodessa 530 000 m³/v ja höylättyjä ja kyllästettyjä tuotteita 30 000 m³/v. Tuotteita käytetään puusepänteollisuudessa, huonekaluteollisuudessa ja rakentamisessa. Henkilöstöä saha- ja jalostetehtaalla on noin 180. (2.)

UPM:n kaikkien liiketoimintaryhmien yhteistä tutkimus-, teknologia-, ja kehitystoimintaa johdetaan Lappeenrannasta. Tutkimusalueita ovat mm. energian säästö, nykyaikaiset sellun- ja paperinvalmistusprosessit, biopolttoaineet ja kemikaalit sekä nanoteknologia. Tuotantoyksiköitä tuetaan tehokkuustavoitteiden saavuttamisessa tehdaskohtaisten projektien ja tuotannon tuen avulla. Henkilöstöä koko tutkimus, teknologia ja kehitystoiminnassa on noin 300, joista Lappeenrannassa 160. (2.)

Energiaa Kaukaalla tuotetaan soodakattilassa, apukattiloissa ja Kaukaan Voiman biovoimapolttolaitoksessa. Polttoaineena käytetään muun muassa mustalipeää, puun kuoria, raaka-aineeksi kelpaamattomia puujakeita, kantoja, oksia ja turvetta. Uusiutuvien biopolttoaineiden määrä energiantuotannossa on noin 80 %. Sähkön tarpeesta noin puolet tuotetaan itse ja toinen puoli hankitaan konsernin muilta energiatuotantolaitoksilta. Kaukaan Voiman biovoimalasta saadaan myös prosessihöyryjä tehtaille sekä sähköä ja kaukolämpöä Lappeenrannan energialle. (2.)

Integraatti käyttää noin 5 miljoonaa m³ puuta vuodessa, mikä tarkoittaa noin 270 rekkakuormaa päivässä. Kaukaan Voima käyttää biomassaa ja turvetta noin miljoona m³ vuodessa. Puolet puusta tulee autolla, loput junalla, aluksilla tai uittamalla. (2.)

3 Varastoinnin perusteita

Arkipäiväisesti varastosta puhuttaessa tarkoitetaan tilaa, jossa säilytetään tavaraa, jota ei juuri sillä hetkellä käytetä, esimerkiksi auton talvi- tai kesärenkaat. Kaupassa ja teollisuudessa varastoinnilla tarkoitetaan hieman eri asioita.

Kaupassa varastolla tarkoitetaan säilytettäviä tavaroita. Tämä sisältää kaiken yrityksen vaihto-omaisuuden riippumatta siitä, missä sitä fyysisesti säilytetään tai missä kohdassa arvoketjua se on menossa.

Teollisuudessa varastot jaetaan yleensä kolmeen eri kategoriaan: raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmistevarastoihin. Raaka-ainevarastoilla tarkoitetaan varsinnaisten raaka-aineiden lisäksi kaikkia muita materiaaleista, tarveaineista, osista ja komponenteista koostuvia varastoja. Puolivalmistevarasto taas sisältää keskeneräiset työt ja valmisvarasto myyntiä odottavat tuotteet.

Varaosavarastointi on myös osa teollisuuden varastointia, vaikkei sitä usein erikseen mainita. Varaosavarastoinnin taso riippuu tehtaan tai laitoksen koosta sekä mahdollisista sopimuksista varaosatoimittajien kanssa. Myös varaosiin sitoutunut pääoma vaikuttaa varaston kokoon.

Tässä työssä Kaukaalla läpikäytävät varaosat sijaitsevat lähinnä tehtaan keskusvarastolla.

3.1 Varastoinnin syyt ja merkitys

Usein ajatellaan, että varastoja on hyvä olla olemassa, jotta pystytään joko toimittamaan tavaraa tilaajalle tai turvaamaan oma tuotanto. Näitä varastoja kutsutaan kiertovarastoiksi. Näissä kiertovarastoissa on aina jokin minimi, jonka alle varastoidun tavaran määrää ei haluta laskea. Tätä minimimäärää kutsutaan

varmuusvarastoksi. Varmuusvarastojen syntyminen johtuu siitä epävarmuudesta, kun ei tiedetä, haluaako asiakas tavaransa normaalia tilausaikaa nopeammin tai heti. Siksi tavaraa tilataan varmuuden vuoksi lisää ennen kuin kiertovarasto tyhjenee.

Jos yrityksellä on paljon varmuusvaraston kriteerit täyttäviä varastoja, on toimintatapoja syytä tarkastella kriittisesti. Varastojen ja ennen kaikkea varmuusvarastojen suuri määrä on aina merkki heikosta suunnittelusta, yhteistyön puutteesta ja yrityksen logistisen toiminnan kehnosta laadusta. (3. s. 32 - 35)

On myös muistettava, ettei pula-ajastakaan ole lopulta niin pitkä aika. Kyseisen ajan muisto voi vaikuttaa asenteisiin ja ollaan varovaisia tavaransa loppumisen suhteen. Toisaalta kehittämällä toimintaa tavarantoimittajien kanssa ja sopimalla vaikka toimittajan pitämistä varastoista voidaan varastoinnin tarvetta vähentää ja osien läpimenoaikaa nopeuttaa. Varastoiden nurkkiin ei saa jäädä lojuimaan esimerkiksi aikaa sitten käytöstä poistettuja, varmuuden vuoksi varastoituvia, nykyään romuina tunnettavia osia tai muuta materiaalia.

Varastoinnin merkitystä mietittäessä pitää huomioida elettävä aika ja tässä tapauksessa se seikka, että kyse on sellutehtaasta. Nykyään kaikkea mahdollista voi tilata internetistä ja usein toimittajat lupaavat osan/osat päivän tai kahden varoitusajalla. Tässä kohtaa täytyy tuki huomioida, että yrityksellä saattaa olla sopimuksia erinäisten toimittajien kanssa. Nämä sopimukset saattavat sisältää tiettyjen osien tai osakokonaisuuksien toimituksen sovittuna aikana tilauksesta. Tämän kaltaiset esisopimukset vähentävät huomattavasti yrityksen oman varastoinnin tarvetta. Toimittajan kanssa voidaan tehdä myös sopimuksia, missä toimittaja/huoltofirma tulee korjaamaan laitetta ja tuo tarvittavat osat tullessaan. Jälleen oman varastoinnin tarve vähenee.

Kokonaan pois omista varastoista ei kuitenkaan päästä. Yrityksellä täytyy olla aina varastossa ns. bulkkitavaraa, mitä tarvitaan päivittäisten pienten korjaus- toimien suorittamiseen. Myös tehtaalla käynnin kannalta kaikkein kriittisimmille laitteille on hyvä pitää vaihto-osia/laitetta varastossa, jottei tuotanto kärsisi mahdollisen laiterikon takia tarpeettomasti.

3.2 Aktiivi- ja passiivivarastot

Tavallaan on harhaanjohtavaa puhua aktiivi- ja passiivivarastoista. Todellisuudessa näitä varastoja ei ole eritelty, vaan ne ovat samaa varastoa. Aktiivivarasto vain tarkoittaa kulutusosia, jotka eivät jämahdä varastoon seisomaan, ja passiivivarasto pitkään varastossa lojuvia osia. Käytännössä kyse on siis yhdestä käyttövarastosta. Tätä varastointia on luotu kuvaamaan ABC-analyysi.

ABC-analyysi on varastoitavien tuotteiden luokitteluun käytettävä menetelmä. Analyysi perustuu ajatukseen, jonka mukaan kaikki tuotteet eivät ole yhtä tärkeitä ja arvokkaita.

Varastoitavat tuotteet voidaan luokitella esimerkiksi tuotteen arvon mukaan. Luokittelu vaikuttaa tavaran varastointiin. Nopeimmin kiertävien ja arvokkaimpien, A-luokkaan kuuluvien tuotteiden varastotasoja on valvottava tarkasti. Vastaavasti hitaammin kiertävien ja vähemmän arvokkaiden tuotteiden valvonnassa käytettävien menetelmien tulisi olla yksinkertaisia ja tehokkaita. ABC-analyysin luokkien määrä riippuu tarpeesta, eli voidaan käyttää esimerkiksi kahta luokkaa, A ja C.

Niin sanotun 80/20-säännön mukaan 20 prosenttia nimikkeistä aiheuttaa 80 prosenttia vuosikulutuksesta. Sääntö näyttää, että kaikkia tuotteita ei ole järkevää ja tehokasta valvoa samoilla menetelmillä, tarkimmin valvottavaan A-luokkaan lasketaan vuosikulutukseltaan suurimmat nimikkeet, eli monesti tuo 20 prosenttia nimikkeistä.

Yleisin käytetty jako perinteisessä ABC-analyysissä on volyymin jakaminen prosenttiosuuksiin 80-15-5. Tämä ei kuitenkaan ole kiinteä standardi. ABC-luokituksen jatkokehityksessä on tehty tarkempia jakoja. Tarkoituksena tarkemmalla jakamisella on se, että yritys pystyy entisestään kohdistamaan tarkemmin ja tuottavammin resurssejaan. Useissa laajennuksissa on mukana

myös nollaluokka, eli nimikkeet, joilla ei ole lainkaan kulutusta tarkastelujaksolla. (6.)

3.3 Varaston kiertonopeus ja riitto

Varastoista puhuttaessa eivät aina pelkät varastosaldot riitä kuvaamaan varastoinnin onnistumista tai epäonnistumista. On täytynyt kehitellä tilastoja, joista pystyy seuraamaan varaston käyttöä sekä riittävyttä. Yksi tapa laskea varaston kiertonopeutta on J. Sakin kirjassaan Logistinen materiaalin ohjaus (1994) esittämä kaava 1:

$$\frac{\text{Vuoden käyttö tai myynti (hankintahinnoin)}}{\text{Varastojen (keski)arvo (hankintahinnoin)}} \quad (1)$$

Varaston kiertoaika eli riitto päivissä saadaan Kaij. E. Karruksen Logistiikka (1998) kirjan kaavasta 2:

$$\frac{\text{keskivarasto hankintahinnoin} \times 365}{\text{vuosimyynti varastosta hankintahinnoin}} \quad (2)$$

Yllä mainitut varaston kiertonopeus ja riitto eivät kuitenkaan ole sinällään sovellettavissa varaosavarastointiin. Tämä johtuu siitä, ettei varaosien kulutusta voida ennakoida kovinkaan tarkasti. Se saattaa vaihdella hyvinkin suuresti tarkastelujaksosta toiseen.

3.3.1 Tavaran säilyttämisen kustannukset

Aina kun tavara makaa jossain varastossa, se aiheuttaa kustannuksia yritykselle. Selkeimmät kustannukset ovat mahdolliset varaston vuokra- sekä lämmityskulut. Sen lisäksi laite voi viedä tilan joltain tärkeämmältä varastoitavalta, mikä huonoimmillaan johtaa toisen varastotilan vuokraamiseen, tai jopa rakentamiseen. Näiden kustannusten päälle tulee laskea sitoutuneen pääoman korko, jonka yleensä arvioidaan olevan 10-20 % varaston arvosta. Myös laitteen käyttökunnossa pitämisestä tulee huoltokuluja. On huomioitava lisäksi että laitteen

oma arvo laskee varastoinnin aikana. Jossain vaiheessa tulee vastaan se tilanne kun laitteen varastointikustannukset ovat ”syöneet” laitteen arvon. (6.)

3.3.2 Tavarankäsittelyn kustannukset

Laitteen säilytys ei toki ole ainoa kustannuksia aiheuttava tekijä. Myös sen käsittely maksaa. Näihin kuluihin kuuluvat tavarankuljetus tehtaalta, vastaanotto, purkaminen, varastoon siirto sekä järjestelmään kirjaus. Lisäksi tulevat tavarankäsittelyn jakelun kustannukset, että väärästä tilauksesta tai oikean osan puutteesta tuotannolle aiheutuvat menoerät. Suurimman osan käsittelykustannuksista tekevät kuitenkin käsittelyhenkilöstön palkat. (6.)

4 Varaosan kriittisyyden merkitys

Laitteen kriittisyyttä voidaan tarkastella usealla eri tasolla. Tärkeimmät niistä lienevät tuotanto ja laatu. UPM-konsernilla on ollut myös työturvallisuuden ryhti-
liike 2012-2014-ohjelma käynnissä, joten se voidaan ajatella tässä tapauksessa kolmanneksi tärkeäksi tasoksi. Nykymaailmassa jokainen imagoaan ajatteleva yritys kiinnittää huomiota myös osan tai laitteen ympäristövaikutuksiin.

Tuotannossa kriittisen laitteen merkitys on helppo ymmärtää. Mikäli laite on kriittinen, sen hajoaminen merkitsisi suuria tuotannon menetyksiä, huonoimmassa tapauksessa jopa kyseisen osaston alasajoa. Useinkaan kuvatus kaltaista tapahtumaa ei kuitenkaan pääse tapahtuman. Tämä voidaan välttää laitteen kunnon säännöllisellä tarkkailulla, jolloin sen mahdollinen vikaantuminenkin huomataan yleensä ajoissa. Näin sen korjaus/vaihto voidaan suorittaa suunnitellusti ja tuotannonmenetykset ja vaihdon kustannukset saadaan pidettyä minimissä. Edellä mainittu tilanne on siis optimaalinen tilanne, johon tulee pyrkiä, mutta mihin todellisuudessa ei päästä.

Laadun kannalta kriittinen laite taas ei välttämättä aiheuta tuotantoon suuria menetyksiä, mutta lopputuote voi olla haluttua huonompi. Sellun laatuun voi vaikuttaa esimerkiksi jokin jumiutunut venttiili. Massaan pitäisi saada oikea määrä tiettyä kemikaalia, mutta sen puuttuessa laatuominaisuudet heikkenevät.

Turvallisuudesta puhuttaessa ei nyt tarkoiteta esimerkiksi kuljettimen katkeavaa ketjua, joka voi lentää työntekijää päin. Tässä tapauksessa turvallisuus tarkoittaa vaikka hajonnutta savukaasupuhallinta, jonka toimimattomuudesta johtuen osasto täyttyy myrkyllisistä kaasuista.

Kaukaan tehtaalle on luotu oma kriittisyysluokitteluperuste, joka pohjautuu PSK 6800 standardiin (4). Standardissa esitellyn arviointitaulukon painotusta on muutettu UPM:n Suomen tehtaalle toimivaksi. Taulukossa on kuusi kohtaa, joiden mukaan kaava kertoo laitteelle kriittisyyden: tuotannon menetys, laatuksannukset, korjauskustannukset, vikaantumisväli, turvallisuusriski ja ympäristöriski. Jokaiselle näistä on tehty kuvaus A:sta E:hen kuinka vikaantuminen/hajoaminen vaikuttaa ja tämän kuvauksen perusteella alueen mestarit ovat antaneet jokaiselle osiolle arvon, jonka jälkeen kaava määrittää painotusten suhteen oikean kriittisyyden. (Liite 1)

5 Varaosavarastot

Varaosavarastot ovat tärkeä osa tehtaan toimivuuden ja tuotteen laadun takaamisessa. Jotta tehtaan tuotanto pysyisi halutulla tasolla, on yleisimpiä kuluksosia oltava saatavilla. Tämä tarkoittaa, että laitosmiestilojen tai itse laitteen läheisyydessä on hyvä olla pieni varasto kuluksosavaraa, kaikkia ei kannata varastoida keskusvarastolle. Varaosan kriittisyys, hinta, toimitusaika (jos toimitajan varastossa tai ei ollenkaan varastoitu) ja seisokista aiheutuvat kustannukset täytyy suhteuttaa toisiinsa ja sen perusteella tehdä päätöksiä varaosien hankinnasta ja sijainnista.

Kaukaalla useilla tärkeillä laitteilla on varakappale, joko kokonaisena tai osakokonaisuutena keskusvarastolla. Sieltä osan saa tilaamalla työpaikalle, tai jos sitä tarvitaan välittömästi, niin sen voi hakea. Laitosmiestiloissa säilytetään pieniä, halpoja osia, mitä tarvitaan päivittäisessä kunnossapitotyössä.

Joitain erittäin kalliita tai suuria osia on varastoitu esimerkiksi yhdelle UPM:n tehtaalle, mistä sen tarvittaessa saa tilattua. Tämäkin vähentää varastoinnin tarvetta yksittäisellä tehtaalla. UPM:llä on menossa nimikkeiden harmonisointi-

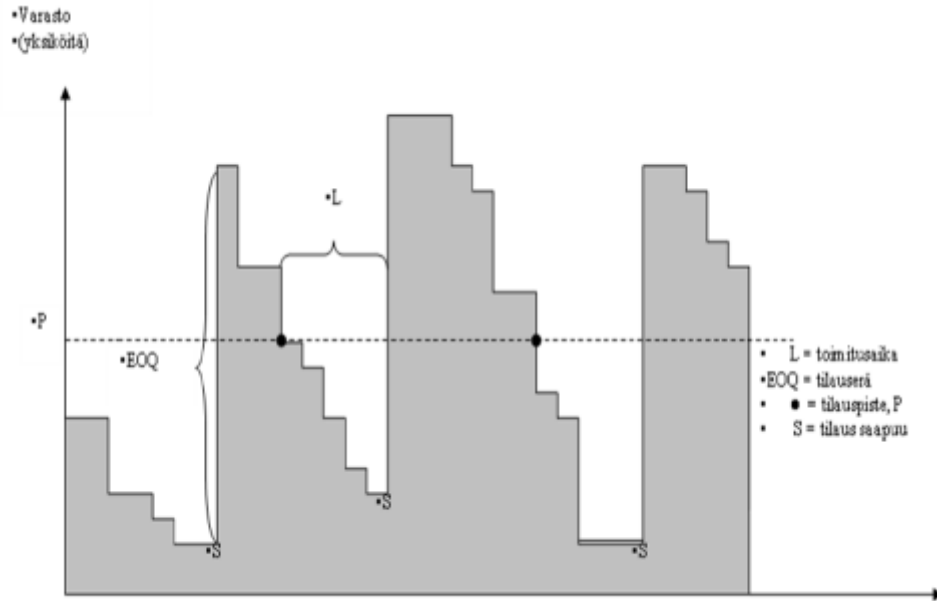
projekti, jonka tarkoituksena on yhdistää samat osat samalle nimikkeelle. Opin-
näytetyötä tehtäessä oli mahdollista, että sama osa on yhdellä nimikkeellä Kau-
kaalla ja toisella nimikkeellä esimerkiksi Kymin tehtaalla. Harmonisointiprojektin
valmistuttua yhteisvarastointimallia pystytään kehittämään helposti. Projekti ei
valmistu tämän opinnäytetyön aikana, joten se ei auta tässä tilanteessa.

Pääperiaate varaosavarastoinnissa Kaukaalla on ollut laitospäällikön tai alueen
mestarin toive osan hankinnasta omaan varastoon. Toki myös talouspuoli ja
ylemmät esimiehet vaikuttavat osan hankintaan, pelkästään laitosmies tai mes-
tari ei saa tietyn hintatason osia tilattua varastoon. Joitain osia on myös saatta-
nut jäädä menneiltä vuosilta, jolloin varastoja pidettiin enemmän. Nämä osat
poistuvat, kun niitä seuraavan kerran tarvitaan ja uusia ei enää tilata varastoon.

6 Tilauskäytäntö

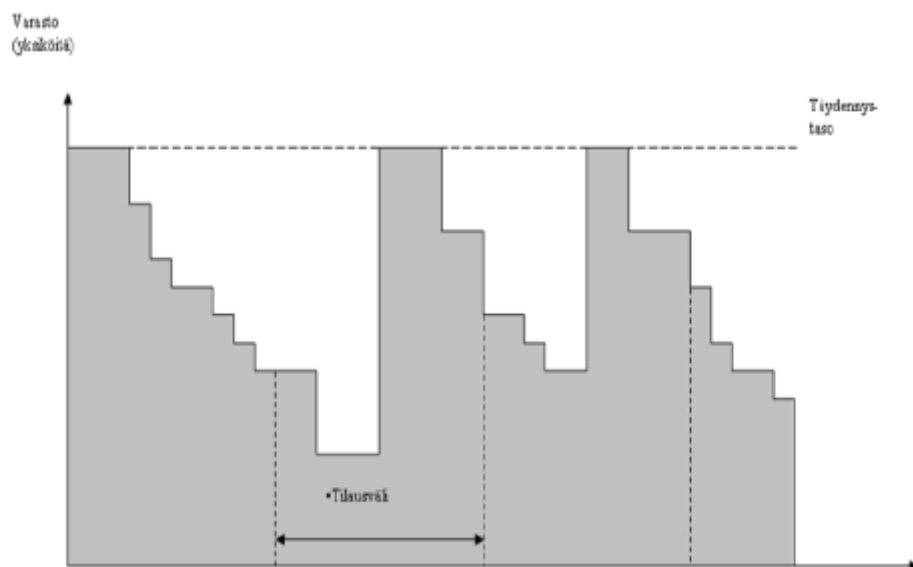
6.1 Tilauspiste-menetelmä ja tilausväli-menetelmä

Varaston täydennykseen on olemassa monia tapoja. Varaston täydennys ti-
lauspiste-menetelmällä tarkoittaa, että kun varastosaldo on saavuttanut tietyn
pisteen, siitä tulee ilmoitus, jonka jälkeen varastoon tilataan ennalta sovittu
määrä kyseistä tavaraa. Kaj E Karruksen kirjasta (5.) löytyvä kuvio havainnollis-
taa kyseistä tilannetta (kuvio 1). Tämä systeemi vaatii jonkin verran tietoa tava-
ran kulutuksesta sekä toimitusajoista. Jos toimitusaika on pitkä ja tavaran kulu-
tus suurehkoa, on tilauspistettä mahdollisesti nostettava. Tarkoitus ei ole käyt-
tää varastoa tyhjäksi asti.



Kuvio 1 Tilauspiste-menetelmä (5.)

Tilausväli-menetelmässä, jota Kaj E Karruksen kirjan (5.) kuvio 2. alla havainnollistaa, ei ole tilauspistettä, joka ratkaisisi, milloin tavaraa tilataan lisää. Tässä mallissa tarkasteluväli ratkaisee tilattavan määrän. Varastolle määritellään tietty täydennystaso, johon asti tavaraa tilataan aina tarkastuksien yhteydessä. Esimerkiksi kuukauden välein tarkastellussa varastossa täydennyspiste on 100 ja tarkastuksessa huomataan, että tavaraa on 45. Näin ollen tilaukseen laitetaan 55 lisää. Tilauksen suuruus siis vaihtelee, tarkastusväli ei.



Kuvio 2 Tilausväli-menetelmä (5.)

Mietittäessä kumpaa yllä mainituista menetelmistä, tilauspiste- vai tilausväli- menetelmää, käyttää, vaaka Kaukaan osalta kallistuu tilauspisteen puolelle. Tilauspiste on valittu pääasialliseksi menetelmäksi, koska monet varaosista ovat sellaisia, ettei niitä mene usein. Jos niitä tarvitaan esimerkiksi vuosi- seisokissa useampia kuin varastossa on, tilataan niitä silloin tarpeen mukaan.

6.2 Kaksi laatikkoa -menetelmä

Kaksi laatikkoa -menetelmää käytetään pienten, tasaisesti menevien kulutusta- varoiden varastoinnissa. Varastossa voi olla esimerkiksi kaksi laatikkoa tietyn kokoisia ruuveja. Näistä ensimmäistä laatikkoa käytetään, ja toimittaja käy vii- koittain tarkastamassa tilanteen. Kun laatikko on tyhjä tai tyhjenemässä, huomi- oi toimittaja tämän ja tuo seuraavalla viikolla uuden täydennyslaatikon ja vie tyhjän pois. Menetelmää pystyy soveltamaan ja jättämään toimittajan käynnit pois. Täytyy vain liittää tilaustiedot jälkimmäiseen laatikkoon, jolloin ensimmäi- sen tyhjennyttyä voi tilata itse toisen lisää. (5.)

Kaksi laatikkoa -menetelmä on käytössä Kaukaalla, kun puhutaan pienistä osis- ta, joita kuluu jokapäiväisissä huoltotoimissa. Menetelmää on myös sovellettu, ja joitain tavaroita on sijoitettu limonadiautomaatien kaltaisiin kaappeihin, joista niitä voi lunastaa omalla tunnuksellaan.

6.3 UPM MRO Plannerin merkitys

MRO Planner -nimitys tulee SAP-ohjelmasta ja kuvaa henkilön oikeuksia toimia siellä. Planner vastaa tarvesuunnitteluehdotuksista ja toimitusvalvonnasta. Käy- tännössä tämä tarkoittaa, että hän ohjaa ostettavia, kunnostettavia ja poistetta- via nimikkeitä sekä seuraa nimikkeiden liikkeitä ja saldoa. Esimerkiksi jos nimi- ke 12 rikkoutuu, se lähetetään keskusvarastolle ja kyseiselle toimipaikalle ote- taan korvaajaksi nimike 13. Planner seuraa varastosaldoa ja päättää sitten, mil- loin ja kuka kunnostaa nimikkeen 12, vai meneekö se suoraan poistoihin tai osa siitä varastoon.

7 Korjata vai korvata

Kysymys korjaamisesta vai korvaamisesta nousee tärkeänä osana esiin, kun puhutaan varaosavarastoista. Kuten lähes aina, vaikuttaa tähänkin varaosan hinta, saatavuus sekä vaikutus tuotantoon ja laatuun. On otettava huomioon myös, että laitteen uusiminen osa kerrallaan on kalliimpaa kuin uuden ostaminen.

7.1 Korjataan

Korjauksen piiriin voidaan laskea yleisimmin käytössä olevat laitteet kuten pumput ja vaihteet. Näitä on tehtaalla käytössä useita ja niihin moniin löytyy varakappaleita sekä -osia. Korjauskin onnistuu tehtaalla omilla voimilla.

Erikoisemmat, pitkäikäiset laitteet ovat myös korjattavien listoilla. Jos laitteen vikaantuminen vain huomataan ajoissa ja seisokkiin ehditään suunnitella laitteen korjaus, se onnistuu. Jos laite taas hajoaa äkillisesti, ymmärrettävästi joudutaan ostamaan uusi laite. Useimmiten vanha laite voidaan korjata, kunhan tehdas vain pyörii.

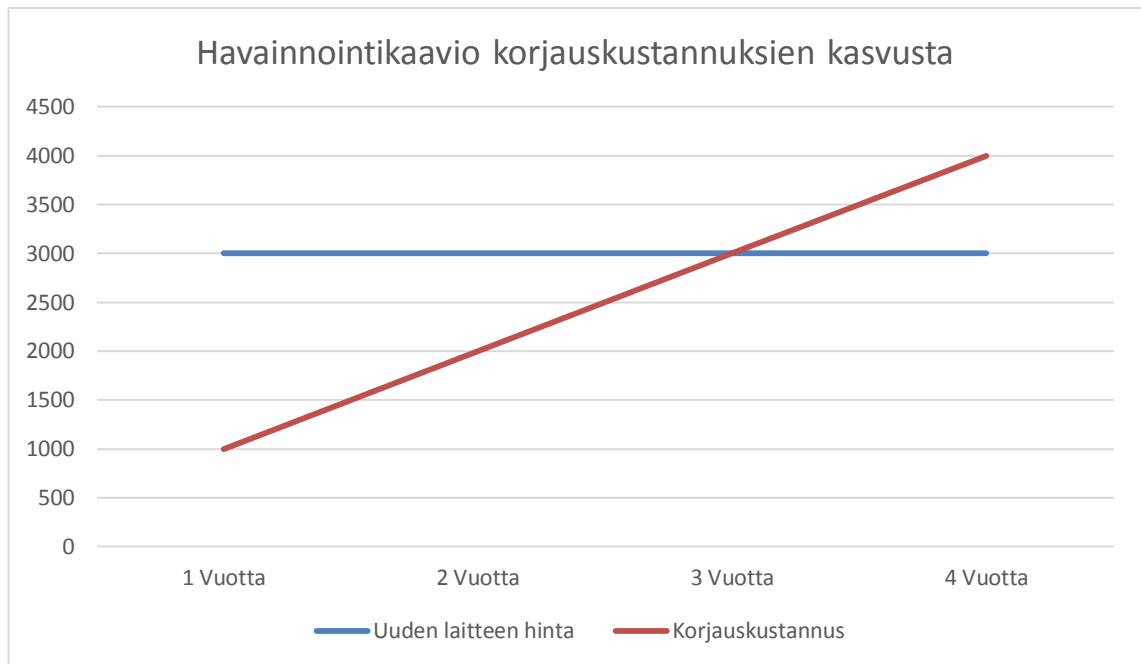
Täytyy myös huomioida, että 30 vuotta käytössä ollut, välillä korjattu pumppu alkaa olla elinkaarensa loppupuolella. Kaikkea ei kannata säästää tai korjata. Valmistajan antamat odotetut eliniät ovat yleensä hyviä mittareita laitteen tai osan uusimiseen.

7.2 Korvataan

Korjauskelvottomaksi hajonneet laitteet korvataan. Myös siinä vaiheessa, kun korjauskulut ylittävät tai lähenevät uuden laitteen hintaa, ostetaan uutta.

Laitteen korvaamista kannattaa miettiä silloin, kun elinkaari alkaa olla loppupuolella. Tämä arviointi kannattaa tehdä vaikka korjaus olisikin sillä kertaa selkeästi halvempaa kuin uuden ostaminen. Laitehan voi hajota uudelleen, ja lopullisesti, vaikka kuukauden päästä, jolloin se saattaa aiheuttaa suurtakin haittaa tuotantoon.

Parhaiten asian saa kuvattua kaaviolla. Alla olevan kaavion 1. arvot eivät ole minkään laitteen todellisia arvoja.



Kaavio 1. Korjauskustannukset vs. uuden laitteen hinta

Kaaviosta 1. nähdään, että korjauskustannukset kasvavat ajan kuluessa ja jossain pisteessä ne ylittävät uuden laitteen arvon. Jotta uuden laitteiston uudistaminen pystyttäisiin tekemään järkevästi, on tärkeää kerätä tietoa sen korjaushistoriasta ja edellisen samankaltaisen laitteen elinkaaresta. Myös laitteen valmistajan antama käyttöikä on huomioitava. Tällöin pystytään tietämään suurin piirtein, kuinka kauan laite kyseisissä olosuhteissa pysyy käyttökuntoisena.

8 Työn kulku

8.1 Kriittisyysarvioinnin perusteet

Aiemmin tässä työssä, kohdassa 4 mainittiin, että Kaukaalle on tehty sovellettu kriittisyysarviointitaulukko. Tuon taulukon rajaamat a- sekä b-kriittisten laitteiden varaosat ovat tarkastelussa tässä työssä.

8.2 Varaosien kartoitus

Varaosien nykyinen tilanne on kartoitettava, jotta työstä olisi hyötyä Kaukaalle. Tämä tarkoittaa SAP-ohjelman tietojen selaamista, varastoilla kiertelyä ja tietojen vertailua.

8.2.1 Lähtötietojen kerääminen

Jotta varaosatiedoista saadaan hyvä kuva, käsiteltävän alueen toimipaikkojen laitteiden tiedot on siirrettävä helpommin käsiteltävään muotoon, SAP-ohjelmasta Excel-ohjelmaan. Ohjelmassa on toiminto, jolla tiedot saa siirrettyä suoraan Exceliin. Excelissä tiedot on siirrettävä oikeisiin sarakkeisiin, jotta niiden lajittelu helpottuisi ja työ nopeutuisi.

Suoraan SAP-ohjelmasta siirrettyinä tietoina löytyivät toimipaikka, toimipaikan nimi, laitteen tai osan nimike ja kuvaus, ABC-tunnus (kriittisyys), vastuullinen työpiste, sekä yleinen tieto varastoinnista (oma, toimittaja, ei varastointia). Näiden tietojen lisäksi taulukkoon haluttiin tieto nimikkeen määrästä laitteessa, varastosaldo, tilauspiste, toimitusaika (SAP-ohjelmasta löytyvä sekä todellinen), osan hinta, toimittaja(t), nimike muulla UPM:n tehtaalla, kokoonpanokuva, olemassa olevan varaosan oikeellisuus ja laatu, sekä viimeisin vaihtopäivämäärä. Nämä tiedot löytyvät KAME varaosat-taulukosta, josta liitteenä on esimerkki (Liite 2).

Selvitystyötä hidasti se, että SAP:ssa oli monia ristiriitaisia tietoja. Esimerkiksi laitteen hintaa tarkasteltaessa saattoi löytyä ostohinta, ja sitten eri paikasta joku toinen hinta, joka selvityksien jälkeen paljastui osan korjauskustannukseksi. Toimitusajoista oli ohjelmaan merkitty jokin tieto, jonka paikkansa pitävyydestä ei ole mitään takeita. Kun kaikki tiedot kerättiin yhteen, saatiin käsitys siitä, mikä oli alkutilanne.

Lopulta toimitusajat kysyttiin toimittajilta tai saatiin Analyzer-ohjelmalla ajetuista toteutuneista toimitusajoista vuodesta 2010 lähtien.

Dokumenttien, lähinnä kokoonpanokuvien, etsintä alkoi sujua, kun löytyi oikea työkalu hakua varten. Nämä tiedot haluttiin, jotta tiedettäisiin, että kyseinen nimike on juuri oikea.

8.2.2 Pääkohteiden linjaus

Pohjatietojen keräykset jälkeen linjattiin tekijät, joihin työssä keskityttiin. Ensimmäisenä määriteltiin toimipaikkojen rakennemallit laitekohtaisesti. Tämä tarkoitti, että oli käytävä alueen mestarin (Matti Nevalainen) kanssa läpi varaosat, joita kullekin laitteelle on vähintään oltava, ja miltä laitteen rakenteen tulisi näyttää SAP-ohjelmassa työn lopussa. Läpikäynnin jälkeen meillä oli taulukot yleisimpien laitteiden halutusta rakenteesta. Nämä ns. ”rakennemallit” löytyvät liitteistä (Liite 3). Laitekriittisyyksistä riippumatta varaosarakenteet ovat samat vastaavilla laitetyypeillä.

Seuraava asia oli nimikkeiden tärkeimpien tietojen määrittäminen. Todettiin, että toimitusaika ja tilauspiste ovat tärkeimmät selvitettävät tiedot. Myös nimikkeiden varastointisuunnitelma, eli miten varaosa varastoidaan vai varastoidaanko, on mietittävä.

8.2.4 Varaosalistauksen läpikäynti

Selvitettyäni mitä osia järjestelmän mukaan tehtaalla pitäisi olla, keräsin oman varaston osat yhteen listaan ja jalkauduin varastolle. Varastolla selvitin osien määrän paikkansapitävyyden sekä tarkastelin niiden kuntoa päällisin puolin.

Varastokierroksen jälkeen varaosat käytiin toimipaikoittain läpi alueen laitoshenkilön (Martti Maijanen) kanssa. Läpikäynti suoritettiin haastattelumaisesti: Katsoimme listaa läpi ja tarvittaessa kävimme paikan päällä selvittämässä tilanteen. Tämä oli ehkä tärkein läpikäynti insinööriyön aikana. Sain mm. tietää, että yksi laitekokonaisuus ei pitänyt ollenkaan paikkaansa, ja että toiseen paikkaan oli vaihdettu eri vaihteet. Samalla kävimme läpi varaosien merkityksiä aina tietyn laitekokonaisuuden toiminnan kannalta.

8.3 Käyttökohteiden määrä vs. tilauspisteet

Käyttökohteiden määrä vaikuttaa osaltaan tilauspisteeseen. Jos varaosaa käytetään useassa kohteessa, se on otettava huomioon tilauspistettä uudelleen tarkasteltaessa. Helppona esimerkkinä tästä on vaihde, jota käytetään vain yhdessä kohteessa: Tilauspisteeksi voidaan määrittää yksi, mikä tarkoittaa, että uusi vaihde tilataan, kun varastosaldo laskee alle yhteen, eli varastossa ei enää ole varaosaa.

Tilauspisteet täytyy kuitenkin määritellä varaosakohtaisesti, kuten tässä työssä on tehty. Ajan säästämiseksi keräsin taulukon varaosista, joilla oli useita käyttökohteita tai jotka vaihdettaisiin kerralla (esimerkiksi kuljetusketjut) ja joiden tilauspistettä olisi mielestäni tarkasteltava uudelleen. Tätä tehdessä oli hyvä, että kaikki rakenteet oli aiemmin muokattu ns. rakennemallin mukaisiksi, eli suurin osa rakenteessa työn alkaessa olleista päällekkäisyyksistä ja linkityksistä oli jo korjattu. Taulukon valmistuttua kävimme sen läpi alueen mestarin (Matti Nevalainen) sekä varastohenkilön (Jouni Herttuainen) kanssa, jolloin jäljelle jäi lista varaosista, joiden tilauspisteen muutos on tarpeellinen.

Suuria muutoksia tilauspisteisiin ei tullut: muutamia kymmeniä muutettiin ja hieman vähemmän oli varaosia, jotka Kaukaalla aiemmin tehdyn suunnitelman mukaan, loppuessaan siirtyvät toimittajan varastoitaviksi.

8.4 Varaosien käyttökohteiden laitekriittisyyksien vaikutus varastointitarpeeseen

Vaikutus varastointitarpeeseen näkyy siinä, että jos varaosa oli A-kriittisessä kokonaisuudessa, ei muilla kriittisyyksillä ollut merkitystä. Yksinkertaisimmillaan: Jos varaosa oli sekä A-, B-, sekä C-kriittisissä laitteissa, huomioin vain kriittisimmän, eli tässä tapauksessa A-kriittisen laitteen varastointitarpeen. Jos varaosa oli useassa eri paikassa, se huomioitiin tilauspisteitä tarkasteltaessa.

8.5 Varaston määräytyminen

Varasto määräytyy aina tarpeen mukaan. Tässä mietimme, mikä tuo tarve oikeasti on ja mitkä asiat siihen vaikuttavat. Kuten tässä työssä on tehty, ensin pitää

kartoittaa aloitushetken tilanne ennen kuin voidaan tehdä minkäänlaisia suunnitelmia. Kun pohjatiedot on kerätty sekä todettu oikeellisiksi, on varastoinnin tarpeesta keskusteltava asiantuntijan, tässä tapauksessa laitospäällikön (M. Maijane) sekä alueen mestarin (M. Nevalainen) kanssa. Heillä on se tieto, jonka avulla voidaan määrittää varaosien tarve alueella. Koko prosessin ajan on tärkeää olla yhteydessä varastohenkilöstöön (J. Herttuainen), että he ovat myös tietoisia projektin tilasta sekä tulevien muutosten määrästä ja laadusta.

Kaikkien nimikkeiden varastoinnin tasoa ei pystytty käymään läpi M. Nevalaisen ja J. Herttuaisen kanssa, joten tein Excel-tilin, joka antaa nimikkeelle jonkin varaston tason arvon (oma varasto/ toimittajan varasto/ yhteisvarasto/ ei varastointia)(Liite 4). Tässä tilinäkossa käytin vaikuttavina tekijöinä nimikkeen kriittisyyttä, toimitusaikaa, toimitusajan ja tarveajan suhdetta sekä hintaa. Näille neljälle annoin arvon, joiden yhteisvaikutuksesta saatiin kaavalla ehdotus varaston tasosta.

Pohjana tilinäkölle käytin Kaukaalla aiemmin tehtyä tilinäkkoa, jonka avulla kriittisyyksiä on arvioitu (Liite 1). Tilinäkkoa käytin päällisin puolin läpi M. Nevalaisen ja J. Herttuaisen kanssa, mutta koska nimikkeitä oli niin paljon, jäi lista M. Nevalaiselle, joka katsoo sen läpi ja tekee tarvittavat muutokset. Kun päätökset on tehty, ne on hyväksyttävä ylemmillä tahoilla, jonka jälkeen varaosia poistetaan tai tilataan.

Varaston tarkoitus ei ole säilyttää varaosia kaikkiin mahdollisiin laitteisiin. Sen tarkoitus on tukea tehtaan toimivuutta, eli auttaa kunnossapidon henkilöstöä pitämään yllättävät seisahdukset mahdollisimman vähäisinä. Tästä syystä varastossa on pidettävä juuri toiminnan kannalta kriittisten laitteiden varaosia. Myös kunnossapidon kannalta tärkeitä vaikei niinkään kriittisiä osia on oltava varalla.

M. Maijaneen sekä M. Nevalaisen kanssa käyty keskustelut valaisivat tätä tarvetta ja huomioin sen, kun tein tässä kohdassa aiemmin mainittua tilinäkkoa.

8.6 Kirjaus järjestelmään

Uusien ja muutettujen tietojen kirjaus järjestelmään tapahtuu Kaukaan henkilöstön toimesta. Sovimme kirjauksen tapahtuvan näin, ehdotettujen varaston tasojen muutosten suuren määrän vuoksi. Emme ehtineet käymään niitä yksi kerrallaan läpi M. Nevalaisen kanssa, joten hän katsoo ehdotukset ja tekee muutokset tarvittaville nimikkeille. Näin ollen juuri ne henkilöt, joiden työntekoon muutokset vaikuttavat eniten, tietävät, mikä tilanne varaosien osalta on.

Muutoksia varastointiin tehtiin tilauspisteiden ja varastojen tasojen osalta. Myös muutamia toimitusaikoja korjataan toimittajan kyselyiden pohjalta. Esimerkki tilauspisteiden muutoksista: Kuljetinketjujen määrää tullaan muuttamaan, siksi että ketjut vaihdetaan kuljettimien koko pituudelta kerralla, ei yksittäistä lenkkiä sieltä täältä. Tästä johtuen varastossa pitää olla kuljettimen koko pituudelta ketjua. Toisaalta taas erästä vaihdetta käytetään neljässä paikassa, mutta tilauspisteeksi määritetään yksi. Syy tähän päätökseen on vaihteen vikaantumisvälin pituus, mikä tarkoittaa että on hyvin pieni mahdollisuus, että neljästä vaihteesta kaksi vikaantuisi samaan aikaan.

Varastojen tasojen muutoksia tulee ehdotuksieni pohjalta enemmän kuin tilauspisteiden muutoksia. Osa näistä ehdotuksista olikin suunniteltu toteutuviksi, esimerkiksi kun jokin tietty osa seuraavan kerran loppuu varastosta, se siirtyy toimittajan varastolta tilattavaksi. Myös ehdotukseni toiseen suuntaan tapahtuvista muutoksista, eli omaan varastoon otettavista osista, käytiin päällisin puolin läpi. Kaikki ehdotukseni pohjautuivat taulukkoon, josta on esimerkki liitteenä numero 4.

8.7 Työn tulokset

Työn tuloksena tehtaalle tuli Excel-taulukko, jossa näkyvät kaikki projektin alkessa sapissa olleet laitteet ja nimikkeet. Taulukkoon on kirjattu kaikki tieto, mitä on etsitty, sekä muutokset/poistot/lisäykset, joita on tehty (ns. työexcel)(Liite 2). Työn aikana tein myös muita hyödyllisiä taulukoita, mm. rakennemallit (Liite 3) ja uuden taulukon pohjana käytettäväksi, varaosan varastoinnin taso taulukon (Liite 4).

Varastohenkilöstölle on toimitettu lista nimikkeille tehtävistä muutoksista sekä muutama uusi nimikepyyntö. He tekevät muutokset SAP:iin, jotta sinne ei tulisi päällekkäisyyksiä. Alueen mestarin ja varastohenkilön kanssa kävimme läpi listaa ehdottamistani varastoinnin tason muutoksista (Liite 4.). Lista on toimitettu heille ja he tekevät yhteistyössä muutokset SAP:iin.

Näin ollen poistuttuani tehtaalta, alueen mestarille ja muille projektiin osallistuneille tahoille jäi kaustisointi-meesa-alueelle tehty esimerkkityö varaosien varastoinnin kartoituksesta. Tätä työtä he tulevat käyttämään hyväksi jatkossa, tehtaalla muiden alueiden varaosien kartoitusta tehtäessä.

9 Päätelmät

Projekti oli työläs, mutta järjestelmällisesti suoritettuna kaikki tarvittavat asiat tuli käytyä kerralla läpi. Varaosarakenteiden päivittäminen on tärkeää tehokkaan toiminnan kannalta. Olisi hyvä olla varaosatyyppikohtainen ohjeistus varastoinnista (esim. hihnapyörä, oma varasto vai ei varastointia), tämä helpottaisi työn lopussa tehtyä läpikäyntiä mestarin (M. Nevalainen) ja varastohenkilön (J. Herttuainen) kanssa, kun jokaista varaosaa ei tarvitsisi käydä erikseen läpi, vaan ne voisi katsoa ryhmittäin.

Varaosan todellisen sidosmäärän selvittäminen oli hankalaa toimintopaikkarakenteen takia. Tämä vaikutti ehdottamiini tilauspisteiden muutoksiin, koska saman laitteen sama osa saattoi esiintyä SAP:sta ajetuissa taulukoissa kahdesti. Vaati tarkkuutta, jottei näitä ”tuplia” olisi ollut työn lopussa.

Jotta työstä olisi yritykselle suurin mahdollinen hyöty, täytyi tekemisistään olla selvillä koko ajan. Kahden viikon välein pidetyt seurantalaverit auttoivat myös työnantajaa pysymään tilanteen tasalla ja ehdottamaan ratkaisuja, joita kenties itse en olisi keksinyt. Myös asioita, joita en olisi arvannut merkityksellisiksi, tuli usein esiin näissä kokouksissa.

10 Yhteenveto

Tekemällä tämän työn kaltaisen varaosien kartoituksen tehtaan kaikille alueille pystytään luomaan järjestelmä, jossa ei ole ylimääräisiä varaosia. Varaosien tilausajat ja varaston tasot ovat selkeitä ja töiden suunnittelu helpottuu, kun ei tarvitse erikseen enää selvittää kaikkien osien sijaintia tai toimitusaikoja. Myös varastoon sidottua pääomaa pystytään vähentämään tarkastelemalla tilauspisteitä ja tekemällä toimittajien kanssa sopimuksia, jolloin oman varastoinnin tarve vähenee.

Tässä opinnäytetyössä päästiin selville siitä, kuinka paljon aikaa projekti vie sekä minkälaista selvitystyötä on tehtävä. Tämä tarkoittaa SAP-ohjelman transaktioita sekä henkilöstön (varasto sekä kyseinen alue) haastatteluja. Tämän työn kaltainen kartoitus koko tehtaan alueella olisi suositeltavaa tehdä lähivuosien aikana. Perustan tämän mielipiteen siihen, että Kaukaalla, kuten muussakin paikassa, henkilöstö vanhenee ja väkeä vähennetään. Tällä hetkellä, kun nämä asiantuntijat ovat vielä paikalla, haastatteluja on mahdollista tehdä.

Kuviot

Kuvio 1 on skannattu Kaj. E. Karruksen Logistiikka (1998) kirjasta

Kuvio 2 on skannattu Kaj. E. Karruksen Logistiikka (1998) kirjasta

Lähteet

1. UPM Historia

<http://www.upm.com/FI/UPM/UPM-Lyhyesti/Historia/Pages/default.aspx>

2. UPM ja Kaukas yleisesittely 2013

3..Sakki, J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. Espoo. MH-Konsultit Oy

4. PSK 6800 Standardi <http://www.psk-standardisointi.fi/Standard/Ryhma68/psk6800%20liitteinen.pdf> Luettu 19.05.2014

5. Kaij. E. Karrus Logistiikka (1998)

6. Matti J. Haverila, Erkki Uusi-Rauva, Ilkka Kouri, Asko Miettinen Teollisuustalous (2005)

7. Olli Kanninen, Kunnossapito-ohjelman rakentaminen RCM-menetelmän avulla (2013) <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/92131/Kunnossapito-ohjelman%20rakentaminen%20RCM%20-%20menetelm%C3%A4n%20avulla.pdf?sequence=2>

Liitteet

A	B	D	F	H	J	M	O	S
		Pysäyttää osaprosessin tai osaston pitkäkest. ajaksi, yli 24h	Kriittisyysluokittelun arvoastele perusteet Laatukustannukset Erittäin korkeat, yli 50 000e		Lyhyt, 0 - 0,5 vuotta	Vakava, voi aiheuttaa tuotantotilintuotteja ja vakavan vaaratilanteen tehtaan ympäristössä	Vakava, voi aiheuttaa ympäristön ja lähialueiden saastumisen, palautuminen voi kestää vuosia	
A		Pysäyttää osaprosessin tai osaston merkittävää ajaksi, 10 - 24h	Laatukustannukset vastaavat merkittävää tuotannonmenetyksiä, 3 - 8h	Korkeat, 25 000 - 50 000e	Lyhytkest. 0,5 - 2 vuotta	Merkittävä, voi aiheuttaa tuotantotilintuotteja	Merkittävä, voi aiheuttaa ympäristön sekä lähialueiden saastumista	
B		Pysäyttää osaprosessin tai osaston lyhytkest. ajaksi, 3 - 10h	Laatukustannukset vastaavat lyhytkest. tuotannonmenetyksiä, 1 - 3h	Keskinkertaiset, 5 000 - 25 000e	Pitkäkest. 2 - 5 vuotta	Kohtalainen, esim. vakava loukkaantuminen, josta jää pysyvä vamma	Kohtalainen, voi aiheuttaa ympäristön saastumista tehdasalueella, esim. suuri öljyvuohto	
C		Pysäyttää osaprosessin tai osaston hetkeksi, alle 3h	Laatukustannukset vastaavat hetkeksiä tuotannonmenetyksiä, alle 1h	Vähäiset, 0 - 5 000e	Pitkä, yli 5 vuotta	Vähäinen, esim. lievä loukkaantuminen/saastuminen	Vähäinen, voi aiheuttaa ympäristön likaantumisen tehdasalueella, esim. pieni öljyvuohto	
D		Laiteen toimimattomuudella ei merkittäviä osaprosesseille tai	Laiteen toimimattomuus ei aiheuta lopputuotteen laatukustannuksia	Ei ole merkittäviä suhteessa muihin menetysin		Ei turvallisuusriskiä	Ei ympäristöriskiä	
E		Tuotannon menetys	Laatukustannukset	Korjauskustannukset	Vikaantumisaika	Turvallisuusriski	Ympäristöriski	Kriittisyysluokka
Toimintopaikka	Nimitys							
KAU1-xx xxx xxx	Esimerkki	A	C	B	A	E	E	A

Liite 1. Kriittisyysarviointin perusteet

	A	B	C	D	E	F
1	Toimipaikka	Toimipaikan nimi	Nimike/laite	Nimikkeen selitys	Objekttilaji (numero)	
2	KAU1-xx xxx xxx	Esimerkki	12345678	Esimerkki tiivistet	1234	
3						
4	Rivityyppi	Vast. työpiste	KPL	ABC-tunnus	TmpKoht NimTila	
5	Kirjain joka kuvaa varastointia	Esimerkiksi meesa	12345	Kriittisyys, esim A	Toinen varaston kirjain	
6						
7	Varastointi	Varasto saldo	Tilauspiste	Toimitusaika sap (vuorokautta)	Nimikkeen määrä laitteessa	
8	Aloitus hetken tila	Aloitus hetken määrä	Määrä jonka alituttua tilataan lisää	Esim 14	Esim 4 kpl tai paria	
9						
10	Toimitusaika, kysytty toimittajalta	Monessako eri laitteessa (kpl)	Viimeksi vaihdettu	Nimike muulla tehtaalla	Toimittaja (vaihtoehto 1 Analyzeristä)	
11	Jos kysytty erikseen	Monessako alueen laitteessa	Päivämäärä	Jos muilla tehtailla eri	Ohjelmasta saatu toimittaja	
12						
13	Varaosan hinta	Kokoonpano kuva	Olemassa olevan varaosan oikeellisuus	Oman varaston oikeellisuus (27.6.)	Omassa varastossa olevan varaosan laatu	
14	Euroa, esim 0,5	UPM:n dokumentin koodi	Oikea/väärä, pvm miloitiin käytetty/tilattu	Oikea/ ei tarkastettu	Jos oikea osa, ok/kommentti	
15						
16	Huollon kautta varastoon	Uusi/ok/turha	Jos uusi, varastointi	Perusteet varastointi päätökselle	Vikaantumisen havainnointi	
17	Jos löytyi pvm, se tähän	uusi/ok/turha	Oma/toimittaja/ei varastointia	Linkki toiseen taulukkoon	Ääni/näköhavainto	
18						
19	Jos havaitaan, missä vaiheessa	Kunnonvalvontaa?	Korjataan/korvataan	Värikoodaus	Huom!	
20	Rikkoutumassa/jo rikki	Esim. Tärinämittaus/kiertovalvonta	Korjataan/korvataan	Muu tieto/poistetaan/epäselvyyksiä	Muut kommentit	
21						
22	Objekttilaji (nimi)	Toimitusaika (Average Weighted Delivery Time)(Kaikkien toimittajien keskiarvo 2009-2014)			Ylätason nimike	
23	Esimerkki tiivistet	Esimerkiksi 9,5 vrk			Nimike johon esimerkki liittyy	
24						

Liite 2. KAME varaosat esimerkki

PUMPPU			
KAU1-P-			
	PUMPUN NIMIKE		
		KYTKIN	
			JOUSTO-OSA/JOUSTOELEMENTTI
			MUUT OSAT
		LAAKEROINTIYKSIKÖ JA SEN TASO (ESIM. AKSELI, PESÄNKANSI, LAAKEROINTI)	
			LAAKEROINTIYKSIKÖN OSAT
		JUOKSUPYÖRÄ	
		LOPUT PUMPUN OSAT	
PUMPUN NIMIKKEELLÄ LÖYTYVÄ VARASTOINTO SALDO			
VAIHDE			
KAU1-V			
	VAIHTTEEN NIMIKE		
		JOUSTOELEMENTTI	
		MUUT OSAT	
VAIHTTEISSA HALUTTU VARASTOIDA 1 VARAKAPPALE			
KULJETIN			
KAU1-L			
	KULJETTIMEN NIMIKE		
		VETOPÄÄ	
			VETOAKSELI
			KETJUPYÖRÄ
			MUUT OSAT
		TAITTOPÄÄ	
			TAITTOAKSELI
			TAITTOPYÖRÄ
			MUUT OSAT
		KULJETINKETJU+KOLAT	
			KOLAT
			MUUT OSAT
KULJETINKETJU JA KOLAT JOKO KOOTTUNA TAI ERIKSEEN, TAPAUSKOHTAINEN			
SEKOITIN			
KAU1-L			
	SEKOITTIMEN NIMIKE		
		KYTKIN	
			JOUSTO-OSA/JOUSTOELEMENTTI
			MUUT OSAT
		AKSELI	
		KIIILAHIHNA	
		POTKURI	
		LAPASARJA	
		MUUT OSAT	
TYYPPIRIIPPUIVIAISIA OSIEN SUHTEEN			
PUHALLIN			
KAU1-L			
	PUHALTIMEN NIMIKE		
		KIIILAHIHNA	
		LAAKERI	
		MUUT OSAT	

Liite 3. Rakennemallit

	Oma varasto		7,5																	
	Oma/toimittajan		5,00	A	A	10	Vähemmän kuin 1 vrk	0	Alle toimitusajan	10	>1500	10								
	Oma/yhteisvarasto		2,50	B	B	5	1-2 vrk	5	Yli toimitusajan	0	500-1500	5								
	Ei varastointia		2,50	C	C,D	0	yli 3 vrk	10			<500	0								
Toimipaikka	Nimitys	Nimike		Nimikkeen nimitys	Kriittisyys		Toimitusaika		Tarveaika		Hinta		Ehdotettu varastointi							
KAU1-xx	Esimerkki	xx		xx	A	10	C	10	A	10	A	10	10,00	Oma varasto						
Nykyinen varastointi	Kommentti	Varastointipäätös: Oma/toimittaja/ei varastointia		Hankintapäätös: Hankitaan/ei hankita/ poltetaan/ ei toimenpiteitä																

Liite 4. Varastointisuunnitelma matriisin pohjalta