

Lauri Furuholm

REVISIOIDEN TEHOSTAMINEN

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
2015

REVISIOIDEN TEHOSTAMINEN

Furuholm, Lauri
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2015
Ohjaaja: Zenger, Pekka
Sivumäärä: 26
Liitteitä: 2

Asiasanat: Revisio, kunnossapito, voimalaitos

Opinnäytetyön aiheena oli revisioiden tehostaminen. Tein opinnäytetyön Pori Energia Oy:lle, tutkittavana olivat Kaanaan ja Aittaluodon voimalaitokset. Työn tarkoituksena oli etsiä kehitettäviä kohteita revisioista. Työn ohjaajana Pori Energian puolella oli kunnossapitopäällikkö Pirjo Aaltoväre.

Työssä käsiteltiin ensin kunnossapitoa yleisesti, kuvaamalla lyhyesti ehkäisevää kunnossapitoa, kunnostamista, parantavaa kunnossapitoa, häiriökorjauksia sekä revision tavoitteita. Sen jälkeen keskityttiin kehitettävien kohteiden löytämiseen ja parantamiseen.

Opinnäytetyö toteutettiin laatimalla kysymykset ensin omalle henkilökunnalle, jonka pohjalta haastateltiin Pori Energia Oy:n henkilökuntaa. Henkilökunnan vastausten pohjalta laadittiin kysymykset, jotka lähetettiin sähköpostilla ulkopuolisille urakoitsijoille. Siten kartoitettiin ongelma-alueita sekä tilaajan että toimittajien näkökulmasta. Mahdollisiin ongelma-alueisiin haettiin parannusehdotuksia, jotka käydään tässä opinnäytetyössä läpi.

REVISION ENHANCE

Furuholm, Lauri

Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

May 2015

Supervisor: Zenger, Pekka

Number of pages: 26

Appendices: 2

Keywords: Annual maintenance, maintenance, power plant

The purpose of this thesis was to enhance revision. I did this thesis to Pori Energia Oy, under investigation was Kaanaa and Aittaluoto power plants. The purpose was to seek some areas that may need some improvements. Work supervisor in Pori Energia's side was Maintenance Manager Pirjo Aaltoväre.

This work

The thesis was started first making questions to the Pori Energia Oy's own personnel and interviewing them, after that the questions were modified and sent to subcontractor via email. If that gives some possible problem areas as well as the client's and suppliers' point of view. Also if some areas were need of improvements, there were attempt to come up with suggestions for improvements.

The work was first treated in general maintenance, as described in brief preventive maintenance, rehabilitation, curative maintenance, fault repairs, as well as tear-mission goals. After that were focused on finding and improving sites to be developed.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	PORI ENERGIA OY.....	7
2.1	Kaanaan voimalaitos.....	7
2.2	Aittaluodon voimalaitos.....	7
3	KUNNOSSAPITO.....	9
3.1	Kunnossapitolajit.....	9
3.1.1	Ehkäisevä kunnossapito.....	10
3.1.2	Kunnostaminen.....	12
3.1.3	Parantava kunnossapito.....	12
3.1.4	Häiriökorjaukset.....	12
4	TAVOITTEET.....	13
4.1	Häiriötön käynti.....	13
5	HAASTATTELUISTA ESILLE TULLEITA ASIOITA.....	13
5.1	Toimittajien haastattelu.....	13
5.1.1	Yleisarvosana tilaajan valmistautumisesta revisioon.....	13
5.1.2	Aikataulu.....	14
5.1.3	Turvallisuus.....	14
5.1.4	Sopimusmallit.....	14
5.1.5	Toimittajahaastatteluista saatuja parannusehdotuksia.....	15
5.2	Pori Energian oman henkilökunnan haastattelu.....	15
5.2.1	Urakoitsijoiden valinta.....	16
5.2.2	Varaosien tilaus.....	16
5.2.3	Revision onnistuminen.....	16
5.2.4	Revision kesto ja ajankohta.....	16
5.2.5	Käyttö- ja kunnossapitohenkilökunnan yhteistyö.....	17
5.2.6	Suunnittelu.....	17
5.2.7	Haastatteluista saatuja parannusehdotuksia.....	19
6	RESURSSIEN VARAUS.....	19
6.1	Toimittajien resurssivaraus.....	19
6.1.1	Urakoitsijoiden kilpailutus.....	20
6.2	Ylityöt.....	20
7	OPTIMOINTI.....	20
7.1	Revisioiden pituus.....	20
7.2	Revisioiden väli.....	20
8	REVISIONLOPPURAPORTOINTI.....	21
8.1	Kustannusten seuranta.....	21

8.2 Aikataulu	21
9 TURVALLISUUS.....	21
10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KIITOKSET.....	23
LÄHTEET.....	24
LIITTEET	Haastattelukysymykset

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena oli pyrkiä tehostamaan Kaanaan ja Aittaluodon voimalaitoksien revisioita. Opinnäytetyö tehtiin Pori Energia Oy:lle. Varsinaista ongelmaa asian suhteen ei ole, mutta aina on varaa parantaa ja sitä kautta on myös mahdollista saada kustannussäästöjä ja mahdollisesti myös revisioihin kuluva-aikaa lyhennettyä.

Mahdollisten ongelmakohteiden selvitys aloitettiin ensin haastattelemalla Pori Energian omaa henkilökuntaa Kaanaassa ja Aittaluodossa. Sen jälkeen lähetettiin vielä kysymyslista toimittajille, jotta saataisiin selville mahdollisia ongelmakohtia myös heidän näkökulmistaan.

Opinnäytetyön tavoitteena on optimoida Kaanaan ja Aittaluodon revisioita ajallisesti sekä kustannuksellisesti.

Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään revisioita yleisesti eli yksityiskohtiin ei paneuduttu syvällisemmin.

2 PORI ENERGIA OY

2.1 Kaanaan voimalaitos

Kaanaassa Huntsman Pigments Oy:n tehdasalueella sijaitseva voimalaitos on Pohjo-
lan Voima Oy:n tytäryhtiön, Porin Prosessivoima Oy:n omistuksessa. Pori Energia
Oy hallinnoi 40,8 prosenttia yhtiön osakkeista. Voimalaitoksen käyttö ja kunnossapi-
to kuuluvat Pori Energian henkilökunnalle.

Biovoimalaitos valmistui 2008 vuoden lopussa. Voimalaitos tuottaa energiaa teolli-
suudelle Kaanaan ja Pihlavan alueelle sekä kaukolämpöä kaukolämpöverkkoon ja
näiden yhteydessä vastapainesähköä. Voimalaitoksessa on mahdollista käyttää polt-
toaineena turvetta, puuta, hiiltä ja esikäsiteltyä kierrätyspolttoainetta.

Kaanaan voimalaitosyksikön muodostavat kaksi kiertopetikattilaa. Kattiloiden yhtei-
nen lämpöteho on 283 MW, sähköteho on 78 MW ja kaukolämpöteho on noin 100
MW (1)

2.2 Aittaluodon voimalaitos

Aittaluodon voimalaitos sijaitsee Aittaluodon teollisuusalueella keskellä Porin kau-
punkia ja sen omistaa Pori Energia Oy. Lähes puolet tuotannosta on kaukolämpöä,
joka toimitetaan Porin ja Ulvilan kaukolämpöverkkoihin. Lisäksi voimalaitoksella
tuotetaan prosessihöyryä Aittaluodon ja Kupariteollisuuspuiston teollisuuteen sekä
yhteistuotantona syntyvää sähköä.

Voimalaitoksen pääasiallisena polttoaineena käytetään puuta ja turvetta.

Aittaluodon voimalaitosyksikön muodostavat kaksi leijukerroskattilaa (käyttöönotto-
vuodet 1968 ja 1981), muutettu arinakattiloista vuosina 1994 ja 1996. Kattiloiden
yhteinen lämpöteho on 206 MW, sähköteho on 55 MW ja kaukolämpöteho on noin
100MW.

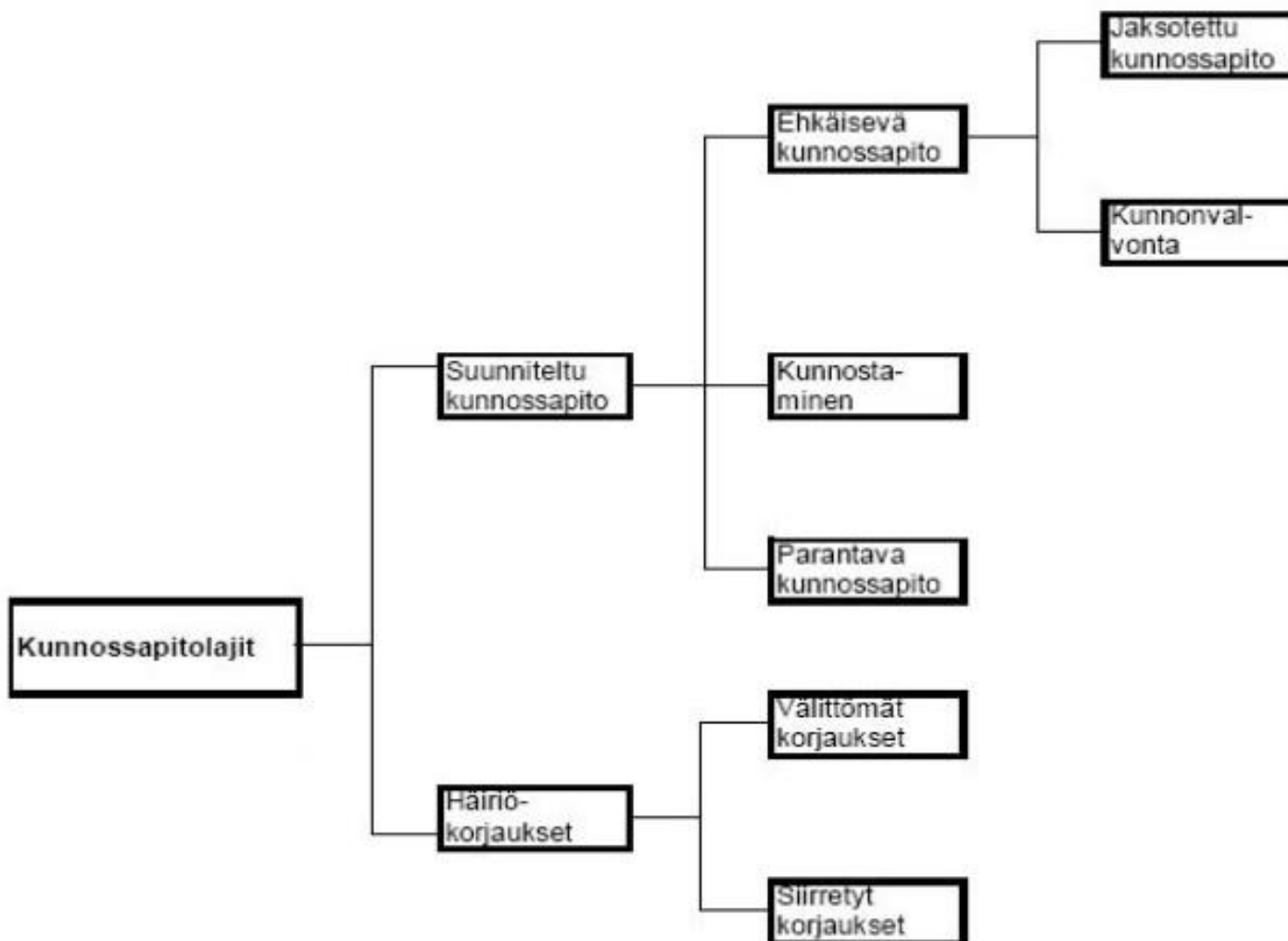
Lisäksi Aittaluodon voimalaitokselta ohjataan Porin koko kaukolämpöverkkoa ja
huippulämpökattiloita. (1)

3 KUNNOSSAPITO

Kunnossapidolla tarkoitetaan erilaisten tuotantoon liittyvien laitteiden ylläpitämistä toimintakuntoisina kohteen elinajan. Kunnossapidolla pyritään hyvään käytettävyyteen ja laitteiden elinajan pidennykseen.

3.1 Kunnossapitolajit

Kunnossapidolle on määritelty tietyt päälajit, jotka pitävät sisällään useita erilaisia kunnossapitotekniikoita. Oikean kunnossapitolajin käyttäminen määräytyy pääasiassa kustannussyistä. Myös muut asiat vaikuttavat kunnossapitolajin valintaan, kuten esimerkiksi, milloin laitteen voi pysäyttää kunnossapidon suorittamisen ajaksi. On mahdollista, että laitetta voidaan tai täytyy käyttää revisioon asti ja suorittaa kunnossapitotyö vasta sitten. (2) Kunnossapitolajeja selventää kuvan 1. kaavio.



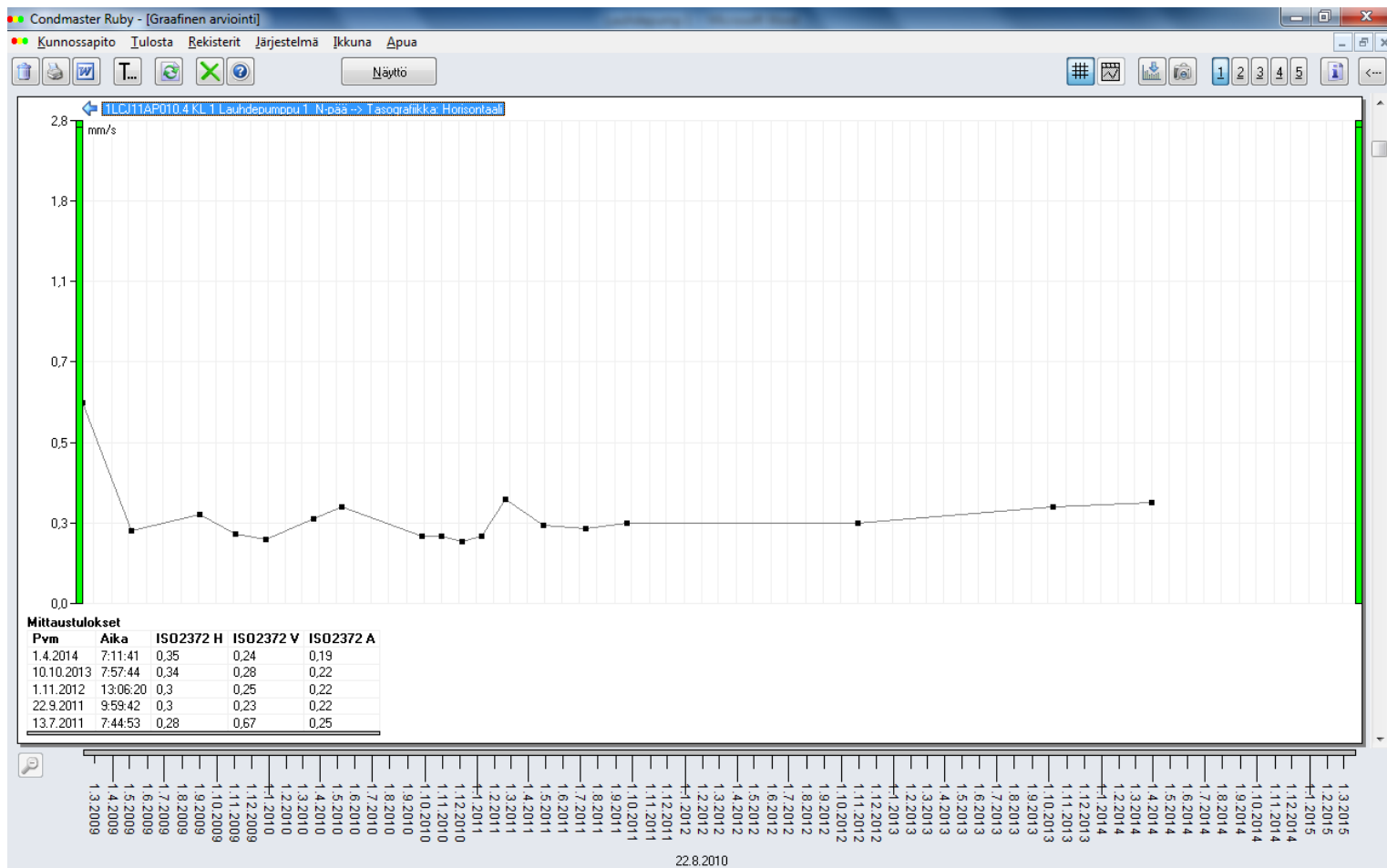
KUVA 1. Kunnossapitolajit (3)

3.1.1 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevää kunnossapitoa voidaan tehdä jaksotetusti tai aina vaadittaessa. Jaksotettuun ehkäisevään kunnossapitoon kuuluvat kaikki määräaikaiset toimenpiteet sekä osien huolto. Kunnossapitotarpeen selvittämiseksi voidaan tehdä käynninaikaisia tarkastuksia ja kunnonvalvontaa.(3)

3.1.1.1 Kunnonvalvonta

Kunnonvalvonta on osa kunnossapitoa. Siinä määritetään koneen tai laitteen kunto käynninaikana, erilaisin mittausmenetelmin. Tavoitteena on mitata ja ennustaa mittauksen perusteella jäljellä oleva käyttöaika luotettavasti. Kunnonvalvonnalla pyritään saamaan tietoa alkavasta viasta, jotta pystyttäisiin välttämään yllättävästä viikaantumisesta aiheutuvat tuotantokatkokset. Esimerkki kunnonvalvontamittaus tuloksista kuvassa 2.



KUVA 2. kunnonvalvonta mittaus, lauhdepumpun N-pään värähtely mittauksia

3.1.2 Kunnostaminen

Kunnostaminen tehdään tuotantoon kuuluville laitteille suunnitellusti. Kunnostamiseen kuuluu viallisten osien korjaaminen korjaamolla ja tarkastuksissa tai kunnonvalvonnassa havaitun vian korjaus seisokin aikana. (3)

3.1.3 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito jaetaan vielä yleensä kolmeen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään lukeutuu laitteen parantaminen uudempia osia käyttämällä, kuitenkin ilman laitteen suorituskyvyn muuttamista.

Toiseen ryhmään kuuluvat uudelleensuunnittelu ja korjaukset, tarkoituksena saada laitteesta luotettavampi.

Viimeiseen eli kolmanteen ryhmään sisältyvät modernisaatiot. Tässä pyritään lisäämään laitteen suorituskykyä. Joskus vanhan laitteen modernisointi tulee edullisemmaksi kuin kokonaan uuden hankinta. (4)

3.1.4 Häiriökorjaukset

Häiriökorjaukset suoritetaan tuotantokatkoksen aikana, jonka häiriö on aiheuttanut. Häiriökorjaukset pyritään suorittamaan mahdollisimman nopeasti, jotta häiriö ei vaikuttaisi tuotantoon ja sitä kautta kustannukset pysyisivät kurissa. Häiriökorjaus voidaan myös siirtää myöhempään ajankohtaan tehtäväksi, jos selvittää väliaikaisella korjauksella ja se on taloudellisesti kannattavaa. (2)

4 TAVOITTEET

4.1 Häiriötön käynti

Revisioilla pyritään siihen, että ajokausi seuraavaan revisioon asti olisi häiriötön ja mahdollisimman pitkä. Häiriötöntä ajokautta pyritään myös tukemaan ennakoivalla kunnossapidolla sekä kunnonvalvontamittauksilla. Niillä pyritään ennakoimaan jonkin laitteen tai osan rikkoutuminen ja suorittamaan huolto tai korjaus ennen osan tai laitteen varsinaista rikkoutumista.

5 HAASTATTELUISTA ESILLE TULLEITA ASIOITA

5.1 Toimittajien haastattelu

Haastattelu toteutettiin lähettämällä kysely kahdeksalle eri toimittajalle, joista kuusi vastasi kyselyyn. Toimittajiin kuului kattilatoimittajia, kuljetintoimittajia, muuraus-toimittajia ja puhdistustöiden tekijöitä. Liite 2 toimittajille lähetetyt kysymykset

5.1.1 Yleisarvosana tilaajan valmistautumisesta revisioon

Tilaajan valmistautuminen arvoitettiin asteikolla 4-10. Toimittajien vastauksista saatiin keskiarvoksi 8.08.

5.1.2 Aikataulu

Aikataulu on nykyisellään sopiva, mutta ongelmia aiheuttavat revision aikana tulevat lisätyöt, joihin resurssit pitää hankkia revision aikana. Revisionaikana tulevat lisätyöt pyritään minimoimaan hyvällä suunnittelulla ja käynninaikaisilla tarkistuksilla. On myös laitteita, joiden kuntoa ei voi nähdä ennen avaamista esim. kattilat, siilot ja niiden purkaimet, osa kuljettimista ja venttiilit.

5.1.3 Turvallisuus

Kyselyssä ilmeni, että osa toimittajista oli sitä mieltä, että kypärien, suojalasien ja muiden henkilökohtaisten suojainten käytössä on parannettavaa. Osa oli sitä mieltä, että nykyinen turvallisuusinfo on riittävä. Perusteluna oli, että huoltoja tekevät asentajat tekevät samoja töitä laitoksesta toiseen ja nykyään joka tehtaalla osallistutaan turvallisuuskoulutukseen ennen töiden aloittamista. Poikkeavat olosuhteet tulee kuitenkin käydä läpi, jos sellaisia on.

5.1.4 Sopimusmallit

Suurin osa toimittajista oli sitä mieltä, että pidempiaikainen huoltosopimus olisi parempi. Se tuo varmuutta toimittajille, ennakoitavuus paranee ja sitouttaa toimittajan suunnittelemaan revisiotöitä yhdessä tilaajan kanssa.

Bonus-sanktio-sopimusta ei oikein kannatettu, koska se sopii vain urakkatöihin ja urakat ovat yleisesti vain sanktioperiaatteella. Bonus olisi kuitenkin hyvä kannuste johonkin tiettyyn työhön, mutta nykyinen malli on kuitenkin toimittajien mielestä paras.

5.1.4.1 Vuosisopimusten hyviä ja huonoja puolia

Vuosisopimuksien hyviä puolia ovat, että tilaaja saa tingattua hintaa verraten siihen, jos joka työhön pyydetäisiin tarjous erikseen. Toimittajille työkohteet olisivat tuttuja, niin se keventäisi omia resursseja. Huonoina puolina voidaan sanoa, että toimittajat varmasti nostaisivat hintaa joka vuosi. Toimittajille saattaisi tulla sellainen tunne, että joka vuosi saisi automaattisesti sopimuksen, joten hinta-laatusuhde saattaisi heiketä.

5.1.5 Toimittajahaastatteluista saatuja parannusehdotuksia

Noin 2 kuukautta ennen revisiota olisi hyvä pitää seurantalaveri, jossa käytäisiin läpi ajokausi, sen tapahtumia ja mahdollisten vikojen läpikäyntiä.

Puhdistustyötä tekevät firmat haluaisivat tiedon työstään ja sen laajuudesta aikaisemmin.

5.2 Pori Energian oman henkilökunnan haastattelu

Myös Pori Energian oman henkilökunnan näkemyksiä selvitettiin haastatteluilla. Haastattelu kysymykset olivat liitteen 1 mukaiset. Työssä haastateltiin kunnossapidon ja käytön toimihenkilöitä yhteensä kahdeksaa henkilöä. Näin saatiin selville sekä kunnossapidon että käytön näkemyksiä revision nykyisestä toiminnasta. Haastattelut tehtiin sekä Kaanaan että Aittaluodon voimalaitoksilla.

5.2.1 Urakoitsijoiden valinta

Urakoitsijoiden valinnassa on otettava huomioon useita asioita. Saman urakoitsijan käytöstä useassa revisiossa on myös paljon etua, koska heille paikka ja ainakin osa töistä ovat jo tuttuja. Se säästää myös omia resursseja, koska näin ei tarvita jatkuvaa opastusta ja neuvontaa sekä uuden työkohteen näyttämistä.

Urakoitsijoilta olisi myös hyvä vaatia jo sopimuksen teko vaiheessa, että he tuottaisivat aina raportin tehdystä työstä.

5.2.2 Varaosien tilaus

Kriittisiä varaosia pyritään pitämään myös omissa varastoissa, jotta ne saadaan nopeasti käyttöön tarpeen vaatiessa. Uudet varaosat tilataan heti tilalle, kun tärkeä varaosa on otettu varastosta käyttöön. Nopeasti saatavat varaosat voidaan taas ostaa tarpeen mukaan, jolloin niihin ei tarvitse sitoa rahaa kiinni. Sellaisia varaosia, joita kuluu paljon, on tietenkin pidettävä varastossa (esim. suodattimet).

5.2.3 Revision onnistuminen

Revision onnistumista voidaan mitata tietyin mittarein. Ne eivät tietenkään ole aivan ehdottomia, mutta jos esim. aikataulussa ei pysytä, niin silloin voidaan päätellä, että on tullut yllättäviä korjauskohteita, tai jokin ei ole onnistunut suunnitellusti. Mittareina voisi olla mm. aikataulussa pysyminen, budjetissa pysyminen, revisiovälien käytettävyys, turvallisuushavainnot ja tapaturmattomuus.

5.2.4 Revision kesto ja ajankohta

Asiakkaat määrittävät revision keston ja ajankohdan hyvin pitkälle. Esim. kaukolämmön tarve on talvella suurimmillaan, joten silloin ei voida pitää revisiota. Kaanaan ja Aittaluodon voimalaitokset tuottavat höyryä ja lämpöä muulle, saman alueen teollisuudelle, joten se vaikuttaa osaltaan revision kestoön ja ajankohtaan.

Revisiot eivät myöskään saisi olla päällekkäin, koska jos revisio venyy niin korvaavan energian saanti saattaa olla vaikeaa tai jopa mahdotonta. Kesäloma aikaan ei myöskään ole järkevää tehdä revisiota, koska omaa ja toimittajien henkilökuntaa on lomalla. On hyvä myös huomioida, jos mahdollista, muiden isojen revisioiden (Porvoo, Olkiluoto) ajankohdat mm. asentajaresurssien vuoksi. Parhaat mahdolliset ajat ovat siis toukokuu ja elo – syyskuu. Myös korvaavan energian hinta ja saatavuus vaikuttaa revision kestoon ja ajankohtaan.

5.2.5 Käyttö- ja kunnossapitohenkilökunnan yhteistyö

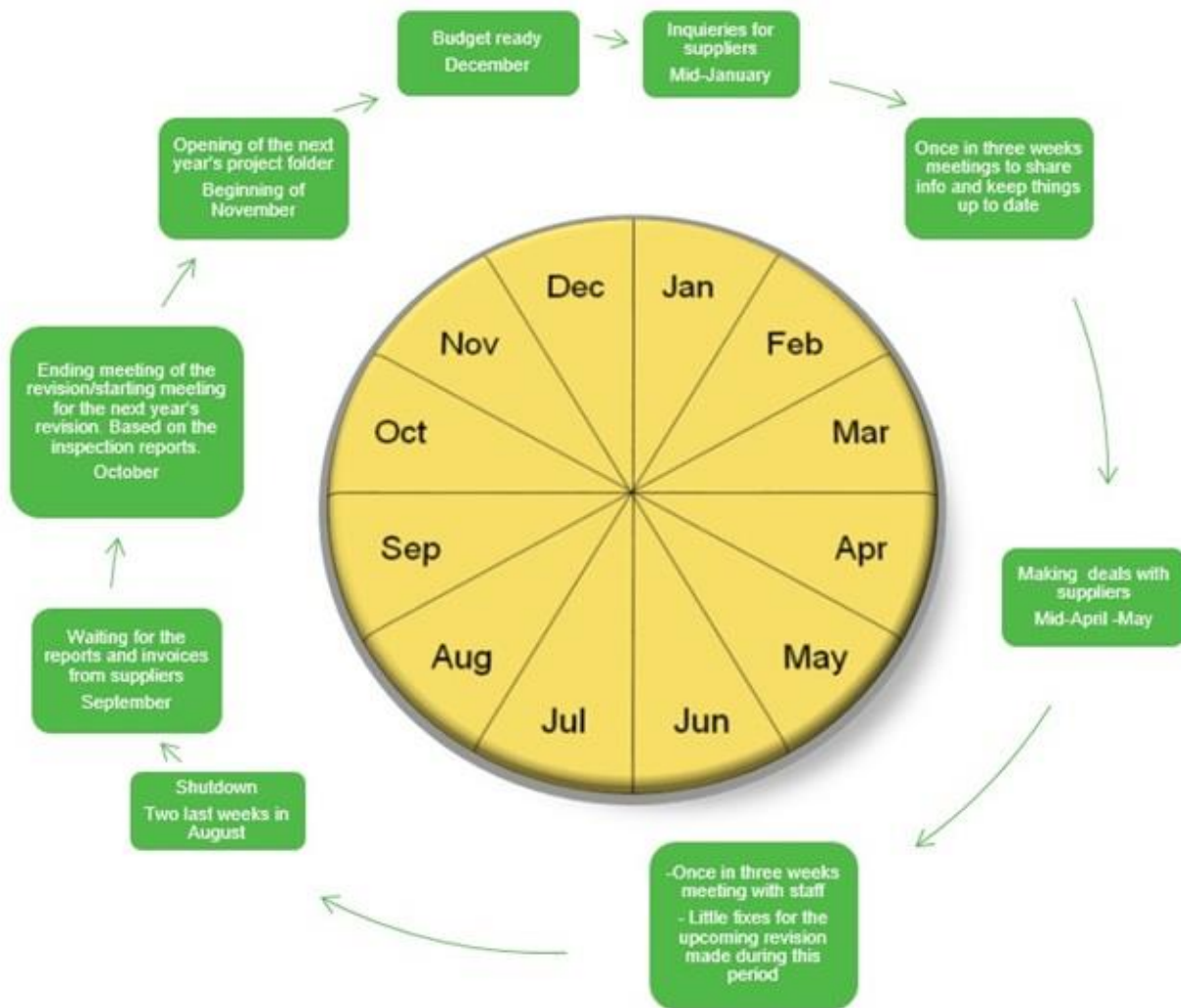
Käyttö voisi tuottaa käynninaikaisia havaintoja kunnossapidolle. Tiedon olisi hyvä kulkea molempiin suuntiin. Jos kunnossapito havaitsee jotain käyttöä koskevaa, niin siitä pitäisi tehdä ilmoitus käytölle.

5.2.6 Suunnittelu

Suunnittelu aloitetaan heti, kun edellinen revisio on loppunut. Nyt suunnittelua tehdään muiden töiden ohella eli ei ole erikseen revisiosuunnittelijaa. Nykyään suunnitteluun osallistuu useita eri henkilöitä. Voisi olla parempi, jos esim. yksi henkilö suunnittelisi enemmän (ei silti välttämättä koko revisiota). Tämän toteutus riippuu tietysti resursseista.

Ennakkohuolto ja erityisesti kunnonvalvontamittaukset ovat tärkeitä, jotta välttyttäisiin yllätyksiltä revision aikana.

Revision suunnittelu ja hallinta pyritään toteuttamaan kuvan 3 mukaisesti.



KUVA 3. Kaanaan CFB-kattilan revision suunnittelu ja hallinta (5)

5.2.7 Haastatteluista saatuja parannusehdotuksia

Yhteistyötä enemmän muiden samanlaisten laitosten kanssa. Tällöin nähtäisiin miten muut suunnittelevat ja toteuttavat revisioitaan. Myös muita havaintoja ajatellen tämä saattaisi olla järkevää.

Käyttö voisi tehdä työluvan isommalle alueelle ja kunnossapito taas laitekohtaisesti.

Kunnossapidon ja käytön välinen viestintä on usein puutteellista, myös käytön eri vuorojen tiedonkulussa olisi parannettavaa.

Käyttö voisi tiedottaa kunnossapitoa ajon aikana ilmenneistä ongelmista tai häiriöistä. Nyt on usein niin, että kun kunnossapito saa vikailmoituksen, niin ensin mennään valvomoon kyselemään tarkempia tietoja viasta, sen syntymisestä ja ilmenemisestä. Käytön eri vuorot voisivat kirjata ajohäiriöitä jotenkin päiväkirjan tapaisesti niin, että myös kunnossapito pääsisi niitä lukemaan.

Käyttö voisi toimia työnvalvojina esim. puhdistustöille, koska puhdistustöissä on ollut parantamisen varaa.

6 RESURSSIEN VARAUS

6.1 Toimittajien resurssivaraus

Toimittajien tarvitsema aika resurssien varaamiseen vaihtelee suuresti yhdestä päivästä aina kahteen kuukauteen saakka toimittajasta riippuen. Jos haluaa varata tiettyjä henkilöitä nimeltä, niin niistä toimittajat haluaisivat tiedon jo heti alkuvuodesta. Yleensä ”parhaat” miehet ”myydään” töihin koko vuodeksi jo alkuvuodesta.

6.1.1 Urakoitsijoiden kilpailutus

Kilpailutusta pitäisi tehdä siinä määrin, jotta samoilla urakoitsijoilla ei tulisi tunne, että he pääsevät automaattisesti tiettyyn paikkaan ja työhön. Se pitäisi myös hintaa kurissa, vaikka usein kuitenkin samaa urakoitsijaa käytettäisiinkin.

6.2 Ylityöt

Ylitöitä yleensä vältetään revision alussa ja tehdään vasta, jos alkaa näyttää siltä, että aikataulussa ei muuten pysytä. Tämä riippuu tehtävästä työstä, koska osa töistä vaatii pidemmän päivän tekemistä heti revision alusta alkaen, että tarvittavat työt tulisi tehdä.

7 OPTIMOINTI

7.1 Revisioiden pituus

Revisioiden kesto on nyt kaksiviikkoa (polttoainekuljettimet 1 vko) ja se on todettu toimivaksi. Jos haluttaisiin tehdä revisiotnopeammin, niin se vaatisi töiden suorittamista vuoroissa. Se taas ei ole taloudellisesti kannattavin vaihtoehto eikä Pori Energian omat resurssit riittäisi töiden valvontaan.

7.2 Revisioiden väli

Kuten jo otsikossa 5.2.6 aikataulu/ajankohta käsiteltiin niin revisioita ei voida tehdä talvella ja asiakkaat määrittelevät ajankohdan. Eli revisioiden väli muodostuu hyvin pitkälle samoista ehdoista kun aikataulu ja ajankohta.

Revisioiden välin pidentäminen nykyisestä 12kk:sta 18kk:een voisi olla teoriassa mahdollista, jos laitos olisi käynnissä kahden talven yli. Esimerkiksi revisio tehtäisiin syksyllä ja seuraavaksi 18kk päästä keväällä.

8 REVISIONLOPPURAPORTOINTI

8.1 Kustannusten seuranta

Kustannus seuranta kertoo, ollaanko pysytty suunnitellussa budjetissa. Tuliko mahdollisesti joku yllättävä korjauskohde. Budjettia ei pysty aivan tarkalleen määrittelemään, joten pienestä budjetin ylityksestä tai alituksesta eikannata tehdä johtopäätöksiä, pienet heitot suuntaan tai toiseen kertovat, että budjettisuunnittelu on onnistunut. Kustannukset kasvavat laitoksen vanhetessa. Myös jokapäiväinen kunnossapito kulluttaa enemmän kunnossapitobudjettia laitoksen vanhetessa, koska laitteet ja koneet tarvitsevat enemmän huoltoa ja korjausta.

8.2 Aikataulu

Tarkistetaan oliko aikataulun suunnittelu onnistunut vai jäikö osa töistä tekemättä kiireen vuoksi. Kireä aikataulu vaikuttaa revision kustannuksiin niitä kasvattavasti, esim. koska työntekijöitä tarvitaan useita, osa töistä vaatii yli kahdeksan tunnin työpäivän tekemistä ja jos jokin kriittinen laite vaatii jotain yllättävää korjausta niin se on korjattava vaikka se maksaisikin hieman lisää.

9 TURVALLISUUS

Turvallisuuteen kiinnitetään yhä enemmän huomiota. Suuremmilla yrityksillä ja ns. Teollisuuspuistoilla on jo alueelle pääsyn edellytyksenä turvallisuuskoulutus, joka on voimassa paikasta riippuen n. 3v. Tällaisen alueen turvallisuuspassin voi nykyisin useissa paikoissa suorittaa netissä. Tämä helpottaa paljon revision aloituksen ruuhkia ja säästää kallista revisioaikaa.

Urakoitsijoille olisi hyvä pitää ensin laitoskohtainen turvallisuus info ja erikseen vielä työkohtainen info. Toimittajilta olisi hyvä vaatia oman työn osuudesta riskikartoitus ja turvallisuusselvitys. Haastatteluissa ei tullut esille mitään hälyttävää ja turvallisuusasioiden keskiarvosanaksi saatiinkin 8,83 asteikolla 4-10.

Revisioiden aikana tehdään 2-3 turvallisuuskierrosta viikon aikana. Kierroksilla paneudutaan lähinnä henkilökohtaisten suojainten käyttöön, käyttämättömyydestä ei enää tarvitse huomauttaa yhtä usein kuin vielä 5-6 vuotta sitten. Myös nostoihin ja nostoapuvälineisiin, paloturvallisuuteen, telineisiin jne. kiinnitetään huomiota turvallisuuskierroksilla. Myös toimittajien turvallisuushavainnot ja läheltäpiti tapaukset kirjataan ja käydään läpi toimittajan kanssa.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KIITOKSET

Yhteenvetona voidaan sanoa, että revision tehostamiseen ei ole yhtä ainoaa ratkaisua, koska revisio on monien asioiden summa. Voitaisiin esim. kehittää käynninaikaisia tarkastuksia ja ennakoivaa kunnossapitoa, niin yllättävät korjauskohteet revision aikana saataisiin minimoitua. Näillä edellä mainituilla toimilla voitaisiin tehostaa revisiota ajallisesti sekä kustannuksellisesti.

Tärkeimpiä haastatteluista esille tulleita asioita:

- Aikataulu on nykyisellään sopiva, mutta ongelmia aiheuttavat revision aikana tulevat lisätyöt, joihin resurssit pitää hankkia revision aikana.
- Paras ajankohta revisiolle on toukokuu ja elo – syyskuu.
- Suurin osa toimittajista oli sitä mieltä, että pidempiaikainen huoltosopimus olisi parempi.
- Urakoitsijoilta olisi myös hyvä vaatia jo sopimuksen teko vaiheessa, että he tuottaisivat aina raportin tehdystä työstä.

Työ oli erittäin mielenkiintoinen. Opin työn aikana revision suunnittelusta paljon sekä huomasin, kuinka haastavaa ja aikaa vievää sen suunnittelu on. Tästä johtuen joillakin yrityksillä on päätoiminen revision suunnittelija.

Haastatteluita suorittaessani tapasin paljon uusia ihmisiä ja sain vastauksia eri näkökulmista kysymyksiini. Haluankin kiittää kaikkia haastattelemani, kyselyyn vastanneita henkilöitä ja työni ohjaajaa Pori Energian puolella kunnossapitopäällikkö Pirjo Aaltovärettä sekä koulun ohjaajaa Pekka Zengeriä.

LÄHTEET

1. Pori Energia Oy verkko sivut
2. Antinmaa, Aapo 2011 Katkaisulinja 1:n kriittisten laitepaikkojen varaosien strategia-tarkastelu. Oulun seudun ammattikorkeakoulu, sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö
3. (Alkuperäinen lähde ei ollut käytettävissä) Antinmaa, Aapo 2011 Katkaisulinja 1:n kriittisten laitepaikkojen varaosien strategiatarkastelu. Oulun seudun ammattikorkeakoulu, sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
4. Järviö, Jorma 2004. Kunnossapito. Rajamäki: KP-Media Oy
5. Hynninen, Taneli. diplomityö 2015

Revisioiden tehostaminen

1. Mikä on paras ajankohta revisiolle?
2. Revision kesto
 - a) kannattaisiko tehdä vuoroissa?
 - b) miten voisi varautua yllättäviin korjauskohteisiin?
3. Revision suunnittelu
 - a) onko jotain omia toiveita suunnittelun suhteen?
 - b) onko ideoita käytön ja kunnossapidon yhteistyölle?
4. Alihankkijoiden valinta
 - a) osaaminen
 - b) hinta
 - c) kilpailutus
5. Varaosa hankinnat
 - a) hinta
 - b) osaaminen (Esim. BMH toimittaa omat varaosansa)
6. Raportointi
 - a) alihankkijoilta
 - b) omistajille (porin prosessivoima)
7. Huomioita turvallisuudesta
8. Mitä mittareita on revision onnistumiselle?

Revisioiden tehostaminen

1. Olette olleet toimittajana useissa Aittaluodon- ja Kaanaan voimalaitosten vuosihuolloissa
 - a. Anna yleisarvosana (4-10) tilaajan valmistautumisesta. – Perustelut
 - b. Mitä tekisitte toisin kuin nyt, jotta tulos olisi hyvä sekä tilaajalle, että toimittajalle?
2. Aikataulutus
 - a. Ovatko varatut resurssinne revisioiden aikatauluihin nähteen riittävät?
 - b. Mitä mieltä olette töiden tekemisestä vuorossa? (hyviä ja huonoja puolia)
 - c. Kuinka paljon tarvitsette aikaa tarjouksen tekemiseen?
 - d. Kuinka paljon tarvitsette aikaa resurssien varaamiseen?
3. Turvallisuusasiat
 - a. Anna yleisarvosana (4-10) nykyisestä toiminnasta. – Perustelut
 - b. Mitä tekisitte toisin?
4. Revisioiden suunnittelu
 - a. Onko jotain omia toiveita käynninaikaisten tarkastusten suhteen?
5. Mitä mieltä olette sopimuksesta, onko jokavuotinen hyvä vai olisiko pidempiaikainen parempi?
6. Mitä mieltä olette bonus-sanktio-sopimusmallista?