

ENNAKKOHUOLLON SUUNNITTELU SUOSIOLAN VOIMALAITOKSELLE

Ennakkohuollon reititys

Erola Markku

Opinnäytetyö
Tekniikka ja liikenne
Kone- ja tuotantotekniikka
Insinööri AMK

2017

Tekniikka ja liikenne
Kone- ja tuotantotekniikka
Insinööri AMK

Tekijä	Markku Erola	Vuosi	2017
Ohjaaja	TkL Lauri Kantola		
Toimeksiantaja	Napapiirin Energia ja Vesi Oy		
Työn nimi	Ennakkohuollon suunnittelu Suosiolan voimalaitokselle, ennakkohuollon reititys		
Sivu- ja liitesivumäärä	32 + 0		

Tämä opinnäytetyö tehtiin Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n toimeksiantona. Opinnäytetyö suoritettiin Rovaniemellä, Suosiolan voimalaitoksen tiloissa.

Tavoite opinnäytetyössä oli saada ennakkohuollon reitityksiä aloitettua Suosiolan voimalaitokselle. Toinen tavoite työssä oli saada kerättyä sähköisessä muodossa olevia huolto-ohjeita kunnossapitojärjestelmään.

Työn kulku jaettiin kolmeen osaan: huolto-ohjeiden keruuseen, olemassa olevien reittien katselmukseen ja reitityksien suunnitteluun sekä syöttöön kunnossapitojärjestelmä Arrow Maint - ohjelmaan.

Opinnäytetyössä käytettiin lähteinä kunnossapidon oppikirjoja ja julkaisuja, Suosiolan kunnossapito-organisaation tietämystä kunnossapidosta sekä omaa tietämystä aiheesta.

Opinnäytetyön loppuvaiheessa luotiin ennakkohuollon reitityksiä, jotka generoitiin käyttöön ja todettiin toimiviksi. Myös koneiden ja laitteiden huolto-ohjeita päivitettiin ja siirrettiin kunnossapitojärjestelmään sekä kirjattiin jo olemassa olevia reittejä sinne. Kaikki edellä mainitut tulokset puhuvat sen puolesta, että opinnäytetyö oli onnistunut ja antaa pohjan ennakkohuoltojen reitityksen jatkamiselle tulevaisuudessa.

Technology, Communication and
Transport
Mechanical and Production Engi-
neering
Bachelor of Engineering

Author	Markku Erola	Year	2017
Supervisor	Lauri Kantola		
Commissioned by	Napapiirin Energia ja Vesi Oy		
Subject of thesis	Planning of preventive maintenance for Suosiola Power plant, preventive maintenance routing		
Number of pages	32 + 0		

This thesis was commissioned by Napapiirin Energia ja Vesi Oy. The thesis was accomplished in Rovaniemi, in the premises of Suosiola Power plant.

The target of the the thesis was to introduce preventive maintenance routings at Suosiola Power plant. Another target was to collect maintenance instructions to electronic form and feed them to the maintenance system.

The thesis was divided into three parts: the collection of maintenance instructions, inspection of routings which already exist and planning together with feeding routings to the maintenance system Arrow Maint.

The sources used in the thesis were maintenance textbooks and publications, Suosiola maintenance-organisation knowledge and my own knowledge of the subject.

At the end of the thesis the preventive maintenance routings were made, generated to use and found to be workable. The machine and device service instructions were updated and moved to the maintenance system and also routings that already exist, were entered there. All results that are named above support that the thesis was successful and it will give basis for the preventive maintenance routings to be continued in the future.

Key words preventive maintenance, maintenance, routing.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY	8
2.1	Napapiirin Energia ja Vesi Oy	8
2.2	Caverion Oyj	10
2.3	Oy Botnia Mill Service Ab	11
3	MITÄ KUNNOSSAPITO ON?	12
3.1	Kunnossapidon määritelmiä.....	12
3.2	Käynnissäpito	15
3.3	Kunnossapidon termejä	16
4	SUOSIOLAN VOIMALAITOKSEN KUNNOSSAPITO	18
4.1	Historia.....	18
4.2	Suosiolan käynnissäpito-organisaatio.....	19
5	ARROW NOVI - KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ	20
5.1	Yleistä	20
5.2	EH-reittien syöttö järjestelmään	21
6	ENNAKKOHUOLLON REITITYS	24
6.1	Huolto-ohjeiden keruu.....	24
6.2	Tiedonhaun esimerkki.....	26
6.3	Reittien katselmus asentajien kanssa	28
6.4	Reititys	29
7	YHTEENVETO	30
8	POHDINTA.....	31

ALKUSANAT

Haluan kiittää Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n henkilökuntaa, erityisesti Suosiolan johtaja Jukka Partasta mahdollisuudesta opinnäytetyön tekemiseen ja Suosiolan käynnissäpitopäällikkö Jukka Hyrkästä saamastani hyvästä opastuksesta opinnäytetyötä tehdessä. Kiitän myös Botnia Mill Service Oy:n Joonas Huuskosta hyvistä vinkeistä ennakkohuoltoreititystä suunniteltaessa.

Lisäksi kiitokset Lapin AMK:n TkL Lauri Kantolalle asiantuntevasta ja aktiivisesta avusta ja opastuksesta.

Haluan osoittaa myös perheelleni kiitokset tuesta työtä tehdessä.

Rovaniemellä 23.10.2017

Markku Erola

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

NEVE	Napapiirin Energia ja Vesi Oy
BMS	Oy Botnia Mill Service Ab
HSE	Health, Safety and Environment
CAD	Computer-Aided Design
QR-koodi	Quick Response-koodi
TPM	Total Productive Maintenance
RCM	Reliability Centered Maintenance
CMMS	Computerized Maintenance Management System
KNL	Käytettävyys, Nopeus, Laatu
OEE	Overall Equipment Efficiency

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Napapiirin Energia ja Vesi Oy:lle. Opinnäytetyön aihe liittyy ennakkohuoltoihin Suosiolan voimalaitoksella Rovaniemellä. Opinnäytetyön tarkoituksena on määrittää ennakkohuollon reititys niitä tarvitseville voimalaitoksen laitteille.

Napapiirin Energia ja Vesi Oy on siirtymässä Suosiolan voimalaitoksella Arrow Novi-kunnossapitojärjestelmän käyttöön vuonna 2017, edellisen kunnossapitojärjestelmän Artturin jälkeen. Artturi-kunnossapitojärjestelmä vaihtuu, koska sen ylläpito on jäänyt puutteelliseksi.

Nykyiseen kunnossapitojärjestelmään syötetään tietoa laitteille tehtävistä huolloista. Tiedot tallentuvat järjestelmään sitä mukaa, kun huoltoja tehdään. Laitteille tullaan tekemään opinnäytetyön alkuvaiheessa kriittisyysluokitukset Botnia Mill Servicen toimesta ja ne tullaan jakamaan laiteryhmittäin alueisiin. Alkuvaiheessa tutustutaan myös käynnissäpitoasentajien toimintatapoihin sekä huoltoreitteihin, jotta osataan reitityksessä ajatella myös huoltojen helppoutta ja joustavuutta asentajan kannalta.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda Suosiolan voimalaitoksen tietyn osan laitteiden ennakkohuoltoreititys, jossa otetaan huomioon laitteiden kriittisyysluokittelu, laitteiden sijainti ja asentajien työhön vaikuttavat seikat.

Opinnäytetyö rajataan koskemaan vain Suosiolan voimalaitosta, muut Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n lämpölaitokset jätetään pois opinnäytetyöstä ajan ja matkakustannusten säästämiseksi.

2 TOIMEKSIANTAJAN ESITTELY

2.1 Napapiirin Energia ja Vesi Oy

Napapiirin Energia ja Vesi Oy on aiemmin toiminut nimellä Rovaniemen Energia Oy. Nimenvaihdos on tapahtunut 1.6.2015 ja sen taustalla on ollut liiketoimintakauppa. Tässä liiketoimintakaupassa Rovaniemen Energia Oy osti Rovaniemen kaupungilta Napapiirin Vesi -liikelaitoksen ja nimenomaan vesihuoltoon liittyvän liiketoiminnan. Uusi nimi on siis yhdistelmä Napapiirin Vesi-liikelaitoksesta sekä Rovaniemen Energia nimestä ja se kuvastaa hyvin nykyisen konsernin toimintaa. Yrityksen logo esitelty kuviossa 1. (NEVE 2017a.)



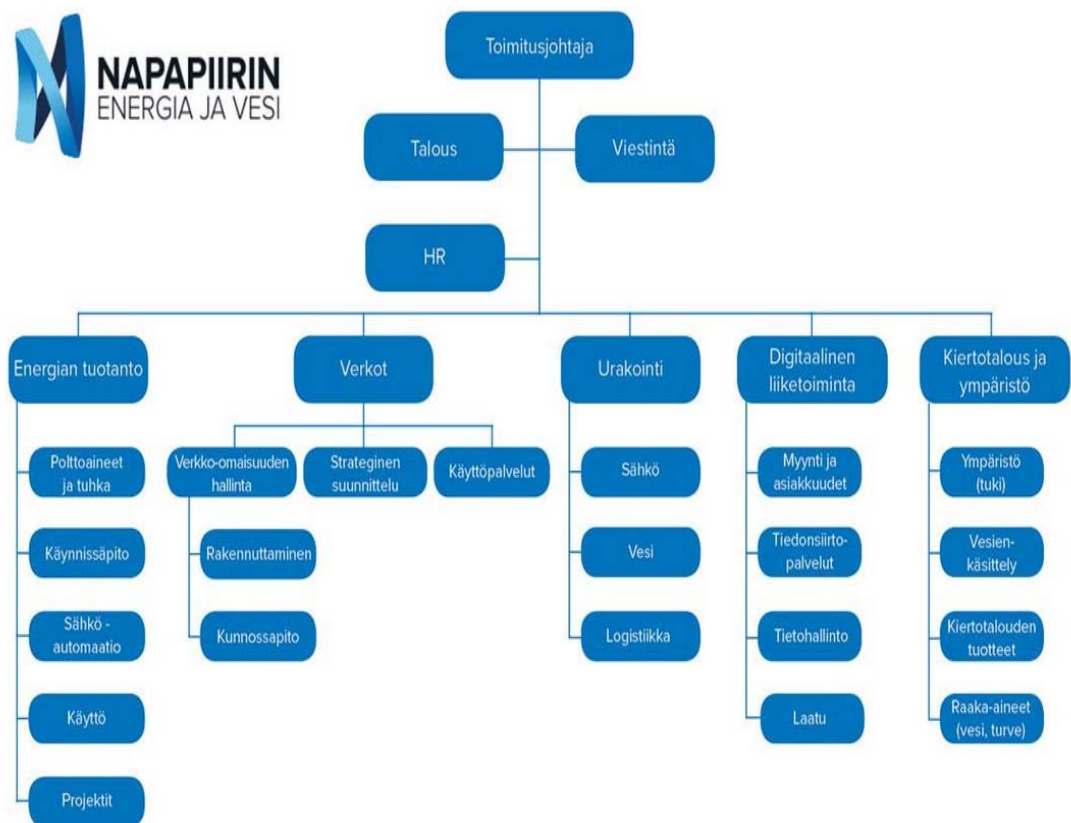
Kuvio 1. NEVE:n logo (NEVE 2017a.)

Napapiirin Energia ja Vesi Oy on konserninsa emoyhtiö, jolla on muutamia tytäryhtiöitä. Näitä ovat sähkönsiirtoon erikoistunut Rovaniemen Verkko Oy, polttoaineyhtiö Ranuan Bioenergia Oy, voimalaitosprojektiyhtiö Rovaniemen Voima Oy, kaukolämpöyhtiö Kolarin Lämpö Oy ja liiketoimintakaupan yhteydessä perustettu, vesiliiketoimintaa tekevä Napapiirin Vesi Oy. Napapiirin Energia ja Vesi Oy -konserniin kuuluu myös osakkuusyhtiö Energiapolar Oy, joka on aidosti lappilainen sähkönmyyntiyhtiö. (NEVE 2017a.)

Koko konsernin liikevaihto on noin 70 miljoonaa euroa vuodessa. Napapiirin Energia ja Vesi Oy -konsernissa työskentelee noin 160 veden ja energian ammattilaista, kuvio 2 kertoo organisaatiosta. Johtajatuksena Napapiirin Energia ja

Vesi Oy:llä on ”Arjen ekosysteemi”. Asiakkaille se tarkoittaa sitä, että Napapiirin Energia ja Vesi Oy turvaa veteen ja energiaan liittyvät tarpeet vuoden jokaisena päivänä. (NEVE 2017a.)

Napapiirin Energia ja Vesi Oy -konsernin ajatus on, että energiaa tarvitaan ja tullaan tarvitsemaan aina. Konserni pyrkii täyttämään asiakkaiden tarpeet energiaan liittyen kustannustehokkaasti ja luotettavasti. Napapiirin Energia ja Vesi Oy noudattaa ISO 14001-standardiin pohjautuvaa ympäristöohjelmaa. Tämä ympäristöohjelma on osana konsernin laatujärjestelmää. Konserni pyrkii lisäämään puun käyttöä polttoainemateriaalina sekä edistämään energiatehokkuutta. (NEVE 2017a.)



Kuvio 2. NEVE:n organisaatio (NEVE 2017c.)

2.2 Caverion Oyj

Caverion Oyj liittyy opinnäytetyöhön Oy Botnia Mill Service Ab:n kautta, sillä BMS on osa Caverion Oyj:n liiketoimintaa.

Caverion Oyj on syntynyt vuonna 2013 kesäkuussa, kiinteistötekniikan ja teollisuuden palveluiden irroittautuessa YIT-konsernista, omaksi itsenäiseksi konserniksi. Caverion Oyj on eräs Pohjoismaiden johtavista teollisuuteen palveluja tarjoavista yrityksistä. (Caverion&BMS 2017.)

Caverion Oyj suunnittelee, toteuttaa, huoltaa ja ylläpitää käyttäjäystävällisiä ja energiatehokkaita teknisiä ratkaisuja kiinteistöille, teollisuudelle ja infrastruktuurille. Toimintaa on Suomessa, Ruotsissa, Tanskassa ja Norjassa sekä projekteja Euroopan laajuisesti ja esivalmisteita globaalisti. Caverion Oyj:n pääkonttori sijaitsee Suomessa, Helsingissä. Alla olevassa kuviossa 3, on esitelty yrityksen logo. (Caverion&BMS 2017.)

The logo for Caverion, featuring the word "Caverion" in a bold, blue, sans-serif font. The letter 'C' is stylized with a white outline and a blue fill, and the 'a' is also stylized with a white outline and a blue fill.

Kuvio 3. Caverion Oyj logo (Caverion&BMS 2017.)

Caverion Oyj:n vuoden 2016 liikevaihto oli noin 2,4 miljardia euroa. Caverion Oyj:llä on kaksi liiketoimintayksikköä, projektit ja palvelut. Caverion Oyj:llä on noin 17 000 työntekijää 12 toimintamaassa ja sen osakkeet (CAV1V) on listattu pörsssiin Helsingissä. (Caverion&BMS 2017.)

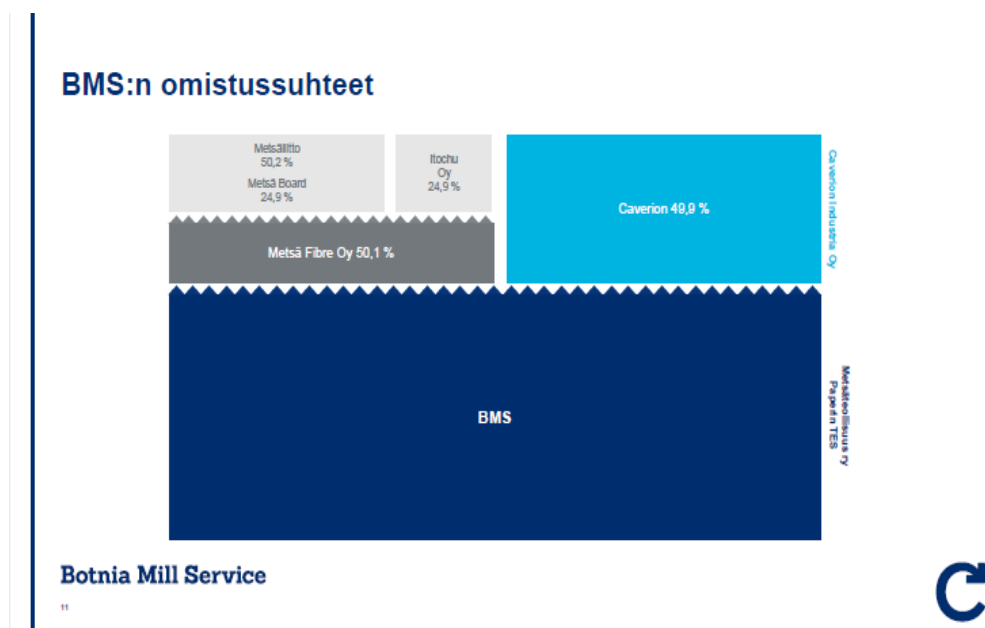
2.3 Oy Botnia Mill Service Ab

Oy Botnia Mill Service Ab(BMS) liittyy opinnäytetyöhön ennakkohuoltotöiden kautta, sillä heiltä on kaksi ennakkohuoltojen suunnittelun ammattilaista tekemässä projektiluontoista työtä ennakkohuoltojen reitityksiin liittyen Suosiolassa. He ovat antaneet ohjeita ja vinkkejä opinnäytetyöni eteenpäin viemisessä.

BMS on metsäteollisuuden prosessien johtava kunnossapitoyhtiö ja heillä on noin 380 työntekijää palveluksessaan. BMS:n tehtävänä on tuottaa kustannustehokkaasti käyttövarmuutta sekä asiantuntijapalveluita prosessiteollisuudelle. (Caverion&BMS 2017.)

BMS:n historia alkaa vuodesta 1997. Silloin Kemissä toimiva Metsä Fibre ulkoisti kunnossapitopalvelunsa sekä projektointi- ja suunnittelutoimintonsa BMS:lle. Vuonna 2007 BMS oli laajentunut vastaamaan kaikista Metsä Fibren Suomen tehtaiden kunnossapidoista. (Caverion&BMS 2017.)

BMS:n omistussuhteet selviävät kuvioista 4, Caverion Oyj omistaa yhtiöstä 49,9 % ja Metsä Fibre 50,1 %. Metsä Fibren omistussuhteet on vielä jaettu siten, että Metsäliitto on 50,2 % omistussuhteessa ja Metsä Board sekä Itochu Oy omistavat kumpikin 24,9 % Metsä Fibren osuudesta. (Caverion&BMS 2017.)



Kuvio 4. Oy Botnia Mill Service Ab:n omistussuhteet (Caverion&BMS 2017.)

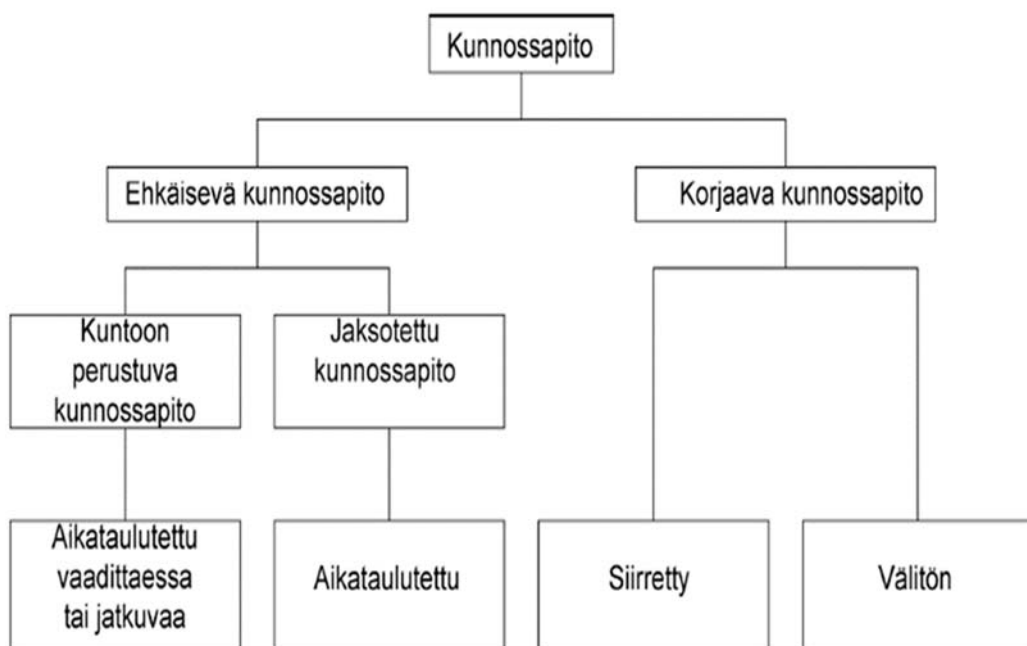
3 MITÄ KUNNOSSAPITO ON?

3.1 Kunnossapidon määritelmiä

Nykykäsityksen mukaan kunnossapidon tärkein tehtävä on pitää laitteet ja koneet jatkuvasti käyttökunnossa. Kunnossapito on yksi tärkeä tuotannonosa, jonka avulla pyritään varmistamaan tuotantolaitoksen toimivuus ja kilpailukyky.

Eurooppalaisen standardin SFS-EN 13306 mukaan kunnossapidon määritelmä on seuraavanlainen: ”Kaikki koneen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon.” (SFS-EN 13306, 2010, 8).

Saman standardin mukaan kunnossapitolajit jaetaan vian havaitsemisen mukaan. Vika on tila, jolloin kohde ei kykene suorittamaan sille vaadittua tehtävää tai toimintoa. Ehkäisevä kunnossapito on sitä, että ehkäistään tietyillä toimenpiteillä se, että vika pysäyttää koneen tai laitteen. Alla olevassa kuviossa 5 on esitetty kunnossapidon lajit. (Mikkonen ym. 2009, 25, 98-99.)



Kuvio 5. Kunnossapidon lajit (SFS-EN 13306, 2010,34.)

Ehkäisevä kunnossapidon määritelmä standardin SFS-EN 13306 mukaan on seuraava: ”Määrätyin välein tai suunniteltujen kriteerien täytyessä suoritettu kunnossapito jolla pienennetään vikaantumisen todennäköisyyttä tai kohteen toiminnan heikkenemistä.” Jaksotetun kunnossapidon määritelmä on: ”Jaksotettu kunnossapito on ehkäisevää kunnossapitoa, joka tehdään ennalta määritettyjen aikajaksojen tai käytön määrän mukaan, mutta ilman edeltävää toimintakunnon tutkimusta.” (SFS-EN 13306, 2010, 20.)

Kuntoon perustuva kunnossapito kuuluu myös ehkäisevän kunnossapidon piiriin. Siihen sisältyy kunnonvalvontaa tai tarkastamista ja testausta. Myös tulosten analysointi sekä näiden ohjaama kunnossapito kuuluu tähän kunnossapitolajiin. Seuranta voi olla jatkuvaa, aikataulutettua tai sitä voidaan tehdä tarpeen mukaisesti. Kuvassa 1 on esimerkki kuntoon perustuvasta kunnossapidosta, polkupyörän ketjujen rasvaus. Ketjujen rasvaus voi olla myös jaksotettua kunnossapitoa, jos se tehdään tietyn ajanjakson välein.



Kuva 1. Ketjujen rasvaus (Kestävyysurheilu 2017).

Jaksotettu kunnossapito on myös ehkäisevän kunnossapidon yksi muoto. Niimensä mukaisesti jaksotettu kunnossapito jaksotetaan kalenteriajan tai koneen käyttömäärään suhteutettuna. Tässä kunnossapidon lajissa on erikoisuutena se, että koneen kunto ei vaikuta kunnossapitotehtävien toimenpiteisiin. Eli koneen kunnon seuranta ei tehdä.

Ennakoiva kunnossapito on kuntoon perustuvaa kunnossapitoa. Sen tehtävät perustuvat toistuviin analyysihin tai tiedettyjen ilmiöiden pohjalta tehtyihin ennusteisiin ja merkittäviin kohteen toimintakunnon heikkenemistä kuvaaviin muuttujiin.

Korjaavan kunnossapidon määritelmä standardin SFS-EN 13306 mukaan on seuraava: ” Korjaava kunnossapito on kunnossapitoa, jota tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon.” Toisin sanoen vasta koneen tai laitteen vikaantumisen jälkeen tehdään kunnossapidon toimenpiteitä. Esimerkkinä kuva 2, jossa polkupyörän rengas on puhjennut ja rengas joko korjataan tai vaihdetaan. Tässä tapauksessa kunnossapito tehdään vian havaitsemisen jälkeen. (SFS-EN 13306, 2010, 22.)



Kuva 2. Rikkoontunut rengas (Polkupyöräwiki 2017).

Korjaava kunnossapito on jaettu kahteen eri alueeseen, siirrettyyn kunnossapitoon ja välittömään kunnossapitoon. Siirretty kunnossapito suoritetaan viivästettynä, koneen tai laitteen vikaantumisen havaitsemisen jälkeen. Välittömässä kunnossapidossa taas puututaan vikaantumiseen välittömästi vian havaitsemisen jälkeen.

Muita standardissa SFS-EN 13306 mainittuja kunnossapidon lajeja on etäkunnossapito, käynninaikainen kunnossapito, lähikunnossapito sekä käyttäjäkunnossapito. (SFS-EN 13306, 2010, 22.)

3.2 Käynnissäpito

Käynnissäpito on kaikkien niiden toimenpiteiden summa, joilla pyritään pitämään huolta siitä, että tehdas tai tuotantolaitos tuottaa virheettömiä tuotteita korkeimmalla mahdollisella tehokkuudella. Asiaa perinteisestä näkökulmasta katsottuna, voidaan sanoa, että käynnissäpitoon kuuluvat tuotannon ja kunnossapidon toiminnot.

Käynnissäpidon tavoitteena on yhdistää kaksi organisaatiota: käyttöhenkilöstö ja kunnossapitohenkilöstö, toisin sanoen itse koneiden ja laitteiden käyttäjät ja kunnossapitohenkilöstö. Tästä on esimerkki kuvassa 3, jossa koneen käyttäjä suorittaa pienen huollon koneelle. Taustalla seisoo kuvassa kunnossapitoasentajia, jotka tarvittaessa opastavat ja auttavat operaattoria huollon suorittamisessa.



Kuva 3. Operaattorin suorittama huolto. (Tähtipiste 2017.)

Näiden kahden organisaation yhteistyö mahdollistaa kommunikaation lisääntymisen ohella myös monitaitoisempien työntekijöiden saamisen organisaatiolle. Tällöin työtehtävien tekijöiden löytäminen ja töiden jakaminen olisi helpompaa ja myös kesäloma- ja sairauslomasijaisten löytäminen helpottuisi. (Mikkonen & Markkanen 2013, 256)

PSK 6201 standardi määrittelee käynnissäpidon seuraavanlaisesti: ”Käytön lisäksi käyttöhenkilöstön tehtäviin voi sisältyä kohteen käyttökuuntoon liittyviä tehtäviä kuten, puhdistukset, voitelu, asetukset, tuotantokoneiden korjauksia sekä kunnonvalvontaa ja tuotantokyvyn seuranta.” (PSK 6201 2011, 3.)

3.3 Kunnossapidon ja käynnissäpidon termejä

TPM on lyhenne sanoista Total Productive Maintenance, suoraan suomennettuna se tarkoittaa kokonaisvaltaista tuottavaa kunnossapitoa. Kansankielessä nimitys on saanut muodon tuottava kunnossapito. TPM:n keskeinen ajatus on, että koneet ja laitteet, jotka mahdollistavat tuotannon, on pidettävä optimikunnossa ja niiden suorituskyky tulee olla huipussaan. Pääperiaatteita ovat pyrkiä vähentämään laiterikkoja, pitää koneet huippukunnossa, tehdä koneiden huolloista arkipäivää, ylläpitää henkilöstön ammattitaito sekä suunnitella laitteet ja tuotantoprosessit turvallisiksi, helppokäyttöisiksi. Yksi pääperiaatteista on, että koneet vaativat vähän kunnossapitoa. (Mikkonen ym. 2009, 25, 79-80.)

RCM eli Reliability Centered Maintenance, tarkoittaa suomeksi luotettavuuskeskeistä kunnossapitoa. Tämä kunnossapidon menetelmä on yksi tärkeimmistä kunnossapidon suunnittelun työkaluista. RCM on systemaattinen menetelmä, jossa pyritään mahdollisimman vähällä kunnossapidolla siihen, että laite tai laitos suoriutuu tehtävästään. RCM periaate lähtee kysymyksestä, onko laite kriittinen. Jos ei ole, ei RCM tarkastelua tarvita. RCM tarkastelussa selvitetään laitteen toiminnot ja suoritusvaatimukset, toiminnalliset viat, vikaantumismallit, vian vaikutukset, vian seuraukset, ennakoivat ja korjaavat toimenpiteet. (Mikkonen ym. 2009, 25, 146-147.)

Kunnossapitojärjestelmä tarkoittaa järjestelmää, jolla kunnossapidon tietojärjestelmillä on mahdollista saada tarvittavat yhteydet tuotantolaitoksen muihin tietojärjestelmiin. Kunnossapitojärjestelmän käyttäjiä ovat kunnossapito sekä tuotanto. Kunnossapitojärjestelmä tunnetaan myös kunnossapidon tietojärjestelmä nimellä. Lyhenne CMMS tulee sanoista Computerized Maintenance Management System. Kunnossapitojärjestelmän uudempi nimitys on EAM-järjestelmä, joka on lyhenne sanoista Enterprise Asset Management System. (Mikkonen ym. 2009, 25, 116.)

Käynnissäpidon keskeisin mittari on KNL. Lyhenteessä K tarkoittaa käytettävyyttä, N nopeutta ja L laatua. KNL-laskenta on kehitetty alun perin Toyotalla ja sen englanninkielinen nimitys on OEE, Overall Equipment Efficiency. (Laine 2010, 19-24.)

Kriittisyysluokittelua käytetään järjestelmän toimintojen ja siinä käytettävien laitteiden kriittisyyttä arvioidessa. Kriittisyysluokittelu tuottaa tietoja kunnossapidolle, suunnittelulle ja hankinnan tarpeisiin. Tyypillisesti kriittisyysluokittelu ohjaa kunnossapitoa, suunnittelua ja hankintaa seuraavilla tavoilla:

- Luo ensin kriittisimmille toiminnoille ja laitteille soveltuvat kunnossapito- ja tarkastusohjelmat.
- Määrää laitteen varaosien kriittisyyden suoraan laitteen kriittisyydestä.
- Tunnistaa jo suunnitteluvaiheessa kriittiset toiminnot.
- Määrittää kriittisen laitteen ominaisuuksia, laatutasoa ja vastaanottokriteerejä hankintavaiheessa. (Ramentor 2017.)

4 SUOSIOLAN VOIMALAITOKSEN KUNNOSSAPITO

4.1 Historia

Suosiolan energiantuotannon historia ulottuu 1980-luvulle saakka. Turvelämpökeskus käynnistyi vuonna 1986 ja vuonna 1995 valmistui vastapainelaitos. Vastapainelaitoksen myötä Suosiolan voimalaitoksen energiantuotanto laajeni nykyiseen muotoonsa. (NEVE 2017b.)

Suosiolan voimalaitos sijaitsee Lapin läänin pääkaupungissa Rovaniemellä, tarkemmin osoitteessa Lampelankatu 39. Alla olevasta kuvasta 4 selviää voimalaitoksen sijainti. Suosiolan piiput ja Jätkänkynttilän silta toimivat hyvinä maamerkkeinä.

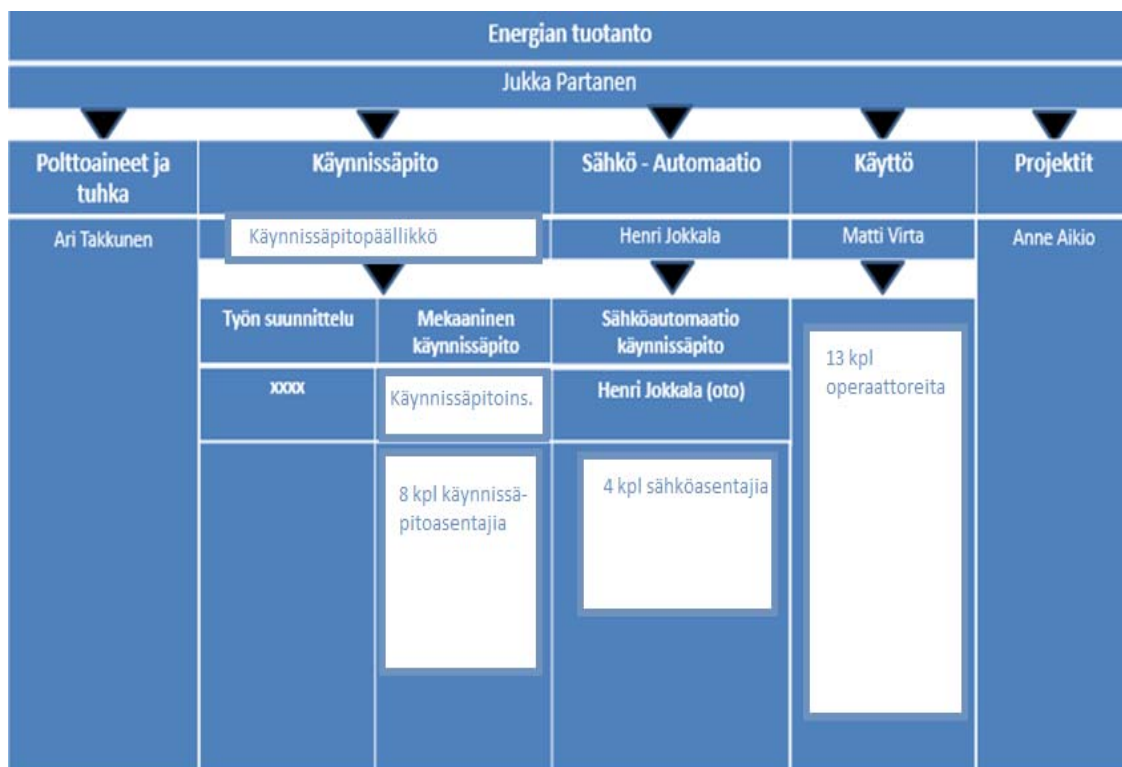


Kuva 4. Suosiolan voimalaitos Rovaniemen maisemassa (NEVE graafit 2017).

4.2 Suosiolan käynnissäpito-organisaatio

Suosiolan organisaatiokaaviosta (kuvio 6) näkyy viisi eri osa-aluetta: polttoaineet ja tuhka, sähkö – automaatio, käyttö, projektit ja käynnissäpito.

Käynnissäpito-organisaatio on käynnissäpityöalueen vastuulla. Organisaatioon kuuluu käynnissäpityöinsinööri, joka toimii käynnissäpityöasentajien työjohtajana. Mekaanisia asentajia Suosiolassa oli opinnäytetyön tekoaikana kahdeksan, mutta revisioissa eli vuosittain suoritettavissa tarkastuksissa asentajia on moninkertainen määrä. Nämä revisiot ajoittuvat Suosiolan voimalaitoksella kesäajalle ja alihankkijat ovat pääasiassa revisioita tekemässä.



Kuvio 6. Suosiolan organisaatio (NEVE graafit 2017).

5 ARROW NOVI - KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ

5.1 Yleistä

Suosiolan voimalaitoksella ollaan siirtymässä ARROW Novi – kunnossapitojärjestelmään. Novi on uusi, nykyaikainen ja käyttäjälle helposti lähestyttävä kunnossapidon tietojärjestelmä. Novi on kehitetty ARROW Maintin pohjalle. (ARROW Novi 2017).

ARROW Novi on ARROW Engineering Oy:n tuote, yritys on perustettu vuonna 1993. Yli kahdenkymmenen vuoden ajan yritys on tuottanut, kehittänyt, markkinoinut ja ylläpitänyt tuottavuutta tehostavia tietojärjestelmiä teollisuudelle. (ARROW 2017.)

Tänä päivänä ARROW järjestelmiä on käytössä kaikilla valmistavan teollisuuden aloilla, yhdyskuntatekniikassa sekä energian toimialalla. Ne palvelevat lähes 500 eri asiakasyritystä, 30:ssä eri maassa. Vuonna 2012 perustettiin Kiinaan tytäryhtiö, joka palvelee kehittyvän ja kasvavan Kiinan markkinoiden asiakkaita. (ARROW 2017.)

ARROW Novi on käyttölogiikaltaan selainjärjestelmä. Selaimien tutut vakio-toiminnot ovat Novin käytössä mahdollisia. Näitä toimintoja ovat muun muassa useiden välilehtien ja selainikkunoiden yhtäaikaista käyttöä ja suosikkien luonti Novin toiminnoista. Novi on käyttäjänsä näköinen, ilman ohjelmistomuutoksia voidaan muokata terminologiaa, lomakkeita ja määritellä henkilökohtaisia käyttötapoja. Alla olevassa kuviossa 7 on esitetty Novin etusivu. (ARROW 2017.)



Kuvio 7. Novin etusivu.

Novi on aina mobiili, joten koko järjestelmän käyttö tietokoneella, tabletilla ja älypuhelimella on mahdollista käyttöjärjestelmästä riippumatta. Novi ei myöskään vaadi erillistä applikaatiota asennettavaksi. Järjestelmä voidaan integroida vaivattomasti karttapohjiin, valvomoihin sekä cad-kuviin ja Novi Integraatio – lisämoduulilla se voidaan yhdistää myös muihin kunnossapidon järjestelmiin. (ARROW 2017.)

Novi tukee oletuksena QR-koodia, koodin avulla voidaan esimerkiksi aktivoida laitteelle työpyyntö, häiriöilmoitus tai kuitata tehty huoltotyö. Koodin avulla voidaan myös järjestelmästä löytää esimerkiksi laitetiedot ja varaosatiedot. QR-koodin käyttöä kuvastaa alla oleva kuvio 8, jossa puhelimella luetaan QR-koodi ja saadaan tietoa esimerkiksi laitteesta. (ARROW 2017.)

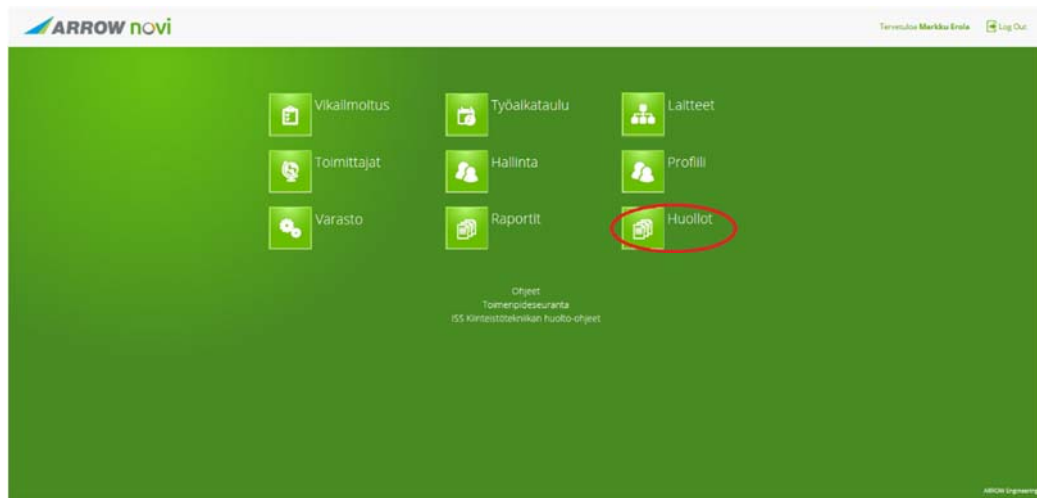


Kuvio 8. QR-koodin luku.

5.2 EH-reittien syöttö järjestelmään

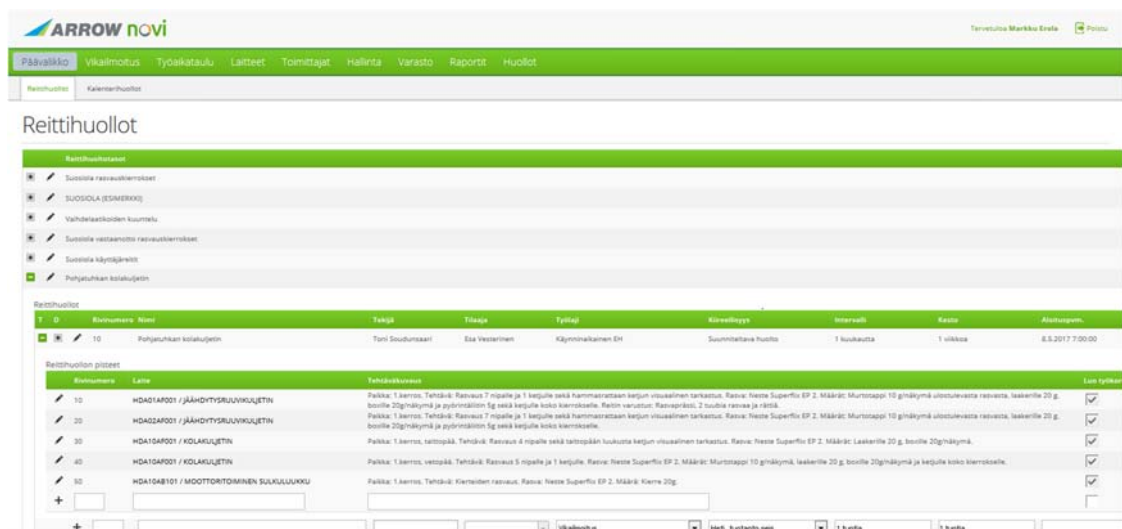
Ennakkohuoltoreittien syöttö ARROW Novi kunnossapitojärjestelmään onnistui kohtuullisen helposti. Kun reitti on mietittynä ja käsin kirjoitettuna paperille, voi

aloittaa reitin syöttämisen järjestelmään. Ensin avataan Novi ja sitten valitaan etusivulta Huollot-välilehti, kuvio 9.



Kuvio 9. Etusivu

Seuraavaksi valitaan Huollot-välilehdeltä Reittihuollot ylävalikko ja esimerkkinä tässä avataan Pohjatuhkan kolakuljettimen valikko. Kuvio 10 näyttää Reittihuollot ja siinä on avattuna Pohjatuhkan kolakuljetin-valikko.



Kuvio 10. Pohjatuhkan kolakuljetin-valikko

Reitin syöttö alkaa rivinumeron valinnalla, joka määriteltiin 10-järjestelmällä. Jokainen rivinumero on siis laite. Ensimmäinen laite on rivi 10, toinen 20 jne. Tämä siksi, että jos reittiin tulee lisää laitteita, vaikkapa 10 ja 20 rivinumeroiden väliin,

voidaan uudet laitteet nimetä numerolla 11,12 jne. Lisäyksen jälkeen uudet laitteet hakevat numeraalisen paikkansa.

Rivinumeron jälkeen valitaan laite järjestelmästä. Jokaisen laitteen tarkka positio löytyy hierarkiapuusta, joka avautuu Laite-valikosta. Kun laite on valittu, tehdään laitteelle tehtäväkuvaus. Se sisältää erinäistä tietoa huollosta, esimerkiksi rasvan laadun ja määrän.

Reitin ensimmäiselle laitteelle määritellään myös reitillä tarvittava varustus tehtäväkuvauksessa, kuten esimerkiksi rasvaprässi, rättiä ja rasvatuubi. Lopuksi laitteen huollolle annetaan tuntiarvio ja luodaan työkortti Luo työkortti-valikosta.

6 ENNAKKOHUOLLON REITITYS

6.1 Huolto-ohjeiden keruu

Varsinainen opinnäytetyön toteutus alkoi huolto-ohjeiden keruulla. Suosiolan voimalaitoksella on lukuisa määrä erilaisia koneita ja laitteita, joiden huolto-ohjeet ja kunnossapitokäsikirjat ovat useassa eri paikassa tehdasalueella. Osa ohjeista on sähköisessä muodossa yrityksen verkkoasemilla, osa taas kansioissa varastoissa. Kaikille laitteille ei löydy huolto-ohjeita, näissä tapauksissa haastatellaan käynnissäpitoasentajia ja tieto kirjataan ylös. Myös laitteiden valmistajilta pyritään saamaan tietoa laitteiden huolto-ohjeista, kunnossapitokäsikirjoista, vianetsintätaulukoista jne. Kuviossa 11 on repijämurskaimen asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet kansion kansilehti.

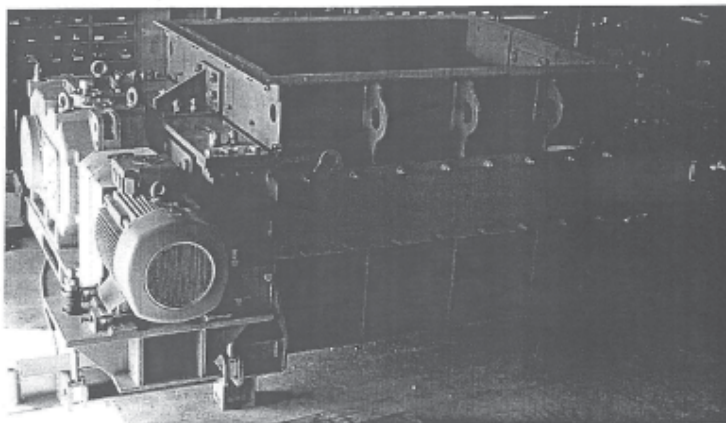
ROXON OY

KESKIKANKAANTIE 19, 15860 HOLLOLA
PUH. 0205 44 181, FAX 0205 44 180

ASENNUS-, KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET

ROVANIEMEN ENERGIA OY,
SUOSIOLAN VOIMALAITOS
ROVANIEMI

LAITE	LAITETYYPPI	TYÖNUMERO	TOIMITUSAIKA
MNR- REPIJÄ	MNR2-2248M75	RN1709	8.07.02



Kuvio 11. Huolto-ohje kansilehti

Tiedonkeruu käynnistyi yritykseen perehdyttämällä, yrityksen toimintatapoihin tutustumisella ja HSE-ohjeen sisäistämällä. Suosiolan voimalaitoksella ollaan hyvin tarkkoja työturvallisuuden suhteen, mikä on mielestäni erittäin hyvä asia. Perehdytyksen jälkeen alkoi tiedonhakuun liittyvien työkalujen kerääminen ja niihin tutustuminen. Pelkästään dokumentaatiovarastosta löytyy hyllyittäin kansioita, joiden seassa laitteiden huolto-ohjeita on. Hyllymetrejä kansioille on lähes 80 metriä. Toinen tärkeä työkalu on tietokone, jonka sain käyttööni yrityksen puolesta. Tiedonhaku tietokoneella tapahtuu verkkokansioista. Niistä löytyy paljon tietoa ja dokumentaatiota voimalaitoksessa käytettävistä laitteista, myös työssä tarvittavia huolto-ohjeita.

Itse tiedonhaku pitää sisällään huolto-ohjeiden löytämisen, niiden oikeellisuuden varmistamisen ja huolto-ohjeiden eteenpäin lähettämisen. Huolto-ohjeet lähetetään sähköisenä Botnia Mill Servicelle, jossa ennakkohuoltoreititystä suunnitellaan ja valmistellaan. Läheskään kaikki huolto-ohjeet eivät ole sähköisessä muodossa, vaan kansioissa varastossa. Näiden paperisten ja osaksi iällisesti vanhojen huolto-ohjeiden käsittelyssä täytyy noudattaa suurta varovaisuutta, jotta ne pysyvät käyttökelpoisessa kunnossa. Varsinkin skannatessa huolto-ohjeita, on suuri vaara vahingoittaa niitä.

Yksi tapa tiedonhaussa on siis dokumenttivarasto, josta löytyy kansioita laitetiedoista. Kun halutun laitteen kansio tai kansiot löytyvät ja kansioissa on huolto-ohjeet, on varmistuttava, että laite on fyysisesti olemassa voimalaitoksessa. Tämä varmistus on tiedonhaun tärkein tehtävä ja se on tehtävä 100 prosenttisella varmuudella. Varmistukseen on monta tapaa, mutta yksi on ylitse muiden. Käydä toteamassa paikan päällä, että esimerkiksi jokin pumppu on juuri se pumppu, josta huolto-ohje on. Muita keinoja laitteen olemassaolon varmistamiseksi on kysyä yrityksen henkilökunnalta tai tutkia asiaa tietokoneelta verkkokansioista.

Verkkokansioista löytyvää tietoa on paljon, muun muassa huolto-ohjeita. Näiden sähköisten huolto-ohjeiden varmistukseen pätee sama konsti kuin paperistenkin, käymällä paikan päällä tarkistamassa asia.

6.2 Tiedonhaun esimerkki

Esimerkkinä tiedonhausta esitellään voimalaitoksen kiinteän polttoaineen seuloamiseen liittyvän kiekko-seulan (kuva 5) huolto-ohjeiden hakuprosessi. Käyttö- ja huolto-ohje löydettiin käynnissäpitöpäällikkö Jukka Hyrkäksen opastuksella dokumentaatiovarastosta. Ohjeisiin tutustuttiin ja ohjeista etsittiin tietoja, joilla voidaan varmistaa kiekko-seulan oikeellisuus.



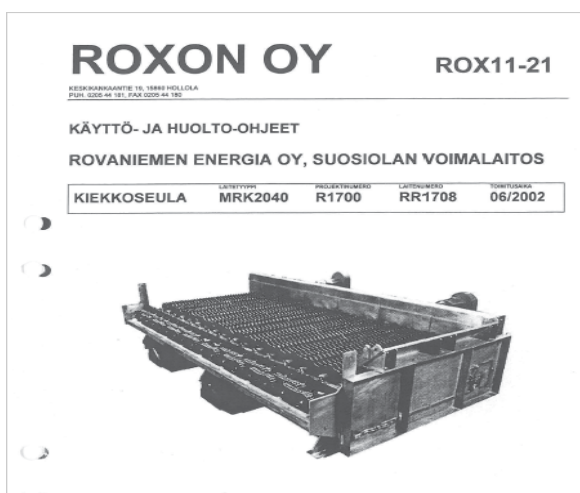
Kuva 5. Kiekkoseula

Tämän jälkeen käytiin todentamassa laitteen oikeellisuus kentältä. Tässä tapauksessa siirryttiin laitoksen alkupäähän, lähelle polttoaineen vastaanottoa. Laitteen tyyppikilpi löytyi kiekkoaseulan rungosta ja se on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Kiekkoseulan tyyppikilpi.

Seuraavaksi tarkastettiin tyyppikilvestä ja huolto-ohjeesta (kuvio 12), että laite ja huolto-ohje täsmäävät. Laitenumero RR1708 sekä laitetyyppi MRK2040 todettiin löytyvän kummastakin, joten huolto-ohje on oikea kyseiselle laitteelle.



Kuvio 12. Kiekkoseulan käyttö- ja huolto-ohjeet.

Lopuksi huolto-ohjeet eroteltiin käyttöohjeista, skannattiin sähköiseksi, tarkastettiin ja lähetettiin sähköpostilla Botnia Mill Servicelle Tampereelle. Tampereella huolto-ohjeet tutkitaan ja niistä valikoidaan tarpeelliset tiedot ennakkohuolto-ohjelmia varten.

Edellisen esimerkin mukaisesti löydettiin kymmenkunta huolto-ohjetta, joille tehtiin aina jokin todentaminen. Aina ei ole mahdollista päästä kentälle todentamaan laitteen olemassaoloa, tällöin on turvauduttava verkkokansioihin ja dokumentaatioihin.

6.3 Reittien katselmus asentajien kanssa

Yksi vaihe opinnäytetyössä oli jo olemassa olevien reittien katselmointi käynnissäpitoasentajien mukana. Polttoaineen eli muun muassa turpeen ja hakkeen matka on jaettu käynnissäpidon kannalta käynnissäpitoasentajille sopivin jaottein. Näitä alueita opinnäytetyöhön rajatulla alueella oli selvästi havaittavissa kolme ja asentajia haastatteleamalla löytyi muutamia pieniä alueita, joissa huoltoja ja tarkastuksia tehdään.

Katselmuksot suoritettiin sopivan mittaisissa osissa, jotta pystyttiin kirjaamaan kaikki tarpeellinen ja oleellinen tieto suoritettavista huolloista ja tarkastuksista. Käynnissäpitoasentaja siis suoritti huoltoreittiään, jota kirjattiin ylös. Asentajan suorittamat työvaiheet kirjattiin pienintäkin yksityiskohtaa myöten ylös, jotta ns. hiljainen tieto saadaan myös dokumentoitua. Näitä reittejä ei oltu aiemmin dokumentoitu, joten siinäkin mielessä katselmuksot olivat tärkeitä.

Katselmuksot alkoivat välineiden kartoituksella. Mietittiin asentajan kanssa mitä työkaluja huoltoreitillä tarvitaan ja esimerkiksi mitä rasvoja pitää olla mukana. Myös rasvamääriin kiinnitettiin jo tässä vaiheessa hieman huomiota, jotta vältettäisiin ylimääräinen edestakainen kävely huoltoja suorittaessa. Kaikki asiat kirjattiin tarkasti ylös ja myöhemmässä vaiheessa dokumentoitiin kunnossapitojärjestelmään.

Seuraavaksi asentaja aloitti huoltoreitin suorittamisen, josta kirjattiin ylös kaikki oleellinen tieto. Erittäin tärkeä tieto oli laitteen tai koneen positio, joka varmentaa asentajalle laitteen oikeellisuuden huoltoja suoritettaessa. Esimerkiksi päälauhdempu 1 positio löytyy ARROW Novi-järjestelmässä. Tämä positio löytyy myös kyseisen laitteen turvakytkimeltä.

Muita huollosta kirjattavia tietoja oli tehtävä, rasvan laatu ja rasvan määrä. Tehtävän määrittelyssä kerrottiin nippojen lukumäärä sekä ohjeistetaan itse tehtävää, esimerkiksi vaihteiston öljyn tarkistus öljysilmästä.

6.4 Reititys

Ennakkohuoltojen reititys tehtiin olemassa olevien reittien pohjalta. Tarkasteltiin voisiko reiteissä olla jotain liikaa ja voisiko reiteille helposti lisätä jotain järkeviä huoltoja. Näitä mietintöjä tehtiin BMS:n Joonas Huuskosen ja NEVE:n Jukka Hyrkäksen kanssa kasvotusten ja puhelinkeskusteluiden avulla. Useasti käynnissäpitoasentajien suorittama järjestys huolloille oli hyväksyttävä ja esimerkiksi asentajien suorittamat voitelureitit kirjattiin sellaisenaan kunnossapitojärjestelmä Noviin.

Kun reitti oli syötetty Noviin, käytiin asentajan kanssa kiertämässä reitti. Asentajan kanssa tarkistettiin, että reitillä tehtävät työvaiheet ovat tarkasti Novissa ja ohjeistus niiden tekemiseen mahdollistaa työn toteutuksen. Jos ennakkohuoltoreitillä oli puutteita, yllä oleva vaihe tehtiin uudelleen. Reitti hyväksyttiin vasta, kun tarkistuskierröksellä ei löytynyt puutteita.

Reitin tarkistuksen ja hyväksymisen jälkeen ilmoitettiin BMS:n Joonas Huuskoselle reitin valmistumisesta, joka hyväksyttyään reitin generoi sen eli käynnistää kyseisen reitin käyttöön.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä oli kolme selkeää vaihetta. Ensimmäisenä kerättiin huolto-ohjeita Suosiolan dokumenttivarastoista ja sähköistä tietoa yrityksen verkkoasemilta. Toisena osiona oli dokumentoida olemassa olevat huoltoreitit, käynnissäpitoasentajien kanssa reittejä kiertämällä. Kolmas vaihe oli ennakkohuoltoreittien suunnittelu ja syöttö kunnossapitojärjestelmään.

Ajallisesti opinnäytetyön työskentelyvaihe Suosiolan voimalaitoksella kesti noin kolme kuukautta ja työn kirjoittaminen vei myös kolme kuukautta. Kirjoittamista hidasti kiireet perhe-elämässä, ei tahtonut aikaa löytyä tietokoneen naputtamiseen.

Ensimmäisen vaiheen tavoite saavutettiin selkeästi, huolto-ohjeita ja muuta hyödyllistä kunnossapidon tietoa saatiin tallennettua sähköiseen muotoon yrityksen verkkoasemille. Myös toisen vaiheen tavoite saavutettiin, sillä kaikki opinnäytetyön piirissä olevat olemassa olevat huoltoreitit saatiin dokumentoitua. Kolmannen vaiheen tavoite oli samalla koko työn tavoite, saada ennakkohuoltoreittejä kunnossapitojärjestelmään, tämäkin tavoite saavutettiin.

Opin työtä tehdessä paljon kunnossapidosta, käynnissäpidosta, insinöörin työstä ja lämpövoimalaitoksen toiminnasta. Mielestäni opinnäytetyö on onnistunut, alussa määritelty työn tavoite tuli saavutettua.

8 POHDINTA

Huolto-ohjeiden keruu oli ajallisesti pitkäkestoisin vaihe opinnäytetyössä, sillä laitteita Suosiolan voimalaitoksella on todella paljon ja huolto-ohjeiden etsiminen oli välillä haastavaa työtä. Tämä työvaihe oli myös haastavin osio, osaksi johtuen siitä syystä, että työ oli alussa. Onneksi sain paljon apuja yrityksen henkilökunnalta ja työn loppuvaiheessa opin paremmin etsimään tietoa alueelta ja NEVE:n omista verkkokansioista.

Käynnissäpitoasentajien kanssa kierretyt reitit olivat suurena tukena tulevia ennakkohuoltoreittejä suunniteltaessa, ovathan asentajat kiertäneet laitosta tietystä järjestyksessä jo jonkin aikaa.

Opinnäytetyöstä uskon olevan hyötyä seuraavia ennakkohuoltoreittejä suunniteltaessa. Uskon myös, että sähköiseen muotoon tallennetut huolto-ohjeet tulevat olemaan tulevaisuudessa apuna kunnossapitotöissä ja niiden suunnittelussa. Toivottavasti myös kesälomien tuuraajien ja isyyslomien sijaisten työ on helpompaa, kun Novista voi hakea työvaiheen reitin ja toteuttaa sen. Itse työn toteutuskin neuvotaan Novissa. Myös ns. hiljainen tieto tulee dokumentoitua reittien katselmuksissa, tämä tieto on vaarassa hävitä asentajien eläköitymisen myötä.

Kunnossapidon teorian tietolähteisiin tutustuessani ja niitä lukiessani huomasin samojen termien esiintyvän jo 20 vuotta sitten, jo silloin puhuttiin ehkäisevästä kunnossapidosta. Ennakkohuollot ovat yksi osa ehkäisevää kunnossapitoa.

Opin opinnäytetyötä tehdessä paljon insinöörin työstä, insinöörin on esimerkiksi oltava oma-aloitteinen ja rohkea, muuten ei uudet keksinnöt ja ajatukset tule ikinä julki. Uskon ja toivon, että tekemästäni opinnäytetyöstä on hyötyä tulevaisuudessa työn tilaajalle NEVE:lle, sekä itselleni tulevissa insinöörin työtehtävissä.

LÄHTEET

ARROW Novi 2017. Esitys Seija Hyppöseltä. ARROW Engineering Oy. Manager, Marketing and Communications. Sisäinen tiedosto. Tulostettu 27.5.2017.

ARROW 2017. Paranna laitoksesi käyttövarmuutta. Viitattu 23.10.2017.
<https://www.arroweng.fi/ratkaisut/novi/>

Caverion&BMS 2017. Esitys Hannu Huttuselta. Caverion Oyj. Järjestelmäasiantuntija. Sisäinen tiedosto. Tulostettu 22.5.2017.

Kestävyysurheilu 2017. Pidä maastopyöräsi kunnossa – muutamia vinkkejä maastopyörän omatoimiseen huoltoon, osa I. Viitattu 23.10.2017.
<http://www.mm-hiihdot2017.fi/plus/5008-pida-maastopyorasi-kunnossa-muutamia-vinkkejamaastopyoran-omatoimiseen-huoltoon-osa-i>

Laine, H. 2010. Tehokas kunnossapito, tuottavuutta käynnissäpidolla. Helsinki: KP-Media Oy.

Mikkonen, H., Miettinen, J., Leinonen, P., Jantunen, E., Kokko, V., Riutta, E., Sulo, P., Komonen, K., Lumme, V.E., Kautto, J., Heinonen, K., Lakka, S., Mäkeläinen, R. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-media Oy.

NEVE graafit 2017. Esitys Jukka Partaselta. Napapiirin Energia ja Vesi Oy. Energian tuotanto johtaja. Sisäinen tiedosto. Tulostettu 10.4.2017.

NEVE 2017a. Rovaniemen Energia on nyt Napapiirin Energia ja Vesi Oy. Viitattu 23.10.2017. <http://www.neve.fi/Napapiirin-Energia-ja-Vesi/Yrityksemme/NEVE-Oy>

NEVE 2017b. Vuosikertomus 2015. Viitattu 23.10.2017. <http://www.neve.fi/Napapiirin-Energia-ja-Vesi/Yrityksemme/NEVE-Oy/Vuosikertomukset>

NEVE 2017c. Vuosikertomus 2016. Viitattu 23.10.2017.
<https://vk2016.neve.fi/yhtio/organisaatio/>

Polkupyöräwiki 2017. Kumin paikkaus. Viitattu 23.10.2017. http://www.polkupyoraily.net/wiki/Kumin_paikkaus

PSK 6201. 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. 3.painos. Helsinki: PSK Standardisointi.

Ramentor 2017. Kriittisyysluokittelu. Viitattu 23.10.2017. <http://www.ramentor.com/etusivu/ratkaisut/kriittisyysluokittelu/>

SFS-EN 13306. 2010. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. Helsinki: SFS.

Tähtipiste 2017. Käynnissäpito. Viitattu 23.10.2017. <http://www.tahtipiste.fi/palvelut/kaynnissaapito/>