

MUURAUSHALLIN VAKIOTÖIDEN HALLINNAN JA OH- JAUKSEN KEHITTÄMINEN

Kitti Laura

Opinnäytetyö
Insinööri (AMK)
Kaivosmuuntokoulutus
Konetekniikka

2022

Insinööri (AMK)
Konetekniikka
Kaivosmuuntokoulutus

Tekijä	Laura Kitti	Vuosi	2022
Ohjaajat	Ins. (AMK) Aslak Siimes Ins. (YAMK) Arja Kotkansalo		
Toimeksiantaja	Outokumpu Oyj SMS Reability Manager Niko Alaluusua		
Työn nimi	Muuraushallin vakiotöiden hallinnan ja ohjauksen kehittäminen		
Sivu- ja liitesivumäärä	42 + 4		

Opinnäytetyön aiheelle ”Muuraushallin vakiotöiden hallinnan ja ohjauksen kehittäminen” oli havaittu selkeä tarve Outokumpu Stainlessin muuraushallin päivittäisessä työohjauksessa ja sen kehittämisessä. Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä viikoittain toistuvat vakiotyöt ja dokumentoida ne sähköiseen muotoon.

Dokumentoinnin yhteydessä käytiin jokainen työ erikseen läpi. Dokumentoidut työt tallennettiin kunnossapitojärjestelmään. Opinnäytetyössä tutkittiin myös sähköiseen muotoon dokumentoitujen mallitöiden käyttäytymistä sähköisessä muodossa, havaitaanko haasteita esimerkiksi mallitöiden kopioinnin suhteen.

Opinnäytetyössä selvitettiin, tuoko mallitöiden dokumentointi sähköiseen muotoon mahdollisuuksia resurssien suunnitteluun parempaa hallintaa, työkuorman jakamista tasaisemmin, ennakoitavuutta, kustannusten seurantaan parannuksia tai päivittäisen työn kulun parantamista.

Opinnäytetyön myötä haluttiin yhteistyön parantuvan eri tahojen välillä päivittäisessä toiminnassa mutta myös tuottavan lisäarvoa ylemmälle johtotasolle. Budjetointi ja kulujen seuranta ovat merkittäviä ja välttämättömiä toiminnan kannalta ja niistä haluttiin myös tarkempaa arviota ja tietoa. Tämän opinnäytetyön viikoittain toistuvien vakiotöiden dokumentoinnin sähköiseen muotoon toivottiin antavan lisäarvoa budjetointiin sekä kulujen arviointiin ja seurantaan sekä ennakoitavuuden lisäämisen lisäksi.

Avainsanat
taulutus

kunnossapito, työnsuunnittelu, resurssinhallinta, aika-

Engineer (Bachelor of engineering)
Mining conversion training
Engineering

Author	Laura Kitti	Year	2022
Supervisor	B.Eng. Aslak Siimes M.Eng. Arja Kotkansalo		
Commissioned by	Outokumpu Oyj SMS Reability Manager Niko Alaluusua		
Subject of thesis	Development of Control and Management of Standard Masonry Work		
Number of pages	42 + 4		

There was a clear need for the output of the thesis "Development of the management and control of standard work in the masonry hall" in the daily supervision and development of Outokumpu Stainless's masonry hall. The aim of the work was to collect weekly recurring theses and document them in electronic form.

In connection with the documentation, each work was reviewed separately. Document jobs were stored in a maintenance system. The thesis also examined the behavior of model works documented in electronic form, whether challenges are observed, for example, in copying model works.

With the thesis it was examined whether the documentation of model works in electronic form provides opportunities for better management of resource planning, more even distribution of workload, predictability, improvements in cost monitoring or improved workflow.

The aim of the thesis was to improve co-operation activities between different parties, but also to create added value for the senior management. Budgeting and cost monitoring are important and necessary for operations, and more detailed assessments and information were also sought. It was hoped that the electronic format of this thesis's documentation of weekly standard assignments would add value to budgeting, cost estimation and monitoring, as well as increasing predictability.

Keywords maintenance, work planning, resource management, scheduling

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	OUTOKUMPU OYJ	9
2.1	Organisaatio	9
2.2	Jaloterässlatta	10
2.3	Muuraushalli	11
3	TYÖTURVALLISUUS	13
3.1	Työturvallisuus ja työsuojelu Outokummulla	13
3.2	Prosessiturvallisuus	13
4	KUNNOSSAPITO	15
4.1	Kunnossapidon pääajit.....	15
4.2	SFS-EN 13306:2017 Standardi	15
5	SFS-EN 17007:2017 STANDARDI	18
5.1	SFS-EN 17007 standardin esittely.....	18
5.2	SFS-EN 17007:2017 standardin soveltamisala	19
5.3	Kunnossapitoprosessien erittelyn periaatteet	20
5.4	Kunnossapitoprosessin jaottelu eri tasoille	21
5.5	Kunnossapitoprosessin jaotteluiden käyttö	23
6	KUNNOSSAPIDON TYÖNSUUNNITTELU JA AIKATAULUTUS	25
6.1	Työnsuunnittelun periaatteet.....	26
6.2	Aikataulutuksen periaatteet.....	28
7	KUNNOSSAPITO MUURAUSHALLILLA.....	31
7.1	Muuraushallin päivittäinen toiminta	31
7.2	Kunnossapitotöiden työnsuunnittelu muuraushallilla	32
7.3	Muuraushallin kunnossapitotöiden virtaus	34
7.4	Työnkierto ja aikataulutus Muuraushallilla	36
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	38
9	POHDINTA	40
	LÄHTEET	41
	LIITTEET	42

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on kirjoitettu rivi kerrallaan kirjaimellisesti. Nuorin tyttäreni syntyi samana keväänä, kun aloitin opinnäytetyön kirjoittamisen. Minulla oli vain pieniä hetkiä ensimmäisten kuukausien aikana työn edistämiseksi. Kaikesta huolimatta työ eteni ja valmistui. Kiitos puolisololleni ja perheelleni tuesta. Lisäksi haluan kiittää Lapin ammattikorkeakoulua ja työnantajaani joustavuudesta ja opinnäytetyön mahdollistamisesta. Erityisesti kiitos Aslak Siimekselle ja Arja Kotkansalolle opinnäytetyön ohjaamisesta Lapin ammattikorkeakoulun puolesta sekä Niko Alaluusualle Outokummun puolesta.

Oulussa 1.5.2022

Laura Kitti

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

AOD	Argon oxygen decarburization (Argonin happihiilenpoisto)
CEN	European committee for standardization
CEN-CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheelle ”Muuraushallin vakiotöiden hallinnan ja ohjauksen kehittäminen” oli havaittu selkeä tarve Outokumpu Stainlessin muuraushallin päivittäisessä työnohjauksessa ja sen kehittämisesä. Opinnäytetyön tehtävänantona on kerätä viikoittain toistuvat vakiotyöt ja dokumentoida ne sähköiseen muotoon. Viikoittain toistuvista vakiotöistä oli tehty paperinen kansio vuosia aiemmin silloisen työnjohdon taholta. Kansio sisältää vakiotöihin liittyviä ohjeita ja piirustuskuvia sekä kuvaukset silloisista vakiotöistä. Dokumentoinnin yhteydessä käydään jokainen työ erikseen läpi. Työt vaiheistetaan työvaiheisiin sekä arvioidaan eri työvaiheiden keskimääräinen sekä koko työn kesto aika. Tähän vaiheeseen opinnäytetyötä haastatellaan asentajia sekä työnjohtoa. Jokaiseen mallityöhön lisätään tarvittavat materiaalit välilehdelle töiden vaiheistuksen lisäksi. Dokumentoidut työt tallennetaan Outokummun kunnossapitojärjestelmään, mistä työnjohto ja työnsuunnittelu saavat usein toistuvat vakiotyöt kopioitua uudeksi kunnossapitotyöksi ja muokata ne itselleen sopivaksi. Aiemmin kunnossapitotyöt on kirjoitettu kunnossapitojärjestelmään manuaalisesti käsin. Töissä toistuvat tietyt tehtävät, materiaalit ja vaiheet, mitkä ovat nyt valmiina dokumentoiduissa mallitöissä.

Opinnäytetyössä tutkitaan sähköiseen muotoon dokumentoitujen mallitöiden käyttäytymistä, havaitaanko haasteita esimerkiksi mallitöiden kopioinnin suhteen. Halutaan lisäksi selvittää, tuoko mallitöiden dokumentointi sähköiseen muotoon mahdollisuuksia resurssien suunnitteluun parempaa hallintaa, työkuorman jakamista tasaisemmin, ennakoitavuutta, kustannusten seurantaan parannuksia sekä päivittäisen työn kulun parantamista.

Opinnäytetyön lopputuloksen tavoitteena on löytää keinoja parantaa päivittäisessä toiminnassa töiden ja resurssien hallintaa, työnsuunnittelua sekä yhteistyötä eri tahoja dokumentoitujen mallitöiden avulla, myös tuottavan lisäarvoa ylemmälle johtotasolle. Viikoittain toistuvat työt ovat kustannuksiltaan suuria sekä niihin käytetään tuntuvasti resursseja muuraushallilla. Budjetointi ja kulujen seuranta ovat merkittäviä ja välttämättömiä toiminnan kannalta, niistä halutaan tarkempaa arviota ja tietoa. Tämän opinnäytetyön viikoittain toistuvien vakiotöiden dokumentoinnin sähköiseen muotoon oletetaan antavan myös lisäarvoa budjetointiin sekä kulujen arviointiin ja seurantaan ennakoitavuuden lisäämisen lisäksi.

Opinnäytetyössä tarkastellaan viikoittain toistuvien mallitöiden dokumentointia ja työssä tutkitaan, miten dokumentoidut työt saadaan mahdollisimman kattavasti käyttöön ja minkälainen toimintamallin muutos mahdollistaa päivittäisessä työssä ennakoitavuuden parantamisen, työkuorman jakamisen tasaisemmin sekä toisi kustannusten seurantaan ja budjetointiin lisää tietoa.

2 OUTOKUMPU OYJ

2.1 Organisaatio

Outokumpu Oyj on jalostanut vuosien aikana erilaisia metalleja Suomessa sekä ulkomailla. 2000-luvulla Outokumpu keskittyi pelkästään ruostumattomaan teräkseen (Outokumpu Oyj 2021c). Ruostumatonta terästä käytetään kodinkoneiden, veneiden ja laivojen valmistuksessa, autoteollisuudessa ja kuljetusalalla, rakentamisessa ja infrastruktuurissa sekä energia- ja raskasteollisuudessa (Outokumpu Oyj 2021d).

Outokummun organisaatio muodostuu neljästä eri liiketoiminta-alueesta. Liiketoiminta-alueet on jaettu seuraaviin alueisiin: Europe, Americas, Ferrochrome ja Long Products. Liiketoiminta-alueet Europe ja Americas ovat keskittyneet nauha- ja levytuotteiden myyntiin ja tuotantoon omilla markkina-alueillaan. Liiketoiminta-alue Ferrochrome on keskittynyt kromin ja ferrokromin myyntiin ja tuotantoon. Liiketoiminta-alue Long Products on keskittynyt pitkiin tuotteisiin. Edellä luetellut liiketoiminta-alueet ovat konsernin raportoivat osa-alueet. Liiketoiminta-alueiden lisäksi talous ja rahoitus, henkilöstöhallinto sekä teknologia ja kestävä kehitys kuuluvat konsernin johtoryhmän edustukseen. (Outokumpu Oyj 2021c.)

Europe on Outokummun liiketoiminta-alueista suurin. Liiketoiminta-alueen Euroopen toiminta kattaa noin 60 prosenttia Outokummun liikevaihdosta. Euroopen tuottamat standardituotteet ja erikoisteräslajit myydään Euroopan, Lähi-idän, Aasian ja Afrikan markkinat. Euroopassa Outokumpu on markkinajohtaja. Kylmävalssa- tuissa tuotteissa markkinaosuus on noin 30 prosenttia. Outokummun myyntivaltti on tekninen osaaminen ja maailmanluokan tehtaat. Tehtaat sijaitsevat Suomessa, Saksassa, Ruotsissa ja Hollannissa. (Outokumpu Oyj 2021b.)

Liiketoiminta-alueen Americasin Yhdysvalloissa toimiva Calvertin tehdas tunnetaan teknologiastaan, joka on alueen nykyaikaisin. Liiketoiminta-alueen Americasin vahvuuksia ovat koko Outokummun ainoaa laatuaan oleva osaaminen ja kasvava austeniittisen ja ferriittisten teräslajien tuotevalikoima. Outokumpu on toiseksi suurin ruostumattoman teräksenvalmistaja Yhdysvalloissa. (Outokumpu Oyj 2021b.)

Ferrochromen liiketoiminta-alueen Outokummun Kemin kaivoksessa on Euroopan suurin tunnettu kromiesiintymä. Kromia käytetään ruostumattoman teräksen raaka-aineena. Kromi on nimenomainen raaka-aine, joka tekee teräksestä ruostumattoman. Kemin kromikaivos ja Tornion tehtaan ferrokromituotanto ovat tärkeä osa Outokummun ruostumattoman teräksen tuotantoa. Tämä on selkeä kilpailuetu. Suurin osa ferrokromista menee käyttöön Outokummun omille tehtaille. Noin 25 prosenttia kromista myydään yhtiön ulkopuolelle. (Outokumpu Oyj 2021b.)

Long Products -tuotteisiin kuuluvat erilaiset pitkä tuotteet, joita ovat tangot, langat, betoniteräokset ja puolivalmiit tuotteet. Valikoima sisältää yli 100 teräslajia sekä joitakin muita seoksia. Pitkien tuotteiden valmistus tapahtuu Iso-Britanniassa, Ruotsissa ja Yhdysvalloissa. (Outokumpu Oyj 2021b.)

2.2 Jaloterässulatto

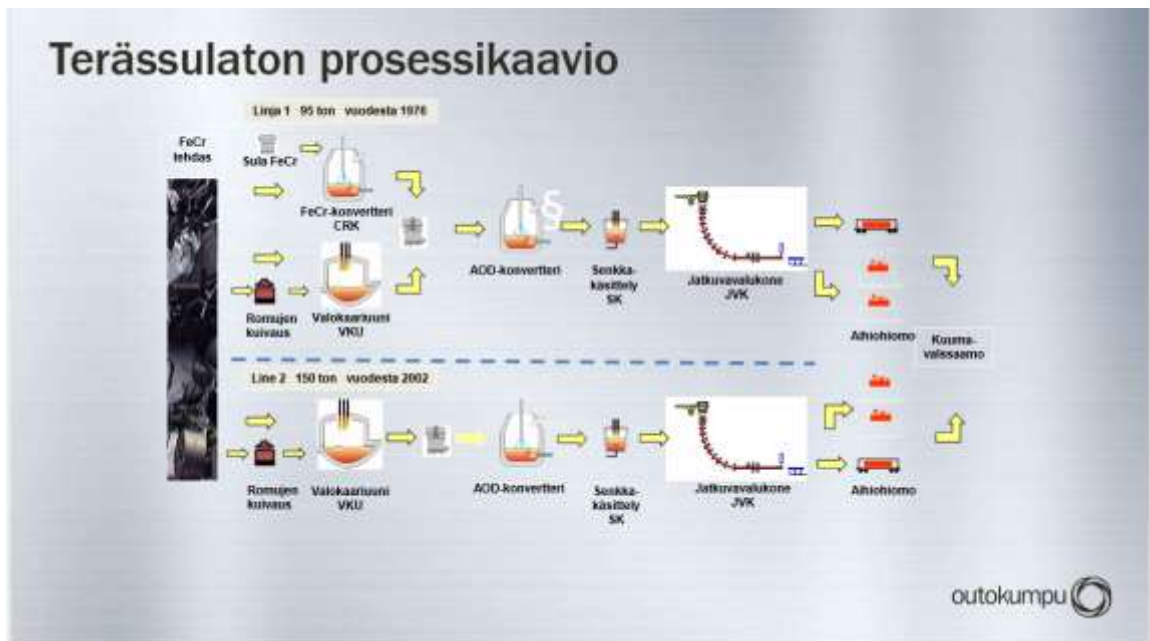
Tornion tehtaiden jaloterässulatto koostuu linjoista 1 ja 2 Terässulattolinjat on ohjattu nykyaikaisella prosessitekniikalla. Linjojen 1 ja 2 ohjaus tapahtuu pääasiassa valvomoista. Terässulattolla työskennellään viidessä työvuorossa keskeytymättömästi vuoden ympäri. (Outokumpu Oyj 2021d.)

Vuonna 2012 terässulattolinjat jaettiin kahteen eri osaan valmistamaan eri laatuista ruostumattomia teräksiä, jotta tehokkuus saatiin optimoitua, koska linjoilla on erilaiset rakenteet ja toimintaperiaatteet. Linja 1 tuottaa ferriittiset ruostumattomat teräokset ja linja 2. tuottaa austeniittiset ruostumattomat teräslajit. Sulaton teoreettinen kokonaiskapasiteetti muutosten jälkeen on 1,65 miljoonaa tonnia per vuosi. (Outokumpu Oyj 2021d.)

Terässulaton prosessissa (Kuva 1) terässulatto ottaa vastaan Outokummun ferrokromitehtaalta saapuvan kromisulan kaatamalla sulan ferrokromikonvertteriin. Ferrokromikonvertterissa sulasta poistetaan pii ja osa hiilestä. Valokaariuuni sulattaa kierrätysromua ja muita tarvittavia raaka-aineita. Kromi ja valokaariuunissa sulatetut sulat sekoitetaan keskenään, ja ne kaadetaan AOD-konvertteriin. AOD on lyhenne englannin kielestä sanoista Argon Oxygen Decarburization, mikä tarkoittaa suomennettuna argonin happihiilenpoistoa. AOD-konvertterin käsitte-

lyssä sulasta poistetaan polttamalla rikkiä ja hiiltä. Tämä vaihe on edellytys ruostumattoman teräksen valmistuksessa. Tilatun teräslaadun mukaan konvertteriin lisätään seosaineita, jotka antavat ruostumattomalle teräkselle haluttuja ominaisuuksia. Siirtosenkoissa sulaseos siirretään senkka-asemalle, jossa sula viimeistellään ennen jatkokäsittelyä jatkuvavalukoneelle siirtoa. (Outokumpu Oyj 2021d.)

Jatkuvavalukoneella valetaan sulanauhaa. Sulanauha katkaistaan 5–14 metriksi aihioiksi. Mitta on riippuvainen valunauhan leveydestä, paino ei saa ylittää 26 tonnin rajaa. Osa aihioista lähetetään suorapanostuksella kuumavalssaamolle, osa aihioista varastoidaan kuumakuoppiin tai jäädytyshalliin aihiohiomon etuvarastoksi hiontaa varten. Aihiohiomossa työstetään valettujen aihioiden pinnasta pintavirheitä pois, ennen kuumavalssausta. (Outokumpu Oyj 2021d.)

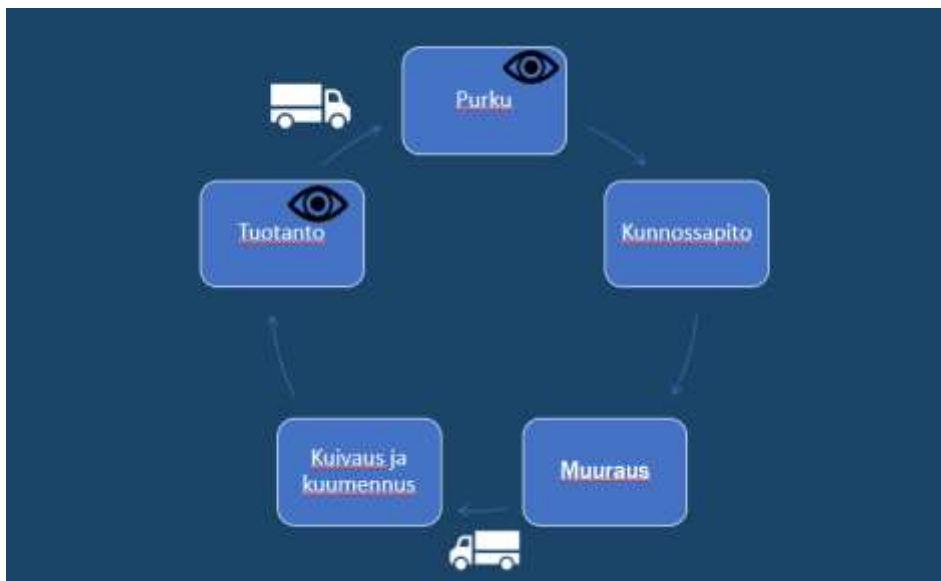


Kuva 1 Terässlaiton prosessikaavio (Outokumpu Oyj 2021 d)

2.3 Muuraushalli

Muuraushalli kuuluu Tornion tehtaiden jaloterässlaiton organisaatioon. Muuraushalli toimii sulaton yhteydessä ja palvelee linjoja 1 ja 2. Kuviossa 1 on kuvattu

muuraushallin päivittäistä toimintaa. Muuraushalliin kuuluu purkuhalli, muuraushallit 1 ja 2 sekä tiilivarastot. Muuraushallilla kunnossapito ja tuotanto toimivat kiinteästi yhteistyössä. Eri työvaiheet sitovat ne yhteen. Kuviossa 1 on kuvattu, miten kunnostettava komponentti, esimerkiksi siirtosenkka, tulee muuraushallille tuotannosta ensin purettavaksi purkuhalliin. Purkuvaiheen jälkeen siirtosenkka siirtyy kunnossapidolle kunnostettavaksi, minkä jälkeen tulee muuraustyöt sekä kuivaus ja kuumennus muuraushallilla. Lopuksi siirtosenkka palautuu takaisin tuotantoon käyttöön otettavaksi.



Kuva 2 Muuraushallin päivittäinen toiminta (Karjalainen 2022)

Sulatolla prosessilaitteisiin kuuluu isoja komponentteja, jotka vaativat säännöllisin väliajoin kunnostusta ja huoltoa. Komponenttien korjaustarve on useimmiten kiireellinen johtuen siitä, että muuraushallilla kunnostettavat ja huollettavat komponentit kuuluvat sulaton toiminnalle kriittisiin laitteisiin. Tällaisia komponentteja ovat esimerkiksi kuonapadat, konvertterit, siirtosenkat ja valusenkät. Muuraushallilla työt on jaettu metallitöihin ja muuraustöihin. Metallitöiden toteuttamisesta vastaa Outokummun kunnossapidon organisaatio ja muuraustöiden toteutuksesta vastaa Outokummun tuotantoon eli käyttöön kuuluva organisaatio. Kunnossapidon henkilöstö sekä prosessin käyttöhenkilöstö tekevät tiivistä yhteistyötä keskenään.

3 TYÖTURVALLISUUS

Työturvallisuus ja työsuojelu perustuvat työturvallisuuslakiin. Laki on tarkoitettu parantamaan työympäristöä ja työolosuhteita. Työntekijöiden työkyky halutaan turvata ja ylläpitää sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden terveyden haittoja työturvallisuuslailla. (Outokumpu Oyj 2021f.)

3.1 Työturvallisuus ja työsuojelu Outokummulla

Työturvallisuus ja työsuojelu näkyy Outokummun työpaikoilla ja se on sidoksissa kiinteästi henkilöstön kanssa tehtävään yhteistyöhön. Työturvallisuus ja työsuojelu näkyvät päivittäisessä toiminnassa työpaikalla ongelmatilanteisiin puuttumisena ja poikkeamien korjaamisena. Nämä ovat käytäntöjä, jotka ohjaavat toimintaa suunnitelmalliseksi ja tavoitteelliseksi toiminnaksi kohti turvallisuuden edistämistä. (Outokumpu Oyj 2021f.)

Outokummulla suhtaudutaan työturvallisuuteen vakavasti ja se on keskeinen osa toimintaa. Peruseriaatteena turvallisuus on ennen tuotettavia tonneja kaikessa toiminnassa. Outokummussa ajatellaan, että kaikki tapaturmat ja onnettomuudet voidaan välttää. (Outokumpu Oyj 2021f.)

Tornion tehtaalla linjaorganisaatiossa on turvallisuusorganisaatioita, jotka tukevat turvallisuustoimintaa. Turvallisuutta tukeviin organisaatioihin kuuluu erityisasiantuntemusta eri tekniikan alalta, kuten työturvallisuus, palo- ja pelastustoiminta, ympäristönsuojelu, säteilynsuojelu, kemikaaliturvallisuus, työhygieniä ja työterveyshuolto. (Outokumpu Oyj 2021f.)

3.2 Prosessiturvallisuus

Prosessiturvallisuuden tavoitteena on laitosten turvallisen ja häiriöttömän toiminnan varmistaminen, henkilöstön loukkaantumisen estäminen tai vaaroille altistuminen työajalla, ympäristön sekä yhtiön omaisuuden suojeleminen ja estäminen tai vähintään minimoiminen taloudellisten menetysten osalta. (Outokumpu Oyj 2021f.)

Prosessiturvallisuutta pidetään yllä Tornion tehtailla prosessien erilaisin keinoin, joita ovat jatkuva valvonta, säännölliset tarkastus- ja valvontakierrokset, ennakkohuollot, vika-analyysit sekä vaara- ja häiriötilanteiden raportointi. Prosessiturvallisuuden ylläpito kuuluu koko henkilöstölle. (Outokumpu Oyj 2021f.)

4 KUNNOSSAPITO

4.1 Kunnossapidon pääajit

Kunnossapitoa voidaan kutsua käyttöomaisuudesta huolehtimiseksi. Yritykset investoivat käyttöönsä käyttöomaisuutta, joka voi olla rakennuksia, maa-alueita, koneita, kalustoa sekä laitteita. Käyttöomaisuuden avulla eri yritykset tuottavat tuotteita tai palveluita, jotka myydään kuluttajille tai toisille yrityksille. Yritys maksaa myynnistä saaduilla tuloilla kulunsa ja saa liikevoittonsa. Käyttöomaisuuden tehokkaalla käytöllä saavutetaan seuraavat edut:

- Investointitarvetta saadaan pienennettyä. Tehokkaampi tuotantovälineen käyttö mahdollistaa yrityksen toimimisen pienemmillä investoinneilla.
- Yrityksen kannattavuutta ja kilpailukykyä saadaan parannettua. Tuotantovälineen tehokas käyttö tarkoittaa sitä, että yrityksen tekemä investointi tuottaa paremmin. (Kunnossapitoyhdistys ry. 2004, 8.).

Kunnossapidon toiminnassa on tunnistettavissa viisi pääajia, jotka ovat huolto (Service), ehkäisevä kunnossapito (Preventive Maintenance (PM)), korjaava kunnossapito (Corrective Maintenance), parantava kunnossapito (Modifications, Upgrading, Modernizations) sekä vikaantumisten selvitystyö (Analytical Maintenance) (Kunnossapitoyhdistys ry. 2004, 36.)

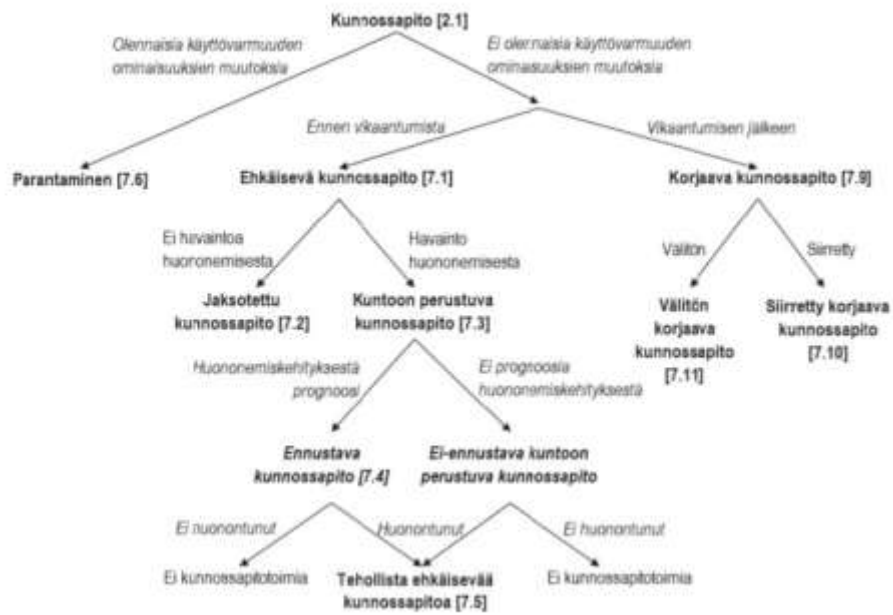
4.2 SFS-EN 13306:2017 Standardi

Standardin SFS-EN 13306:2017 on laatinut CENin tekninen komitea CEN/TC 319 Maintenance. Tämä standardi määrittelee kunnossapidon yleiset termit. Näitä termejä käytetään kaikäntyyppisessä kunnossapidossa sekä kunnossapidon johtamisessa. Tässä standardissa ei kohdisteta käsittelyä tietojärjestelmien ohjelmistoihin, vaikka standardissa on käsitelty kunnossapitoa, joka suuntautuu ohjelmistoja sisältäviin kohteisiin ja järjestelmiin. Standardissa sellaisille termeille ei ole annettu määritelmiä, mitkä selittävät itsensä.

Kunnossapidon strategian määrittely kuuluu kunnossapidon johdon vastuulle ja ne määritellään seuraavien tavoitteiden mukaan:

- Varmistetaan kohteen toiminnan käytettävyys vaaditulla tavalla toimimiseen ottamalla huomioon kustannukset.
- Huomioidaan turvallisuus, henkilöstö, ympäristö sekä muut pakolliset vaatimukset, mitkä liittyvät kohteeseen.
- Huomioidaan ympäristövaatimukset.
- Huomioidaan kohteen kestävyys ylläpito sekä tuotteiden tai palveluiden laadun ylläpitokustannukset. (SFS-EN 13306:2017.)

Kuviossa 2 on standardin 13306:2017 määritelmästä yleiskuva kunnossapidon jakautumisesta eri lajeihin. Teknisen komitean CEN/TC 319 yksi osa tehtävää oli tuottaa kattava, mutta myös yleinen sanastostandardi, joka oli jäsenelty. Sanastostandardissa on pääkäsitteet ja pääkäsitteiden määritelmät. Tietyissä kohteissa kunnossapito tuottaa lisävarmuutta myös käytinvarmuudelle. Kunnossapidon standardien käyttäjälle täsmälliset ja muodolliset määritelmät tarjoavat laajan ymmärryksen kunnossapidon termeistä. Kunnossapidon termien erityisen tärkeä rooli nousee esille silloin, kun laaditaan kunnossapidon toimitussopimuksia. Kunnossapito ei rajoitu ainoastaan teknisiin toimenpiteisiin. Kunnossapitoon kuuluu muitakin toimia lisäksi, kuten mitä on esimerkiksi suunnittelun ja dokumentoinnin käsittely. (SFS-EN 13306:2017.)



Kuvio 2 Kunnossapidon yleiskuva standardin SFS-EN 13306:2017 määritelmästä (SFS-EN 13306:2017)

5 SFS-EN 17007:2017 STANDARDI

Standardi kuvaa kunnossapidon prosessin eri elementtejä, rakennetta sekä soveltamisalaa. Käyntivarmuuden ja työsuunnittelun prosessien kanssa kiinteästi yhteydessä on kunnossapidon prosessit. Kunnossapidon prosessit täytyy ymmärtää, jotta käyntivarmuuden ja työsuunnittelun prosesseja voi viedä eteenpäin.

5.1 SFS-EN 17007 standardin esittely

Standardi SFS-EN 17007:2017 kuvaa kunnossapitoprosessia. SFS-EN 17007 on eurooppalainen standardi, jonka CEN on hyväksynyt 14.8.2017. Standardi on julkaistu kolmena virallisena versiona Englannissa, Ranskassa ja Saksassa. Muille maille, jotka ovat CEN jäseniä ja ne on ilmoitettu CEN-CENELEC hallintakeskukseen, on standardi käännoksinä. Standardilla on kuitenkin sama asema käännoksenä kuin virallisilla versioilla. (SFS-EN 17007:2017.)

EN ISO 9001 on yleisin standardi. EN ISO 9001 standardin mukaan kunnossapito on prosessi. Kunnossapito koostuu organisoiduista, koordinoituista tehtävistä, jolla on tietty resurssi ja jota eri sidosryhmät suorittavat tietyn tuloksen saavuttamiseksi. (Eurooppalainen standardi SFS-EN 17007:2017.)

Terminologian standardi SFS-EN 13306:2017 määrittelee ”kaikkien teknisten, hallinnollisten ja johdon toimet tuotteen elinkaaren aikana, minkä tarkoituksena on säilyttää tai palauttaa se tilaan, missä se voi suorittaa vaaditun toiminnon” (SFS-EN 13306:2017). Tarkoituksen mukaista on muodostaa kunnossapitoprosessi, minkä sisällä eritellään toiminnot. Tämä tarjoaa seuraavat edut:

- Suoritettavat toimet ovat selvästi ilmaistavissa riittävän yksityiskohtaisesti.
- Kunkin aliprosessin tulot ovat osoitettavissa ja lähdöt sekä määritellään kaikki linkit, jotka yhdistävät eri prosesseja ja mahdollistetaan koko prosessin toteutuminen.
- Suoritettavat toimet voidaan selvästi tuoda esiin riittävän yksityiskohtaisella tasolla.

- Indikaattoreiden määrittämisen mahdollisuuden antaminen kunkin prosessin toteutumisen mittaamiseksi ja seurannaksi.
- Kunnossapitoprosessin toiminnon vaikuttaminen tehokkuuteen. (SFS-EN 17007:2017.)

Standardi tarjoaa kunnossapidon johtamiselle hallintatyökalun antamalla mahdollisuuden verrata omaa organisaatiota edellä kuvattuun yleiseen esittelyyn ja havaita riittämättömät toimet, määrittelemättömät vastuut ja /tai huonosti perustetut siteet. Standardi antaa tietoa indikaattoreista, jotka on omistettu tietyille prosesseille. Tämä mahdollistaa seurantaan soveltuvien tulokorttien luomisen sekä toiminnan ja suorituskyvyn mittaamista. (SFS-EN 17007:2017.)

5.2 SFS-EN 17007:2017 standardin soveltamisala

SFS-EN 17007 eurooppalainen standardi antaa yleisen kuvauksen kunnossapitoprosessista. Siinä määritellään kaikki prosessit, kunnossapitoprosessien osien ominaisuudet ja perustetaan ylläpitomalli, joka antaa ohjeet indikaattorien määrittelemiseksi. Tätä standardia sovelletaan kaikkiin vastuussa oleviin organisaatioiden, kuten yritysten, laitosten, virastojen konkreettisen omaisuuden ylläpitoon. Siksi se on perustettu ilman tiettyä organisaatiota ajatellen. Tätä standardia voidaan mukauttaa kunnossapitoon valitun organisaation tyyppin ja koon mukaan, ylläpidettyjen järjestelmien monimutkaisuuden ja soveltamisalan ulkopuolisten palveluiden osuus huomioiden. Prosessien jaottelun ja niiden välisten suhteiden tarkoituksena on auttaa kunnossapidon johdon, erityisesti eri tasojen johtoa. Prosessissa on yksilöitävä selkeästi toimet, jotka johdon on toteutettava standardin vuonna 2007 asettamien yleisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Kunnossapidon ehdot ovat:

- Vastuiden siirtäminen, joilla varmistetaan toimien toteuttaminen vaaditulla tavalla
- Suoritusasteiden määrittäminen kunkin prosessin osalta selvästi, jossa on tarvittavat panokset ja niiden alkuperä sekä vaaditut tulokset ja niiden käyttötarkoitukset. Tämän tavoitteena on seurata ja arvioida määrällisesti

erittelyn eri tasoilla saavutettua suorituskkyä prosesseihin sekä parantaa tietojen keruuta ja jakelua. (SFS-EN 17007:2017.)

Standardi SFS-EN 17007 ei kata itse ohjelmistojen ylläpitoa, mutta sitä sovelletaan ohjelmistoja sisältäviin tuotteisiin (SFS-EN 17007:2017).

5.3 Kunnossapitoprosessien erittelyn periaatteet

Prosessien helpompaa tunnistamista varten on hyödyllistä luokitella prosessit kolmeen pääperheeseen:

- Hallintaprosessi

Hallintaprosessiin sisältyy tavoitteiden ja saavutettavan politiikan määrittäminen hyödyntämällä yrityksen varoja ja jakamalla resursseja. Se varmistaa toteutus- ja tukiprosessit. Sekä sisältää prosessijärjestelmän ja käytön mittaamisen ja seurannan tuloksia suorituskkyvyn parantamiseksi.

- Toteutusprosessit

Toteutusprosessit edistävät suoraan odotetun tuloksen saavuttamista ja on suunniteltu varmistamaan, että asiakkaan ilmaisemat tarpeet täyttyvät. Ne kattavat kaikki toteutukseen liittyvät toiminnot tuotteen tai palvelun syklissä.

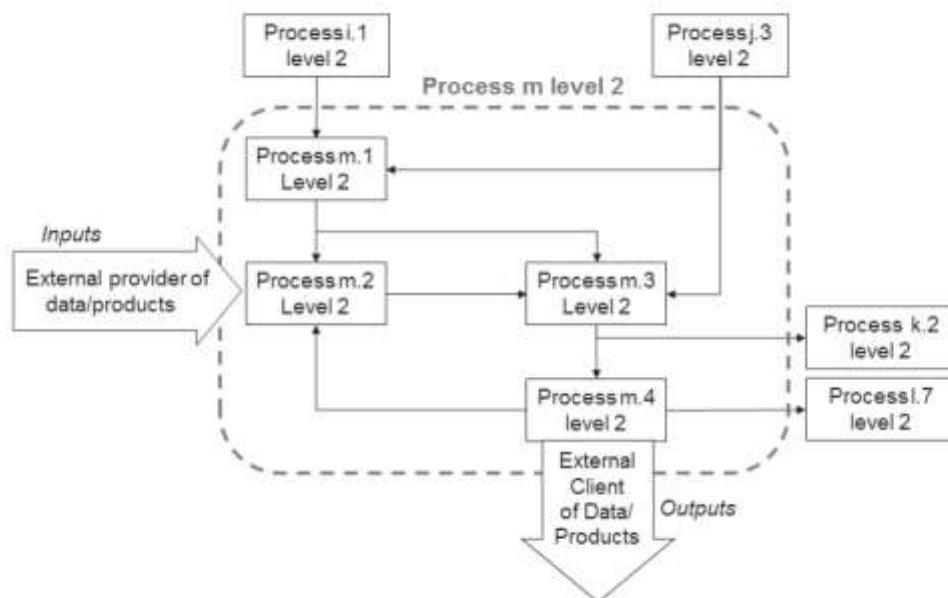
- Tukiprosessit

Tukiprosessit ovat välttämättömiä muiden prosessien (toteutumisprosessi, muut tukiprosessit, hallintaprosessit) toiminnalle, koska ne tarjoavat niille tarvittavat resurssit. Tukiprosessit sisältävät toimintoja, jotka liittyvät henkilöstöhallintoon, taloudellisiin resursseihin, aineellisiin resursseihin ja niiden ylläpitoon, joita ovat tilat, laitteet, ohjelmistot, sekä tietojenkäsittelyyn. (Eurooppalainen standardi SFS-EN 17007:2017.)

5.4 Kunnossapitoprosessin jaottelu eri tasoille

Kunnossapitoprosessit jaetaan eri tasoille. Jaottelun ensimmäinen taso on yleiskartoitus, jossa tunnistetaan prosessit ja luokitellaan ne kuhunkin perheeseen. (SFS-EN 17007:2017.)

Prosessikartoituksen toinen taso on kuvattuna kuviossa 3 Esimerkiksi on olemassa joitakin syötetietoja, jotka ovat prosessin ulkopuolisten prosessien lähtötietoja jaoteltuina tai yksiköiden toimittamia kunnossapitoprosessin ulkopuolella. Sama voi päteä myös lähtökohteisiin. Nämä ulkoiset alkuperät ja kohteet on merkitty kuvioon 3.



Kuvio 3 Prosessikartoituksen taso 3 (SFS-EN 17007:2017)

Kolmas taso voidaan kuvata tarvittaessa toiminnan selkeyttämiseksi, mutta tätä tasoa ei oteta esiin standardissa SFS-EN 17007.

Jokaista toisen tason prosessia varten laaditaan profiili. Profiili sisältää seuraavat asiat:

- Profiiliin täytyy sisältää prosessin nimi.

- Prosessin tarkoitus tai tarkoitukset täytyy olla tuotuna esille, joka ilmaistaan toimintoina, joilla on selkeästi määritellyt tavoitteet.
- Prosessin muodostavat toiminnot täytyy tuoda esille. Nämä toiminnot muodostavat eritellyn kolmannen tason, mitä ei käsitellä standardin SFS-EN 17007 asiakirjassa, eikä siitä ole kaaviota tästä syystä.
- Prosessin toteuttamiseen tarvittavat syöttötiedot ja tuotteet täytyy tuoda esille. Ne tulevat jostakin muusta tasosta toisen prosessin kautta, joko muiden tasojen ensimmäisen prosessin tai kunnossapitoprosessin ulkopuolella olevien yksiköiden kautta.
- Prosessin luoma tai muunnellut lähtötiedot ja tuotteet täytyy tuoda esille, jotka ovat tarkoitettu jommallekummalle muiden toisen prosesseille, muiden ensimmäisen tason prosesseille tai kunnossapitoprosessin ulkopuolella oleville yksiköille.
- Prosessin tasosta riippumattomia sidosryhmiä ovat henkilö, joka on pyytänyt prosessia, prosessinjohtaja, asiakas, prosessin edunsaaja ja syöttötietojen toimittajat. Nämä sidosryhmät ovat suhteessa yrityksen organisaatioon, eivätkö siksi voi olla yleisiä. (Eurooppalainen standardi SFS-EN 17007:2017.)

Jokaisen yrityksen täytyy luoda omat tuloksensa, niitä ei anneta suoraan standardissa SFS-EN 17007.

Tämä mahdollistaa:

- Sidosryhmien vastuiden selkeän tunnistamisen, mahdollisten puutteiden havaitsemisen ja osoittaa tehtäviä jokaiselle sidosryhmälle, tunnistaa asiakkaat, tavoitteet ja toimittajat.
- Liitännät muihin prosesseihin, nämä tiivistävät kaikki niihin liittyvät prosessit. Liitännät voivat olla tietoja tai tuotetietoja tai tuotteita.
- Prosessin toteuttamiseen liittyvät rajoitukset. Rajoitukset ovat tapa määrittellä tietyt vaatimukset. Nämä on otettava huomioon prosessissa.

- Elementit prosessiin liittyvien indikaattorin määrittämiseksi. Kunkin yrityksen täytyy määritellä omat indikaattorinsa. Ensin yritysten on arvioitava omien prosessiensa tehokkuus ja niille asetettujen tavoitteiden saavuttaminen. Seuraavaksi yritysten täytyy seurata toteutettujen toimien toteutumisista niiden edistymisen ja noudattamisen varmistamiseksi aikataulut. Ehdotettujen elementtien avulla määritellään asiaankuuluvat indikaattorit. (Eurooppalainen standardi SFS-EN 17007:2017.)

5.5 Kunnossapitoprosessin jaotteluiden käyttö

Kunnossapitoprosessi on yleinen, mikä tarkoittaa, että se ei perustu mihinkään tiettyyn organisaatioon ja hyödyntää parhaita käytäntöjä, joita yleisesti käytetään ylläpitosektorilla. Jokaisen yrityksen on tehtävä käyttää tätä edellisessä luvussa puhuttua jaottelua oman organisaationsa rakentamiseen tai päivittämiseen.

Tämä voidaan saavuttaa tunnistamalla omassa organisaatiossa rakenteelliset yksiköt, jotka toteuttavat erilaisia määriteltyjä prosesseja. Silloin varmistetaan, että:

- Jokainen prosessi on olemassa ja sitä hallitaan.
- Jokainen prosessi on ainutlaatuinen.
- Prosessien panokset ja tuotokset on määritelty selkeästi. Näitä ovat esimerkiksi tuotteet, tiedot ja aikataulut.
- Prosessien panosten ja tuotosten toimittajat ja asiakkaat on nimenomaisesti nimetty.
- Prosesseista vastaavat henkilöt eli prosessin omistajat on määritelty.
- Indikaattoreita analysoidaan ja julkaistaan säännöllisesti toimien edistymisen seuraamiseksi ja mitataan prosessien tehokkuutta ja niiden kykyä saavuttaa asetetut tavoitteet. (Eurooppalainen standardi SFS-EN 17007:2017.)

Prosessien jaottelu tarjoaa monia etuja:

- Saatu tulos antaa pohjan yrityksen kunnossapitoprosessin ymmärtämiselle.
- Prosessin jaottelu parantaa asiakkaan luottamusta ylläpitäjän kykyyn.
- Organisaation kukin yksikkö näkee selvästi asemansa suhteessa muihin ja organisaation merkityksen prosessin jaottelun myötä.
- Kunnossapitoprosessissa näkyvät jaottelun toimet. Jokaisen työn tunnistaa helpommin ja saadut tulokset näkyvät paremmin.
- Vastuut on määritelty ilman päällekkäisyyksiä tai epäselvyyksiä ja tavoitteet on määritelty. Vastuuhenkilöt ymmärtävät paremmin tavoitteet, mikä parantaa synergiaa ja ryhmätyöskentelyä.
- Prosessien hallinta on huomattavasti helpompaa. Johtamisella on oltava keinot havaita toimintahäiriöt. Poikkeamat mitataan. Mahdolliset poikkeamat tavoitteista korjataan asianmukaisella tavalla. Toimenpiteet kyseisten prosessien korjaamiseksi tai päivittämiseksi, tarjoaa puitteet arvioinnille ja esikuva-analyysille esimerkiksi.
- Prosessien virallistaminen on työkalu eri työprofiilien kouluttamiseen ja työn kehittämiseen. Yrityksen tietämys helpottaa muutoksia, kun ymmärretään paremmin niiden seurauksia.
- Toimintojen sekvensoinnin virallistaminen ja indikaattoreiden käyttö poikkeamien havaitsemiseksi auttaa varmistamaan ylläpitoprosessin jatkuvan parantamisen.
- Jaottelu tarjoaa puitteet järjestelmälliselle tietojärjestelmän tuelle.
- On huomattava, että kunkin yrityksen on mukautettava eri prosessit toimialaansa sekä taloudelliset, maantieteelliset, poliittiset, kulttuuriset ja muut yhteydet toimintaansa. (Eurooppalainen standardi SFS-EN 17007:2017.)

6 KUNNOSSAPIDON TYÖNSUUNNITTELU JA AIKATAULUTUS

Kunnossapidon suunnittelulla ja aikataulutuksella on suuri vaikutus yrityksen kulujen vähentämiseen ja tuotantokapasiteetin käytettävissä olemisella silloin kun sitä tarvitaan. Yrityksen tavoite on tehdä tuotantoa kapasiteetilla, joka tuo voittoa. Tämä selittää luotettavuuden ja kulujen suhteen: keskittymällä kokonaiskustannuksiin ja luotettavuuteen saa huonomman tuloksen, kuin keskittymällä luotettavuuden parantamiseen, jolla saadaan kokonaiskustannuksia alaspäin. Kunnossapitokustannuksia ei voida pitää merkityksettömänä. Kunnossapidon vaikutus suhteessa kunnossapidon tehokkuuteen täytyy kyseenalaistaa. Voiko paremmalla kunnossapidolla saada pienemmät kustannukset? Onko yrityksen mahdollista kasvaa uudella tuotantokapasiteetilla ja ylläpitää sitä lisäämättä virtaa kunnossapidon kustannuksiin? Moni yritys yrittää lisätä kilpailukykyään muuttamalla niiden kunnossapitobudjettia ilman ymmärrystä, kuinka heidän oma kunnossapitojärjestelmänsä toimii. Yritysjohdo voi luoda budjetin kunnossapidon henkilöstölle, kun se tekee pääoman lisäämiseksi suunnitelmia. Tämän tavoitteena on ajatus, että budjettipaine aiheuttaa kunnossapidolle painetta ”työskennellä ahkerammin” tai ”tehdä vain mitä tarvitsee”. Tämä ei ole ratkaisu, vaan täytyy ymmärtää kunnossapidon järjestelmästä yksityiskohtat. (Palmer 2006, 3.)

Kunnossapidon yksityiskohtien ymmärtämisellä kunnossapitojärjestelmässä johtaa parantamisen mahdollisuuksiin. Tämän ymmärtäminen avaa valikoiman kunnossapidon strategioille ja antaa mahdollisuuden parantamiseen. Kunnossapidon suunnittelu on merkittävä strategia ylläpitotehokkuuden parantamisessa suhteessa tuottamattomaan kunnossapitoaikaan. Asianmukainen suunnittelu ja aikataulutus voivat parantaa tuottavaa ylläpitoaikaa 25 prosentista 35 prosenttiin, kun taas tyyppillisellä organisaatiolla ilman organisointia tuottava ylläpitoaika on 50 prosentista 50 prosenttiin. Suunnittelu ja aikataulutus kaksinkertaistaa mahdollisuuden saada työ valmiiksi. (Palmer 2006, 4.)

6.1 Työnsuunnittelun periaatteet

Työnsuunnittelun tehtävänä on tehdä niin sanotusti oikeita töitä valmiiksi. Kunnossapidon johto käyttää suunnittelua kuin työkalua vähentämään tarpeettomia työviiveitä työn valmisteluvaiheessa. Valmistaakseen työn etukäteen suunnittelija laatii työsuunnitelman saatuaan työmääräyksen. Työmääräys ei ole sen enempää, kuin koottu informaatio, minkä työnsuunnittelija tekee valmiiksi teknikon puolesta, joka myöhemmin toteuttaa työn. Minimissään työsuunnitelma sisältää työn laajuuden, työhön vaadittavan työtaidon tunnistamisen ja työajan arvioinnin. Suunnittelija voi myös sisällyttää suunnitelmaan menettelytavan työn suorittamiseen ja tarvittavat osat ja erikoistyökalut. Asianmukaisella suunnittelulla ja valmistautumisella jokaisen työn kohdalla tämä menettelytapa antaa mahdollisuuden parantaa tuottavuutta kunnossapidossa. Suunnittelun visio on yksinkertaisesti lisätä työn tuottavuutta. (Palmer 2006, 27.)

Periaate 1: Erillinen osasto työnsuunnittelulle. Suunnittelijat eivät ole kunnossapidon henkilöstöä, eivätkä suorita kunnossapidon töitä. Työnsuunnittelijat on järjestetty erilliseen osastoon kunnossapidon henkilöstöstä, koska se helpottaa erikoistumista suunnittelutekniikoihin ja keskittymistä tulevaisuuden töiden suunnitteluun. (Palmer 2006, 29.)

Periaate 2: Keskittyminen tulevaisuuden töihin. Työnsuunnittelu keskittyy tuleviin töihin, joita ei ole aloitettu. Tilauksessa olevat työt tarjotaan kunnossapito-osastolle niin, että saataisiin vähintään yhden viikon työviive työn aloitukseen. Tämän tarkoitus on, että työ voidaan suunnitella, hyväksyä ja saada valmiiksi toteutettavaksi. Tämä työviive mahdollistaa henkilöstön työskentelemisen ensisijaisesti suunnitelman mukaisissa töissä. (Palmer 2006, 33.)

Periaate 3: Komponenttitason tiedostot. Työnsuunnittelu osasto ylläpitää yksinkertaista, suojattua tiedostojärjestelmää, mikä perustuu laitteiden tunnistenumeroihin. Tiedostojärjestelmä mahdollistaa sen, että suunnittelija voi hyödyntää laitteisto tietoa ja aiemmasta työstä saatuja tietoja työsuunnitelmien laatimiseen ja parantamiseen, erityisesti toistuviin huoltotehtäviin. Suurin osa kunnossapito töistä toistuu tietyn ajanjakson välein. Tiedoston kustannus tiedot auttavat tekemään korjaus- ja hankintapäätöksiä. (Palmer 2006, 40.)

Periaate 4: Arviot, jotka perustuvat työsuunnittelijan asiantuntemukseen. Työsuunnittelijat käyttävät henkilökohtaista kokemusta ja tiedostojen tietoa kehittämään työsuunnitelmia välttääkseen odotettavissa olevat työviiveet sekä laatu- ja turvallisuusongelmat. Minimissään suunnittelijat ovat kokeneita, huipputason teknisiä henkilöitä, jotka ovat harjoitelleet suunnittelutekniikoita. (Palmer. 2006, 47.)

Periaate 5: Suunnitteluosasto tunnistaa kunnossapitotaidot. Työsuunnittelijan vastuulla ovat yleisesti ottaen kysymykset ”mitä” ja ”miksi” ennen kysymystä ”miten”. Suunnittelijan tehtävänä on määrittää työpyynnön laajuus ja tarvittaessa selvittää työpyynnön alullepanijan aikomus. Suunnittelija suunnittelee tämän jälkeen työn strategian yleisesti (kuten vanhan korjaus vai uuden hankinta), mikä sisältää alustavan menettelytavan, jos sitä ei ole jo tiedostossa valmiina. Kunnossapitoteknikot käyttävät asiantuntemustaan määrittämään työtavat korjauksen tai vaihdon suorittamiseksi. Suunnittelijat ja teknikot työskentelevät yhdessä toistuvissa töissä kehittääkseen parempia menettelytapoja ja tarkistuslistoja. (Palmer 2006, 55.)

Periaate 6: Suorituskyvyn mittaus työnäytteenoton avulla. Jakoavain aika on ensisijainen työvoiman tehokkuuden sekä suunnittelun ja aikataulutuksen tehokkuuden mitta. Jakoavain aika on se osuus työhön käytettävissä olevasta, jonka aikana asentajia ei estä työmaalla viivästymiset, kuten toimeksiannon odottaminen, selvitys, osat, työkalut, ohjeet, matkustaminen, koordinointi muiden asentajien kanssa tai laitetiedot. Työ, joka on suunniteltu ennen toimeksiantoa vähentää tarpeettomia viiveitä työskentelyn aikana sekä toimeksiantojen välillä.

Työsuunnittelussa on keskitytty hyvin usein pääasiassa harvinaisten töiden valmiiksi suunnitteluun sekä tunnistamaan mahdollisia viivästymisiä. Edellä on mainittu kuusi periaatetta suunnittelussa, joiden huomioon ottaminen lisää merkittävästi suunnittelun menestymistä. Jokainen kuusi periaatetta vaikuttaa ongelmakohtien päätöksiin ja työsuunnittelun etenemiseen. Jokaisen ongelmakohtien kohdalla yrityksen täytyy tehdä päätös suunnitella vaihtoehtoisin tavoin. Päätös, jonka yritys tekee, määrittää suunnittelun lopullisen menestyksen. Yksittäisen periaatteen huomiotta jättäminen voi merkitä koko suunnittelutyön tehottomuutta. (Palmer 2006, 70.)

6.2 Aikataulutuksen periaatteet

Tehokas aikataulutus on luontainen osa tehokasta suunnittelua. Jokainen työsuunnittelun periaatteista asettaa ohjeita, miten kunnossapidon tulisi käsitellä erilaisia osia aikataulutus prosessissa. Aikataulutuksessa on kuusi omaa periaatetta, aivan kuten suunnittelussa on kuusi periaatetta. Periaatteet myötävaikuttavat suuresti myös aikataulutuksessa. Ensin suunnittelijat suunnittelevat työt alhaisimman vaaditun taitotason saavuttamiseksi. Toiseksi kokonaiset suunnitelmat täytyy kunnioittaa tärkeysjärjestystä aikataulu- ja työprioriteeteissa. Kolmanneksi työntekijöiden esimiehet ennustavat käytettävissä olevat työtunnit viikon eteenpäin korkeimman saatavilla olevan taitotason mukaan. Neljänneksi aikataulutus määrää suunnitellun työn jokaiselle ennustetulle työtunnille saatavaksi. Kuudenneksi aikataulun noudattaminen liittyy jakoavainajaan ajoituksen tehokkuuden mittarina. (Palmer 2006, 73.)

Aikataulutuksen pääperiaatteet:

Periaate 1: Työsuunnitelman tekeminen alimmalle vaadittavalla taitotasolle. Työsuunnitelmat, jotka sisältävät tarvittavan henkilömäärän, alimman vaaditun kunnossapitotaitotason, kunnossapitotunnit taitotasoa kohden sekä työn kestoa koskevat tiedot ovat välttämättömiä ennakkosuunnittelun kannalta. Tärkeää on henkilöiden taitojen tunnistaminen. (Palmer 2006, 79.)

Periaate 2: Aikataulutuksen ja töiden prioriteettien tärkeyden huomioon ottaminen. Viikoittain ja päivittäin tehtyjä täytyy aikatauluja, tulee noudattaa mahdollisimman tarkasti. Uusille työmääräyksille on asetettava asianmukaiset painopisteet, jotta vältetään tehtyjen aikataulujen tarpeeton keskeyttäminen. (Palmer 2006, 84.)

Periaate 3: Aikatauluennusteesta korkeimmista käytettävissä olevista taitoasoista. Aikatauluttaja laatii viikon aikataulun kullekin asentajalle kunnossapitotuntien ennusteen perusteella. Aikataulu näyttää korkeimman käytettävissä olevan taitotason, työprioriteetit ja tiedot suunnitelmista. Samassa yhteydessä käsitellään useita töitä samalle laitteelle tai järjestelmään sekä ennakoivat työt verrattuna tarjolla oleviin reaktiivisiin töihin. (Palmer 2006, 89.)

Periaate 4: Aikataulutus jokaisen työtunnin saatavuudesta. Yhden viikon aikataulu määrää työn jokaiselle käytettävissä olevalle työtunnille. Aikataulu hyväksyy hätätilanteet ja korkean prioriteetin reaktiiviset työt ja aikatauluttamalla ajoittamalla riittävän määrän työtunteja helposti keskeytettäviin tehtäviin. Etusijalle asetetaan korkeamman prioriteetin töiden suorittaminen alihyödyntämällä käytettävissä olevia taitotasoa alemman prioriteetin töiden suorittamisen sijaan. (Palmer 2006, 93.)

Periaate 5: Henkilöstön esimies käsittelee kuluvan päivän työt. Henkilöstön esimies laatii päiväjärjestyksen päivä etukäteen, käyttäen oppaana työn edistymistä, viikon aikataulua ja uusia korkean prioriteetin reaktiivisia töitä. Henkilöstön esimies vastaa henkilöstön taidoista ja tehtävistä. Henkilöstön esimies hoitaa kuluvan päivän työt ja ongelmat, jopa koko henkilöstön uudelleenjärjestelyn hätätilanteisiin. (Palmer 2006, 97.)

Periaate 6: Suorituksen mittaus aikataulun perusteella. Jakoavain aika on ensisijainen työvoiman tehokkuuden, suunnittelun ja aikataulutuksen tehokkuuden mitta. Ennen toimeksiantoa suunniteltu työ vähentää tarpeettomia viiveitä töiden aikana. Suunniteltu työ vähentää viivästyksiä töiden aikana ja lisäksi suunnitellut työt vähentävät viiveitä töiden välillä. Aikataulun noudattamisen mitta on yhden viikon aikataulu ja se on tehokkuuden mitta. (Palmer 2006, 100.)

Kunnossapidon suunnittelu ei lisää työn tuottavuutta, jos se keskittyy vain harvinaisten työmääräysten suunnitteluun. Yksittäisten työmääräysten toteuttamisen helpottaminen ei välttämättä tarkoita sitä, että esimiehet antavat enemmän työtä. Useat järjestelmäongelmat estävät henkilöstön esimiehiä tekemästä lisää työmääräyksiä valmiiksi. Kunnossapidon johdon on harkittava ajoitusta kunnossapidon suunnittelustrategiassa näiden ongelmien välttämiseksi. (Palmer 2006, 104.)

Kuusi suunnittelun peruseriaatetta muodostavat ajoituksen onnistumisen. Avaimet onnistumiseen on työsuunnitelmien käyttäminen. Se tarjoaa aika-arvioita, mikä tekee aikataulujen ja prioriteettijärjestelmien tekemisen tärkeiksi. Aikataulutajan laatima yhden viikon etukäteisaikataulu, työn osoittaminen kaikille käytettävissä oleville työtunneille, antaa henkilöstön esimiehille mahdollisuuden tehdä päivittäisiä aikatauluja ja aikataulun noudattamisen seuranta. (Palmer 2006, 105.)

Periaatteet 1 ja 2 ovat ajoituksen edellytyksiä. Periaatteet 3–5 muodostavat ajoitusprosessin perustan. Periaate 6 asettaa yleiset indikaattorit aikataulun ohjaimista varten. (Palmer 2006, 105.)

7 KUNNOSSAPITO MUURASHALLILLA

Muuraushallin toimenkuvaan kuuluu Outokummun omistaman omaisuuden kunnossapito, toisin sanoen huolehditaan yrityksen käyttöomaisuudesta. Muuraushallilla päivittäin toistuu tietyt kunnossapidon työt, jotka on koottu tähän opinnäytetyöhön (Liite 1.) Muuraushallilla on tunnistettavissa käytävyyden ja työsuunnittelun prosessit, jotka liittyvät kiinteästi kunnossapitoon ja kunnossapidon prosesseihin.

7.1 Muuraushallin päivittäinen toiminta

Tätä opinnäytetyötä varten on koottu muuraushallilla useimmiten toistuvat työt listaukseksi (Liite 1.) ja niistä on luotu mallityöt Outokummun omaan kunnossapitojärjestelmään. Muuraushalli toimii nopealla työn kierrolla. Alla on kuvattu esimerkkityö siirtosenkkojen kunnostuksesta, miten työ etenee muuraushallin työjonossa. Siirtosenkan kunnostus on yksi yleisimmistä töistä, joka esiintyy muuraushallilla säännöllisesti ja on pääsääntöisesti kiireellinen työ. Siirtosenkkojen kunnostustarve, joka muuraushallilla on keskimäärin neljä senkkaa viikossa (Liite 2.). Yhden siirtosenkan kunnostus voidaan suorittaa jopa 48 tunnin sisällä, niin että se on valmis takaisin käyttöön otettavaksi. Alla on kuvattu senkan kunnostuksen eteneminen tarpeen syntymisestä raportointiin saakka.

Esimerkki: Siirtosenkan kunnostus

1. Kunnossapitotyön tarpeen syntyminen: Senkka on kulunut puhki. Senkka on käytön hallinnoima komponentti. Vuoromestari ilmoittaa käytön päivätyönjohdolle senkan kunnostus tarpeesta. Päivätyönjohto on yhteydessä kunnossapidon päivätyönjohtoon senkan kunnostuksesta.
2. Työn kiireellisyysluokan määrittely: Tuotannon päivätyönjohto soittaa kunnossapidon päivätyönjohdolle, että tulevan 48 tunnin sisällä tarvitaan 3 senkkaa valmiiksi.
3. Kunnossapitotyön tilaus: Kunnossapidon työnjohto luo kunnossapitotyön puhelin soiton perusteella.

4. Työn sisällön määrittäminen: Kunnossapidon työnjohto määrittää työn L1 työksi eli kuuden vuorokauden sisällä tehtäväksi työksi. Lisäksi työnjohto suunnittelee resurssit ja työn suorittamisen ajankohdan.
5. Työn raportointi: Työhön raportoidaan, milloin työ on suoritettu ja mikä on työnkesto. Työnjohto antaa aikatauluarvion käytölle, asentajat antavat kuittauksen työn kulusta kunnossapitojärjestelmään tietokoneen avulla muuraushallilla. He siirtävät työn Toimitettu-tilaan ja kertovat poikkeamat työn kulussa. On jo olemassa visio asentajien itsenäisestä raportoinnista, joka on jo jalkautettu linja 1 osalta. Työnjohto näkee järjestelmästä työn valmistumisen ja kuittaavat työn loppuun saakka. Asentaja raportoi käytölle työn etenemisestä ja valmistumisesta, mikä on tärkeintä.
6. Muuraustyön tarve: Uusi työ lähtee etenemään samalla polulla muurauksen osalta. (Anunti, Alaluusua, Halttu, Kittu, Satta, 2021.)

7.2 Kunnossapitotöiden työsuunnittelu muuraushallilla

Opinnäytetyön luvussa 6.1 ”Työsuunnittelun periaatteet” kuvattiin työsuunnittelun tehtävää yleisesti sekä työsuunnittelun viittä peruseriaatetta. Työsuunnittelun tehtävänä on tehdä niin sanotusti oikeita töitä valmiiksi. Kunnossapidon johto käyttää suunnittelua kuin työkalua vähentämään tarpeettomia työviiveitä työn valmisteluvaiheessa. Valmistukseen työn etukäteen suunnittelija laatii työsuunnitelman saatuaan työmääräyksen. Työmääräys ei ole sen enempää, kuin koottu informaatio, minkä työsuunnittelija tekee valmiiksi tekniikon puolesta, joka myöhemmin toteuttaa työn. (Palmer 2006, 27.)

Muuraushallin päivittäisessä toiminnassa työsuunnitteluorganisaation rooli on pieni. Muualla terässulatolla työsuunnittelu organisaation rooli on isompi työsuunnittelussa.

Muuraushallin työnjohto toimii myös työsuunnittelijan roolissa pääsääntöisesti muuraushallilla. Muuraushallilla ei ole tällä hetkellä päivittäin toimivaa omaa työsuunnittelijaa. Työnkierron nopeus tuo haasteita yleisesti työsuunnittelun mukaan ehtimiselle töiden suunnitteluun.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa kappaleessa 6.1 ”Työnsuunnittelun periaatteet” avattiin itse työsuunnitelman sisältöä sekä tavoitetta. Työsuunnitelma sisältää työn laajuuden, työhön vaadittavan työtaidon tunnistamisen ja työajan arvioinnin. Suunnittelija voi myös sisällyttää suunnitelmaan menettelytavan työn suorittamiseen ja tarvittavat osat ja erikoistyökalut. Asianmukaisella suunnittelulla ja valmistautumisella jokaisen työn kohdalla, tämä menettelytapa antaa mahdollisuuden parantaa tuottavuutta kunnossapidossa. Suunnittelun visio on yksinkertaisesti lisätä työn tuottavuutta. (Palmer 2006, 27.)

Työturvallisuus ja työsuojelu perustuvat työturvallisuuslakiin. Laki on tarkoitettu parantamaan työympäristöä ja työolosuhteita. Työntekijöiden työkyky halutaan turvata ja ylläpitää sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden terveyden haittoja työturvallisuuslailla. (Outokumpu Oyj 2021d) Työturvallisuus on osa työnsuunnittelua. Kun työ on tunnistettu, työnsuunnitteluvaiheessa käydään läpi työvaiheet ja tunnistetaan myös töiden riskit. Työsuunnitelmassa otetaan huomioon työn riskit. Tässä opinnäytetyössä on luotu mallityöt, mihin on tunnistettu tehtävän työn tyypillisimmät riskit. Kun asentajat saavat työmääräykset, on työmääräyksessä riskien arviointi, minkä asentajat tekevät aina ennen työn aloitusta. Asentajat käyvät työpisteen ja -kohteen läpi ja ottavat huomioon riskit, joita ei ole pystytty tunnistamaan työsuunnitteluvaiheessa.

Terässulatolla on alueita, missä työnsuunnittelu toimii laajemmin päivittäisessä toiminnassa tiiviisti kunnossapidon kanssa ja pääsee asetettuihin tavoitteisiin. Muuraushallilla kunnossapitotyöstä tehdään työnjohdon toimesta työmääräys sekä työnsuunnittelu. Työmääräimelle ei yleensä ehditä tekemään työsuunnitelmaa pitkälle, koska työ on kiireellinen ja toteutukselle paine on mahdollisimman pian. Varastossa on olemassa yleensä yleisimmin tarvittavia varaosia ja materiaaleja työn toteuttamiselle. Työnjohto tilaa tarvittavat materiaalit ja varaosat työmääräyksille sekä suunnittelee työn toteutuksen.

Kunnossapidon suunnittelu ei lisää työn tuottavuutta, jos se keskittyy vain harvinaisten työmääräysten suunnitteluun. Yksittäisten työmääräysten toteuttamisen helpottaminen ei välttämättä tarkoita sitä, että esimiehet antavat enemmän työtä.

(Palmer 2006, 104.) Tämän opinnäytetyön yhteydessä luotujen mallitöiden tavoite on ohjata muuraushallin toimintaa suunnitelmallisemmaksi ja selkeämmäksi sekä lisätä työnsuunnittelua, resursoinnin tasaamista sekä aikataulutusta muuraushallilla.

Kuusi suunnittelun peruseriaa muodostavat ajoituksen onnistumisen. Avaimet onnistumiseen on työsuunnitelmien käyttäminen. Se tarjoaa aika-arvioita, mikä tekee aikataulujen ja prioriteettijärjestelmien tekemisen tärkeiksi. Aikatauluttajan laatima yhden viikon etukäteisaikataulu, työn osoittaminen kaikille käytävissä oleville työtunteille, antaa henkilöstön esimiehille mahdollisuuden tehdä päivittäisiä aikatauluja ja aikataulun noudattamisen seuranta. (Palmer 2006, 105.)

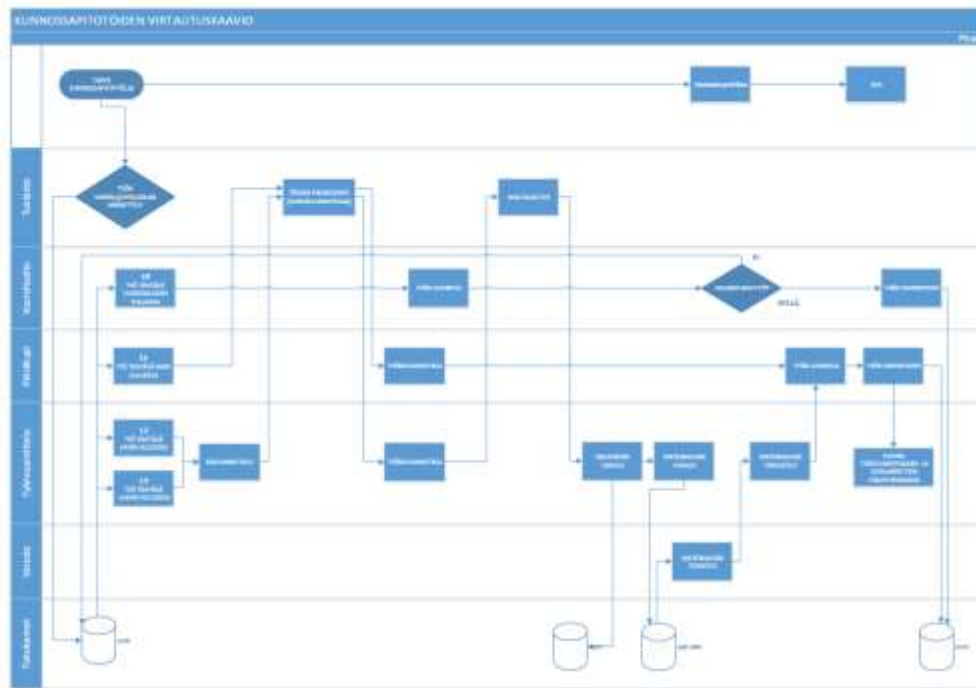
Muuraushallin työn kierto ja kunnostuskohteet asettavat haasteet viikoittaiselle etukäteisaikataululle. Muuraushallilla esimerkkinä toimivat siirtosenkat täytyy ottaa kunnostukseen heti, kun ne saapuvat kunnostukseen muuraushallille, koska niiden kierto käytössä on niin tiheä, mutta myös kunnostusaika pitkä. Tähän väliin työnsuunnittelun on haasteellista reagoida. Esimerkkinä käytetyn siirtosenkan kunnostuksen tarve voidaan ennustaa yleensä muutamia päiviä ennen, harvoin yli 7 vuorokautta ennen.

7.3 Muuraushallin kunnossapitotöiden virtautus

Kunnossapitotöiden osalta on Outokummun Tornion tehtailla käytössä virtautuskaavio (Kuvio 3), missä kuvataan kunnossapitotöiden eteneminen vaiheelta. Virtautuskaaviossa ensimmäisessä vaiheessa määritellään kunnossapitotyön kiireellisyys. Kiireellisyyden määritelmän jälkeen, kunnossapitotyön kulku määräytyy kiireellisyysluokan määritelmän mukaan. L0-luokitus työlle on kiireellinen työ ja se otetaan työn alle vuorokauden kuluessa. L1-luokituksen työ on tehtävä kuuden vuorokauden kuluessa. L2-luokituksen työ on tehtävä 14 vuorokauden kuluessa ja L3-luokituksen työt tehdään 14 vuorokauden jälkeen.

L1-, L2- ja L3-luokituksen työt ehtivät työn priorisointi vaiheeseen eli viikkosuunnitelmaan, koska niiden toteutukseen on enemmän aikaa kuin L0 luokituksen töillä, jotka täytyy toteuttaa alle vuorokauden kuluessa ja jotka etenevät suoraan työn toteutukseen. L2- ja L3-luokituksen työt ehditään suunnitella alustavasti,

koska niillä on eniten aikaa työn toteutukseen. L1-luokituksen työt ohittavat aikataulutuksen vaiheen sekä materiaalilausuvaiheen ja siirtyvät töiden priorisointivaiheen työsuunnitteluun ja työn suoritukseen. Materiaalien täytyy löytyä varastosta, koska aikataulullisesti ei ole mahdollista tilata varaosia.



Kuvio 3 Kunnossapitotöiden virtautuskaavio (Outokumpu Oyj 2021)

Liitteissä kuvataan (Liite 3., Liite 4.) aikajajat, joissa on purettu kunnossapitotyön eteneminen kahdelle eri aikajajalle muuraushallilla. Kunnossapitotyön eteneminen on haluttu pilkkoa, jotta työn vaiheet on mahdollista hahmottaa selkeästi.

Liitteessä (Liite 3.) on kuvattu kunnossapitotöiden virtaus nykytilanteessa muuraushallin kunnossapitotöissä. Nykytilanteessa työ etenee kunnossapitotyön tarpeen syntyisestä työn raportointiin ja muuraustyön aloitukseen saakka 1–5 vuorokauden aikaikkunassa. Työn eteneminen alkaa siitä, kun työn tarve syntyy tuotannossa ja vuorotyönjohto on yhteydessä muuraushallin työnjohtoon. Muuraushallin työnjohto selvittää päivävuorossa heti vuoron alussa tarkastuskierroksellaan, sen hetkiset kunnostusta vaativat komponentit, mitkä on ohjattu muuraushallille edellisen vuorokauden aikana ja ilmoittaa kunnossapidon työn tarpeesta muuraushallin kunnossapidon työnjohtolle. Kunnossapidon työnjohto määrittää työn kiireellisyyden ja varaa sen perusteella resurssit ja varaosat työlle. Tämän

jälkeen asentajat ottavat kunnostettavan kohteen työn alle. Kun työ on valmis, asentajat ilmoittavat suullisesti työnjohdolle, että työ on valmis. Työtä ei raportoida kunnossapitojärjestelmään tai muuteta työn tilaa suoritetuksi asentajien taholta, vaan työnjohto hoitaa kuittauksen työn suorituksen jälkeen.

Kunnossapitotöiden virtaus on kuvattu tavoitetilanteessa (Liite 4.). Tavoitetilassa on työn etenemisellä useampia työvaiheita. Tavoitetilan mallilla on tarkoitus saada lisää työpäiviä kunnossapitotyölle nopeuttamalla työn aloitusta sekä avaamalla heti työtarpeen synnyttyä työmääräin vuorossa ja siirtämällä työ muuraushallin ja kunnossapidon työnjohtoon tiedoksi heti. Vuorotyönjohto hyväksyy samalla työn, kun kirjaa sen kunnossapidon järjestelmään. Tämä nopeuttaa työn etenemistä. Muuraushallin toistuvat työt on koottu (Liite 1.) yhteen ja niistä on dokumentoitu mallityöt sähköiseen muotoon tämän opinnäytetyön aikana. Mallityöt ovat töitä, jotka toistuvat muuraushallissa säännöllisesti.

7.4 Työnkierto ja aikataulut Muuraushallilla

Opinnäytetyön luvussa 6 ”Kunnossapidon suunnittelu ja aikataulut”, luvussa 6.2. ”Aikataulutuksen periaatteet” on kerrottu johdonmukaisesta toiminnasta työnsuunnittelu prosessissa, työsuunnitelmien säännöllisen käytön tärkeydestä sekä kunnossapidon tuottavuuden parantamisesta jatkuvan työnsuunnittelun avulla. Työsuunnitelmien käyttö tarjoaa aika-arvioita, mikä tekee aikataulujen ja prioriteettijärjestelmien tekemisen tärkeiksi. Aikataulutajan laatima yhden viikon etukäteisaikataulu, työn osoittaminen kaikille käytävissä oleville työtunteille, antaa henkilöstön esimiehille mahdollisuuden tehdä päivittäisiä aikatauluja ja aikataulun noudattamisen seuranta. (Palmer 2006, 105.)

Kunnossapidon suunnittelu ei lisää työn tuottavuutta, jos se keskittyy vain harvinaisten työmääräysten suunnitteluun. Yksittäisten työmääräysten toteuttamisen helpottaminen ei välttämättä tarkoita sitä, että esimiehet antavat enemmän työtä. Useat järjestelmäongelmat estävät henkilöstön esimiehiä tekemästä lisää työmääräyksiä valmiiksi. Kunnossapidon johdon on harkittava ajoitusta kunnossapidon suunnittelustrategiassa näiden ongelmien välttämiseksi. (Palmer 2006, 104.)

Muuraushallilla kunnostetaan useita erilaisia komponentteja, kuten välialtaita, siirtosenkkoja ja valusenkkoja. Kunnostuksen kaksi suurinta työvaihetta on metallitöiden tekeminen ja muuraus. Muuraushallin työnjohto seuraa Excel-taulukon muodossa komponenttien kunnostusten muurausten sekä metallitöiden osalta päivittäin työkiertoa sekä aikataulua. Aikataulutustaulukkoon (Liite 2.) on listattu sulatolla olevat kaikki 53 siirto- ja valusenkkaa sekä välialtaat. Kaikki sulatolla olevat 53 siirto- ja valusenkkaa kuuluvat Outokumpun kunnossapidon piiriin. (Outokumpu Oyj 2021a.)

Liitteessä 2 oleva siirto- ja valusenkkojen taulukko on tehty Muuraushallin työnjohdon ylläpitämän aikataulutuksen Excel-taulukon pohjalta. Taulukkoon on kerätty ajankohdat, milloin siirto- ja valusenkat ovat olleet täysin valmiin odottamassa käyttöönottoa kunnostuksen jälkeen kahden viikon tarkastelujakson ajalta (Liite 2.).

Muuraushallin työnjohdon ylläpitämästä taulukoista pystyy seuraamaan mitkä senkat ovat käytössä, purettavana, hitsauksessa, valmiina hitsauksesta, muurauksessa, valmiina muurauksesta, onko työ ostettu ulkoa vai oman henkilöstön suorittamaa työtä, vaakapaikassa sekä valmiina hitsattavaksi. Taulukkoon kerätään tietoa myös senkkojen sulatusten kestoista. (Outokumpu Oyj 2021a.)

Kahden viikon tarkastelujaksolla 53 senkasta kunnostuksessa muuraushallilla kävi 37 senkkaa. 16 senkasta mitkä eivät käyneet muuraushallilla kunnostuksesta muutama on varalla olevia senkkoja. Nämä varalla olevat senkat eivät ole päivittäisessä käytössä aktiivisesti. Senkat ovat tuotannossa varalta odottamassa tilanteita, missä tarvitaan esimerkiksi toista senkkaa sulan kaadossa. (Outokumpu Oyj 2021a.)

Muuraushallilla taulukon (Liite 2.) mukaan siirto- ja/tai valusenkka kahden viikon tarkastelujaksolla käy muuraushallilla kunnostettavana kummaltakin linjalta keskiarvolla noin 1,33 kertaa. Tarkasteltuna sulaton linjoja 1 ja 2 erikseen, käy muuraushallilla kahden viikon tarkastelujaksolla keskimäärin 2,84 1.linjan siirto- ja valusenkkaa kunnostuksessa ja linjalla 2 1,415 siirto- ja valusenkkaa. Linjalla 1 on sulatolla käytössä 29 siirto- ja valusenkkaa. Linjalla 2 on 23 siirto- ja valusenkkaa käytössä. (Outokumpu Oyj 2021a.)

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön ensimmäinen vaihe, muuraushallin vakiotöiden listaaminen, dokumentointi sähköiseen muotoon sekä töiden sisällön parantaminen ja ulkoasun yhtenäistäminen oli työn selkein vaihe. Vakiotöiden ulkomuoto yhtenäistettiin, töille lisättiin turvallisuusluokitukset, työt vaiheistettiin, tehtiin kustannusarviot, arvioitiin työaika eri työ vaiheille sekä työn kokonaiskesto. Tämä työvaihe tuo lisäarvoa työmääräysten ja -suunnitelmien tekemisen helpottamiseen jatkossa työnjohdon osalta. Kustannusten ja toiminnan tarkastelun kannalta hyvä töiden dokumentointi on merkittävää.

Töiden dokumentoinnin jälkeen opinnäytetyön työnannossa seuraavana vaiheena oli tutkia muuraushallin työn kiertoa, päivittäistä toimintaa. Ajatuksena oli hakea toimintamalleihin muutoksia, jotta käytettäviä resursseja olisi mahdollista jakaa tasaisemmin ja työkuormaa tasoitettua. Hyvin pitkään opinnäytetyön aikana ajatus oli lisätä työvaiheita virtauskaavioon, missä työvaiheet pilkottiin osiin ja tarkasteltiin kunnossapitotöitä vaiheittain käyttäen esimerkkinä siirto-senkan kunnostusta.

Tässä yhteydessä pohdittiin myös vuorotyönjohdon toimintamallin muutosta päivittäisessä toiminnassa kunnossapitotöiden ilmoittamismenettelyn suhteen muuraushallille. Ajatuksena oli, että kun huomataan senkkojen kestojen olemassa tietyssä pisteessä, vuorotyönjohtaja kirjaa työn kunnossapitojärjestelmään etukäteen. Tällöin kunnossapito saisi enemmän aikaa reagoida tulevaan työhön, järjestellä resursseja sekä aikatauluttaa työtä, mikä nykytoimintamallissa on haasteena.

Dokumentoidut vakiotyöt on mahdollista tuoda vuoro työnjohdon tietokoneen työpöydälle pikakuvakkeena, milloin vuoro työnjohto pystyy ottamaan valmiin työn ja muokata työhön vain lisätiedot ja tehdä tarvittavat poikkeamat. Tämä voisi mataltaa kynnystä vuorossa töiden kirjaamiseen, mutta myös helpottaa päivätyönjohtoa, koska se jättää työn käsin kirjaamisen vaiheen väliin. Kunnossapitotyö uuden toimintamallin mukaan lähtisi etenemään nopeammin. Työmääräyksessä on esillä työn tiedot, varaosa varaukset sekä työt ovat vaiheistettu työvaiheisiin

valmiiksi. Periaatteellisesti tässä vaiheessa työ on edennyt vuorokautta nopeammin, kuin nykymallissa. Lisäksi työ olisi periaatteellista mahdollista aikatauluttaa ja saada viikkotyösuunnitelmaan mukaan. Tavoitemallissa asentaja ottaa enemmän roolia ja vastuuta työn etenemisessä ja raportoi suoraan kunnossapitojärjestelmään työn etenemisestä ja muuttaa työn suoritettu tilaan järjestelmässä, kun se on valmis.

Tällaisen toimintamallin muutos ei takaa sitä, että muuraushallin toimintaan saadaan haluttua muutosta työkuorman tasaamisesta sekä aikaa työnsuunnittelulle. Hyviä ja toivottavia asioita toimintamalli tuo työtehtävien roolituksiin, mikä mahdollistaa myös asentajien suuremman roolin päivittäisessä kunnostus toiminnassa, poistaa työnjohdosta painetta sekä antaa asentajille enemmän vastuuta sekä mahdollisuuksia vaikuttaa omaan työhönsä.

Kaavailtu toimintamallin muutos ohjaa suunnitelmallisen toiminnan suuntaan, mutta käytännössä mahdollisuudet ovat odotettua pienemmät, koska työnkierto muuraushallilla on niin nopea. Sitä ei ole mahdollista muuttaa.

Työnsuunnitteluorganisaation on haasteellista ehtiä työnkiertoon mukaan, jotta tulevat kunnostustyöt pystytään lisäämään tulevaan viikkosuunnitelmaan edellisellä viikolla. Kunnostustöiden toteutusaikaa ei pysty myöskään luokittelemaan muuta kuin suoritettavaksi alle 6 vuorokautta suoritettavaksi. Tämä tarkoittaa sitä, että työnsuunnittelu ei ehdi työnsuunnitteluun mukaan toivotulla tavalla ja kunnostusprosessi etenee työn virtautuskaaviossa kiireellisenä työnä eli L1- työnä.

Työvaiheiden lisääminen virtautuskaavioon muuraushallin vakiotöiden suunnitteluun oli yksi ehdolla olevista kehitys ideoista selvittää, ehtisikö työnsuunnittelu mukaan työnkiertoon. Jatkossa on hyvä pohtia, kuinka paljon työvaiheita tarvitsee ja mihin kohtaan ne on hyvä lisätä, jotta niistä on tarvittava hyöty ja toivottu vaikutus resurssoinnin, aikataulutuksen, työnsuunnittelun, kustannusten seuraimisen ja budjetoinnin parantamiseksi. Työvaiheiden lisäämisen seurauksena on mahdollista saada hidastettua työkiertoa ja näin työn toteutukseen on mahdollista käyttää työnsuunnittelua ja valmistella työ ennen toteutusta valmiiksi. Syytä on kuitenkin harkita ennen työvaiheiden lisäämistä sitä, että tuoko se kuitenkin toivottua ratkaisua muuraushallin työkuorman ja resurssin tasaamiseen. Työvaiheiden lisääminen voi helpottaa tilannetta, mutta ei ratkaista sitä.

9 POHDINTA

Opinnäytetyö kokonaisuudessaan oli mielenkiintoinen tehdä, koska se liittyi omaan päivätyöhöni. Terässulatto on alueena iso. Haasteellista terässulatolla on kriittisyys, koska alueella käsitellään terässulaa teräksen valmistuksessa. Sulatolla käsitellään lisäksi isoja komponentteja ja varaosat komponenteissa ovat kooltaan usein myöskin isoja. Muuraushallin osalta kriittisyys on oikea sana kuvaamaan muuraushallin toimintaa ja sen tärkeyttä sulatolle. Opinnäytetyössä tuli esille kunnossapidon toiminnan tärkeys ja toimitus varmuus kunnostusten suhteen. Merkittävintä ja konkreettisintä tässä opinnäytetyössä oli töiden dokumentointi sähköiseen muotoon. Tämä vahvisti työsuunnittelua muuraushallin toiminnassa sekä toi lisäarvoa laajemmin kustannusten ja toiminnan seurantaan.

LÄHTEET

Anunti, S., Alaluusua, N., Halttu, T., Kitti, L., Satta, Y. 2021 Teams palaveri. (läsnä aluetyönjohtaja, käyntivarmuuspäällikkö, aluetyönjohtaja, aluetyönjohtaja) Outokumpu Oyj. Tornion tehdas. 3.11.2021.

Karjalainen, E., Kitti, L. 2022 Sähköpostikeskustelu. (osallistujat päällikkö, työnjohtaja) Outokumpu Oyj. Tornion tehdas. 22.4.2022

Kunnossapitoyhdistys ry & Järviö, J.2004. Kunnossapito. 1.painos. Hamina: KP-Media Oy.

Outokumpu Oyj 2021a. Aikataulutus 2021. Viitattu 14.1.2022. K:\Jtsu\Yhteiskoneet\Tulenkestot TIPE\AIKATAULUTUS\AIKATAULUTUS 2021.xlsx

Outokumpu Oyj 2021b. Outokummun historia. Viitattu 1.6.2021. <https://www.outokumpu.com/fi-fi/about-outokumpu/history-of-outokumpu>

Outokumpu 2021c. Outokummun organisaatio ja johto. Viitattu 1.6.2021. <https://www.outokumpu.com/fi-fi/about-outokumpu/organization>

Outokumpu Oyj 2021d. Terässulaton prosessikaavio. Viitattu 1.6.2021. <https://stainlesssteels.sharepoint.com/sites/onet-fi-kemi-tornio/SiteAssets/Forms/AllItems.aspx?FolderCTID=0x01200038771D22D34EAA45B18CD4947204D72D&id=%2Fsites%2Fonet%2Dfi%2Dkemi%2Dtornio%2FSiteAssets%2FSitePages%2FTerC3A4ssulatto%2F51389%2Dter%2FC3%A4ssulaton%2Dprosessikaavio%2Ejpg&parent=%2Fsites%2Fonet%2Dfi%2Dkemi%2Dtornio%2FSiteAssets%2FSitePages%2FTerC3A4ssulatto>

Outokumpu Oyj 2021e. Toimialat. Viitattu 1.6.2021. <https://www.outokumpu.com/fi-fi/locations>

Outokumpu Oyj 2021f. Työturvallisuus. Viitattu 1.6.2021. <https://stainlesssteels.sharepoint.com/sites/onet-fi-kemi-tornio/sitepages/Tyoturvallisuus.aspx>

Palmer D. 2006. Maintenance Planning and Scheduling Handbook. 2.painos. New York: The McGraw-Hill Companies.

SFS-EN 13306.2017. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. 3.painos. Metalliteollisuuden standardisointiyhdistys ry. CEN/TC 319 Maintenance. Helsinki: SFS.

SFS-EN 17007. 2017. Maintenance process and associated indicators. Metalliteollisuuden standardisointiyhdistys ry. CEN/TC 319 Maintenance. Helsinki: SFS.

SFS-käsikirja 55-1:2020. Kunnossapito ja kunnonvalvonta. Osa 1: Helsinki: SFS.

LIITTEET

- Liite 1. Muuraushallin vakiotöiden listaus
- Liite 2. Muuraushallin työnkierto joulukuu 2022
- Liite 3. Kunnossapitotöiden virtaus nykytilanteessa, muuraushalli
- Liite 4. Kunnossapitotöiden virtaus tavoitemallissa muuraushalli

LIITE 1

Muuraushallin vakiotöiden listaus:

1. Linja 1, Siirtosenkan kunnostus 1597974
2. Linja 2, Valokaariuunin pikkuholvin käyttöönotto tarkastus 1602610
3. Linja 1, Valusenkan kunnostus 1603091
4. Linja 1, Senkan nostoaisan vaihto 1603092
5. Linja 1, CRK, konvertterin yläkartion kunnostus 1604053
6. Linja 1&2, välialtaan kunnostus **HUOM! Jaettu kahteen osaan työ kustannuspaikkojen vuoksi**
 - a. Linja 2 välialtaan kunnostus 1604107
 - b. Linja 1 välialtaan kunnostus 1604502
7. Linja 2, siirtosenkan kunnostus 1604504
8. Linja 2, valusenkan kunnostus 1604505
9. Linja 2, senkan nostoaisan vaihto 1604580
10. Linja 2, AOD konvertterin yläkartion kunnostus 1605971
11. Linja 2, VKU2, padan kunnostus 1606448
12. Linja 2, VKU2, vesijäähdytetyn yläosan kunnostus 1606511
13. Linja 2, VKU2, poltin huolto 1606530
14. Linja 1&2 kuonapatojen hitsaus **HUOM! Jaettu kahteen osaan työ kustannuspaikkojen vuoksi**
 - a. Linja 2, kuonapatojen korjaus 1606532
 - b. Linja 1, kuonapatojen korjaus 1606533

LIITE 3

Kunnossapitotöiden virtaus nykytilanteessa



LIITE 4

Kunnossapitotöiden virtaus tavoitemallissa

