



Kymijärvi III-voimalaitoksen re- visio

Riku Viikilä

OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2021

Konetekniikka
Koneautomaatio

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikka
Koneautomaatio

VIIKILÄ, RIKU:
Kymijärvi III-voimalaitoksen revisio

Opinnäytetyö 37 sivua, joista liitteitä 14 sivua
Syyskuu 2021

Opinnäytetyö tehtiin Lahti Energia Oy:n toimeksiantamana, ja sen tavoitteena oli selvittää, onko yrityksen nykyistä revisioprosessia mahdollista tehostaa ja etsiä ratkaisuja siinä mahdollisesti esiintyviin ongelmiin. Tiedonkeruu työssä toteutettiin pääasiassa haastatteluilla, jotka kohdistettiin mahdollisimman laajasti prosessin eri alueilla työskenteleville ryhmille, ottaen huomioon johdon ja suorittavan osapuolen erilaiset näkemykset samoista tekijöistä. Työtä helpotti suuresti vuodelle 2021 tuoreen laitoksen takuunalaisuudesta johtuva, harvinaisen pitkä kolmen kuukauden mittainen revisio, joka mahdollisti kiireettömän työskentelyn tiedonhankinnassa.

Tiedonhankinnassa avaintekijöitä olivat urakoitsijoiden mukaan ottaminen keskusteluun ja samojen asioiden kysyminen eri osapuolilta mahdollisimman laajan tietopohjan saavuttamiseksi. Työn aikana eri tasoilla työskentelevillä henkilöillä olikin jopa päinvastaisia näkemyksiä samoista asioista, mikä osoittaa jo itsessään revisioprosessin pääongelman, kommunikaation ja tiedonvälityksen haasteet.

Kommunikaation haasteet johtivat uusiin ongelmiin työn tilannekuvan hallinnassa, joka näkyi tyytymättömyytenä varsinkin varastoinnin ja logistiikan hallinnassa. Haasteita koettiin myös työn ajoituksessa keskelle kesälomakautta ja nykyisen pandemiatilanteen tuomissa poikkeusjärjestelyissä. Tässä työssä ongelmia käsitellään tarkemmin ja esitetään niihin mahdollisia ratkaisuja, esimerkiksi tiedonvälityksen läpinäkyvyyden parantamiseksi.

Asiasanat: revisio, kunnossapito

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical Engineering
Machine Automation

VIIKILÄ, RIKU:
Kymijärvi III Power Plant Revision

Bachelor's thesis 37 pages, appendices 14 pages
September 2021

The thesis was commissioned by Lahti Energia Oy and its aim was to find out if the current revision process could be streamlined, and to find out solutions to possible problems in the yearly maintenance process. The main method in this thesis was gathering information by interviewing people with as wide range of responsibilities as possible. The main point was to hear the opinions of the management and workers on the same matters to see if they differ from one another. This year was probably the best timeframe for this thesis as the revision process was considerably longer than usually due to the new power plant being still under warranty and therefore everything was done very precisely. This enabled collecting the required knowledge without hurry, which helped this process a great deal.

In the acquisition of the required information, talking to the contractors was in a key role in addition to asking the same questions from a wide selection of people working on the matter to gain an extensive view on the task at hand. It appeared that this was very useful thing to do as people working on different levels had even exact opposite views on the same matters. This demonstrates well the main problem in the revision process, which is communication.

The problems with communication have led to challenges in management. This meant dissatisfaction especially in warehouse management and logistics. Timing the revision process in the middle of the summer holiday season was also seen as a bit of a challenge, which attached to the ongoing pandemic situation with its derogations required adaptation especially from the contractors. This thesis handles these problems more thoroughly and gives possible solutions to them. For example how the transparency of communication within the process could be improved.

Key words: revision, maintenance

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	LAHTI ENERGIA OY	6
	2.1 Historia	6
	2.2 Yritys yleisesti	7
	2.3 Energian tuotanto	7
	2.3.1 Kymijärvi II	8
	2.3.2 Kymijärvi III	9
	2.3.3 Muu tuotanto	10
3	TYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	11
	3.1 Metodit	11
4	KUNNOSSAPITO	12
	4.1 Lajit	12
	4.2 Toteutus	14
5	ONGELMIEN SELVITYS JA RATKONTA.....	16
	5.1 Kyselyn tulokset	16
	5.1.1 Urakoitsijat.....	16
	5.1.2 Sisäiset kyselyt.....	17
	5.2 Tulosten analysointi	18
6	PARANNUSEHDOTUKSET	19
	6.1 Pandemiatilanne	19
	6.2 Tiedonvälitys	19
	6.3 Epäasiallinen palaute	20
	6.4 Varastointi ja logistiikka	20
	6.5 Työn ajoitus.....	21
7	YHTEENVETO JA TULOKSET	22
	LÄHTEET.....	23
	LIITTEET	24
	Liite 1. Urakoitsija 1:n haastattelu	24
	1 (3) 24	
	Liite 2. Urakoitsija 2:n haastattelu	27
	Liite 3. Urakoitsija 3:n haastattelu	30
	Liite 4. Urakoitsija 4:n haastattelu	33
	Liite 5. Yrityksen sisäinen kysely	36

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on tehostaa Lahti Energia Oy:n Kymijärvi III -voimalaitoksen revisioprosessia tiedossa olevien ja vielä tiedostamattomien haasteiden pohjalta. Yritys on tehnyt vanhemman Kymijärvi II -voimalaitoksen revisioista saadun kokemuksen pohjalta jo lukuisia linjauksia tehokkaan prosessin varmistamiseksi. Tässä opinnäytetyössä otetaan kuitenkin huomioon myös revisiotyötä pääosin suorittavien ulkopuolisten yritysten näkökulma mahdollisesti olemassa olevien ongelmien laatuun. Aloitteen työhön sain laitoksen kunnossapitopäällikkö Ismo Ihamäeltä.

Käsittely opinnäytetyössä pohjautuu olemassa olevaan tietoon kunnossapidon teoriasta ja revisioprosessista Lahti Energian voimalaitoksella vastaavilta henkilöiltä, sekä ulkopuolisten urakoitsijoiden antamiin lausuntoihin. Näiden pohjalta saatua tietoa tullaan analysoimaan ja esittämään parannuksia havaittuihin ongelma-kohtiin.

2 LAHTI ENERGIA OY

2.1 Historia

Lahti Energia Oy:n historia alkaa vuodesta 1907, jolloin Lahden kaupungin sähkölaitos perustettiin kattamaan aluksi sähkövalojen yleistymisen synnyttämä energiantarve ja pian sähkölaitos tuotti energian myös muulle kehittyvälle infrastruktuurille, kuten yhdelle Lahden tunnetuimmista maamerkeistä, yleisradioasemalle. Kaukolämmön suosion kasvaessa tehtiin päätös alkaa tuottaa myös lämpöä, jota varten perustettiin ensin väliaikainen lämpökeskus ja joitain vuosia myöhemmin 1971 tehtiin päätös suuren ja kustannustehokkaan voimalaitoksen rakentamisesta. Lahden kaupungin ja Imatran Voiman välisen sopimuksen pohjalta valmistui ensimmäinen Kymijärven voimalaitoksista, Kymijärvi I, jonka kaupallinen toiminta aloitettiin 1976. 1990 Lahden kaupunki yhtiöitti yrityksen toiminnan ja Lahti Energia Oy syntyi. 1990-luvulla yhtiön toiminta aloitti siirtymän ympäristöystävällisempään energiantuotantoon, kun yritys lähti osakkaaksi tuulivoiman tuotantoon ja rakensi jo ikääntyvän Kymijärvi I:n yhteyteen kaasutinlaitoksen, joka kykeni nyt käyttämään polttoaineenaan myös energijätettä ja puuta. Vuonna 2009 aloitettiin hanke uuden kaasutusvoimalaitoksen rakennushanke, jonka seurauksena Kymijärvi II valmistui 2012 maailman ensimmäisenä täysin kierrätyspolttoainetta käyttävänä kaasutusvoimalaitoksena. Pian tämän jälkeen vuonna 2019 valmistui myös Kymijärvi III ja Lahti Energia luopui kivihiilen käytöstä energiantuotannossa ajettuaan Kymijärvi I:n lopullisesti alas samana vuonna. (Lahti Energia 2021a)

2.2 Yritys yleisesti

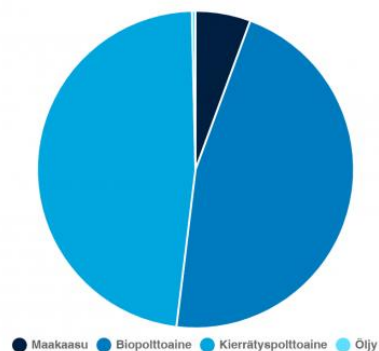
Lahti Energia tuottaa pääasiassa sähköä ja kaukolämpöä, joista suurin osa on peräisin Kymijärven kahdesta käytössä olevasta voimalaitoksesta. Tämän lisäksi kaukolämmön jakeluverkkoon on liitetty useita pienlaitoksia, joiden käyttö painottuu talveen. Yritys tuottaa myös prosessihöyryä alueen yritysten tarpeisiin. (Lahti Energia 2021b)

Sähköä yritys myy valtakunnalliseen verkkoon osakkuusyhtiö Oomi Energian kautta ja ylläpitää vuonna 2007 perustetun LE-Sähköverkko Oy:n kautta 4814 km pituisia sähköverkkoa noin 90 000 asiakkaalle. Kaukolämpöä toimitetaan Lahden ja sen lähikuntien alueella 678 km pituisella verkolla noin 8 700 asiakkaalle. Vuoden 2020 tilinpäätöksessä yrityksen liikevaihto oli 110,1 milj. euroa, josta liikevoitoksi jäi 22,8 milj. euroa. (Lahti Energia 2021c)

2.3 Energian tuotanto

Energiaa tuotetaan pääosin Kymijärven voimalaitoksilla, josta noin 90 % tuotetaan kierrätys- ja biopolttoaineista. Kuvassa 1 on kuvattuna ympyrädiagrammina osuudet yrityksen käyttämistä polttoaineista vuonna 2020. Oman tuotannon ohessa Lahti Energia omistaa osuuden EPV Energia Oy:n ja Suomen Hyötytuuli Oy:n tuotannosta, joiden kautta yritys saa sähköä myös tuuli, ydin- ja vesivoimasta. Lahden kaupunki tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2025 mennessä, jossa suurin tekijä on Lahti Energian siirtyminen hiilineutraaleihin polttoaineisiin. (Lahti Energia 2021c, Lahti Energia 2021d, Lahti Energia 2021e, Lahti Energia 2021f)

Oman tuotannon polttoaineet vuonna 2020



KUVA 1. Oman tuotannon polttoaineet vuonna 2020 (Lahti Energia 2021c)

2.3.1 Kymijärvi II

Kymijärvi II valmistui vuonna 2012 ja oli tuolla hetkellä maailman ensimmäinen pelkästään kierrätyspolttoainetta hyödyntävä voimalaitos. Laitos toimii CHP-periaatteella ja vastaa Kymijärvi I:n sulkeuduttua pääosin Lahti Energian sähköntuotannosta Kymijärven voimalaitosalueella. Laitos koostuu polttoaineen vastaanotosta, varastosiloista, kahdesta kaasutinlinjastosta, kaasukattilasta, höyryturbiinista ja savukaasun puhdistuslaitteistosta. Laitos käyttää polttoaineenaan pääosin puuta ja kiinteitä kierrätyspolttoaineita mutta valmius esimerkiksi maakaasun käyttöön on olemassa. Kaasutinlaitos on kuvassa 2 oikealla käytöstä poistuneen Kymijärvi I laitoksen vieressä ja varavoimalana käytettävä kaasuturbiini näkyy kuvassa vasemmalla. (Lahti Energia 2021c)



KUVA 2. Laitosalueen yleiskuva (Riku Viikilä 2021.)

Saapuva polttoaine ajetaan vastaanoton kautta kola- ja hihnakuljettimien välityksellä ensin varastosiiloon, josta se jatkaa matkaansa tarpeen mukaan kaasutinlaitoksen yhteydessä oleviin pienempiin siiloihin. Kaasutinlaitoksella polttoaine poltetaan tuotekaasuksi, joka puhdistuksen kautta ajetaan edelleen kaasukattilan energianlähteeksi. Kaasutinlinjasto on kahdennettu tarpeettomien seisokkien välttämiseksi ja näitä ajetaankin lähtökohtaisesti vain yhtä kerrallaan. Laitoksen polttoaineteho on 160 MW, josta saadaan sähkötehoa 50 MW, josta osa kuluu omaan käyttöön eikä tätä määrää saada täysimääräisenä verkkoon. Lämpötehoa laitos tuottaa noin 90 MW. (Lahti Energia 2021c)

2.3.2 Kymijärvi III

Kymijärvi III korvasi valmistuessaan 2020 Kymijärvi I:n ja samaan aikaan Lahti Energia luopui kivihiilen käytöstä polttoaineena. Laitoksella ei tällä hetkellä ole omaa höyryturbiinia mutta se kykenee tarvittaessa tuottamaan sähkötehoa Kymijärvi II:n turbiinilla. Polttoaineena laitos käyttää biomassaa, joka koostuu pääosin paikallisesta metsätähdehakkeesta ja sahojen puujätteistä. Laitoksen kattila toimii kiertoleijukattilaperiaatteella ja kykenee tarvittaessa käyttämään muita äsken mainitsemattomia kiinteitä polttoaineita. Laitoksen lämpöteho on noin 190 MW. Kuvassa 3 on vasemmalla Kymijärvi III kattilalaitos ja oikealla saman laitoksen lämmön talteenottorakennus. (Lahti Energia 2021c)



KUVA 3. Kymijärvi III (Riku Viikilä 2021.)

Uutena innovaationa laitos on lauhdeveden suhteen huomattavasti aiempia laitoksia omavaraisempi ja tarvitsee raakavettä vain jäähdytykseen. Prosessin tarvitsema vesi kerätään talteen polttoaineen kosteudesta ja vettä kierrätetään, jolloin tätä ja lämpöä lasketaan hukkaan mahdollisimman vähän. Ulos laskettava lauhdevesi johdetaan Joutjokea pitkin Vesijärveen puhtaampana kuin se on laitokselle tullut. (Lahti Energia 2021c)

2.3.3 Muu tuotanto

Lahti Energialla on myös lukuisia pienlaitoksia Lahdessa ja sen ympäryskunnissa osana kaukolämpöverkkoa, joita käytetään pääosin talvella, kun lämpöenergian tarve on suurta. Pienlaitokset käyttävät polttoaineenaan bio- ja maakaasua. Näiden lisäksi Kymijärven voimalaitosalueella on yksi maakaasua polttoaineenaan käyttävä kaasuturbiini, jota ylläpidetään välittömässä käynnistysvalmiudessa siltä varalta, että sähköverkkoon on saatava nopeasti lisää tehoa. EPV Energia Oy:n ja Suomen Hyötytuuli Oy:n osuuksiensa kautta Lahti Energia saa myös tuuli-, vesi-, bio- ja ydinvoimalla tuotettua sähköä. (Lahti Energia 2021c)

3 TYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Työn tarkoituksena on selvittää Kymijärvi 3 laitoksen revisioprosessissa mahdollisesti piileviä ongelmia ja esittää niihin ratkaisuehdotuksia. Revisioprosessissa olennaista on minimoida aika, jonka laitos seisoo alasajettuna. Lähtökohtaisesti tämä tarkoittaa sitä, että lämpövoimalan tapauksessa lämmityskauden ulkopuolella suoritetaan perusteellinen vuosihuolto, joka kattaa määräaikaishuoltojen lisäksi ajokauden aikana havaittujen vikojen korjaamisen ja laajat kuntotutkimukset liittyen esimerkiksi putkistojen seinämävahvuuksiin ja kovuuksiin, joihin ei päästä käsiksi voimalan käydessä. Määräaikaishuoltoihin kuuluu olennaisena osana painelaitteiden lakisäätteiset tarkastukset.

Revisioprosessin optimointi on monella tavalla tärkeää, koska odottamattomat seisakit ovat yritykselle erittäin kalliita ja saattavat vaarantaa laitoksen normaalia toimintaa. Työ käsittelee myös kunnossapidon teoriaa pohjana sille, miksi ja miten revisioprosessi toteutetaan.

3.1 Metodit

Opinnäytetyön tiedonhankinta nojaa pääosin revisiotyöstä vastaavien henkilöiden haastatteluihin Lahti Energia Oy:n sisällä ja työhön osallistuvien urakoitsijoiden kesken. Kysymykset on laadittu oman yrityksen sisäisiin ja ulkopuolisiin haastatteluihin erikseen, koska näiden välille syntyy pohdinnassa luonnollinen kahtiajako, jossa urakoitsija on paras osapuoli kommentoimaan tilaajayrityksen toimintaa ja päinvastoin.

Ongelmakohtia on tiedossa jo ennestään mutta kaikkiin näistä ei voida vaikuttaa. Uusi näkökulma saadaan kuitenkin siitä, että otetaan urakoitsijat mukaan keskusteluun, mitä ei ole aiemmin otettu huomioon prosessissa. On tietysti selvää, että urakoitsijat toimivat pääosin tilaajan ehdoilla mutta mikäli näiltä saadun palautteen perusteella prosessista voidaan tehdä tehokkaampi, myös tilaajalle saadaan muutoksista sekä ajallinen, että rahallinen hyöty.

4 KUNNOSSAPITO

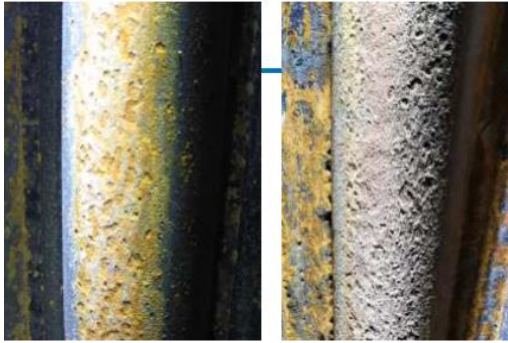
4.1 Lajit

Kunnossapito jaetaan standardin SFS-EN 13306 mukaan kahteen lajiin, ennaltaehkäisevään eli ennen vikaantumista tapahtuvaan ja korjaavaan eli vikaantumisen jälkeen tapahtuvaan kunnossapitoon. Revisioprosessi on näiden yhdistelmä, jossa suoritetaan ennaltaehkäiseviä määräaikaishuoltoja, kuten öljynvaihtoja ja tarkastuksia, sekä rekisteröityjen painelaitteiden määräaikaistarkastukset, muut painelaitetarkastukset ja kattilan putkien seinämien mittauksia mutta myös ajo-kauden aikana ilmenneiden suurempien vikojen korjauksia, joita ei ole kyetty laitoksen käydessä joko lainkaan tai kokonaan korjaamaan. (SFS-EN 13306)

Tärkeämpi näistä kahdesta revision tapauksessa on ennaltaehkäisevä kunnossapito ja prosessi nojaakin paljolti valmistajien aikatauluttamiin määräaikaishuoltoihin ja kokemusperustaisiin tarkastuksiin. Kymijärvi III:n tapauksessa kokemusta ongelmakohteista ei kuitenkaan ole ehtinyt kertyä juurikaan, koska kyseessä on vasta laitoksen toinen revisio. Prosessissa voidaan kuitenkin osittain hyödyntää aiempien laitosten Kymijärvi I:n ja II:n menneistä revisioista saatua kokemusta esimerkiksi siinä, missä kohtaa kattilaa yleensä alkaa esiintyä eroosiota ja kuumakorroosiota ja nämä voidaan tutkia tavallista tarkemmin. Tämän vuotisessa revisiossa näihin kiinnitettiin erityisen tarkasti huomiota ja kattilasta mitattiin valmistajan määrittämän joka 10. putken sijaan jokainen.

Joskus ennaltaehkäisevään kunnossapitoon yhdistyy korjaava kunnossapito, kun tutkimusten yhteydessä paljastuu poikkeamia. Näin tapahtui tässäkin revisiossa aiemmin mainittujen putkimittausten yhteydessä, joista paljastui huomiota herättäviä korroosiopaikkoja, mitkä asetettiin tarkkaan seurantaan tulevissa revisioissa. Kuvassa 4 on esitettyä osa putkistojen kuntoraportista, jossa ongelmakohta todetaan. Sama yritys tekee myös havaintojen pohjalta korjauksia, mikäli näille nähdään välitön tarve ja raportoi tehdyt toimenpiteet tutkimusdokumenttien yhteyteen kuten kuvassa 5 on tehty.

Tulipesä keskialue



Etuseinä 4-7 m muurausrajan yläpuolella
Merkkejä melko paikallisesta korroosiosta
Toimenpiteet

- T-scan tulosten analysointi
- Ensi kesänä huolellisen tarkistus
- Kerrostuman analyysi ?

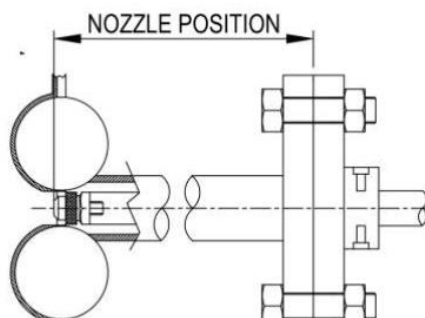
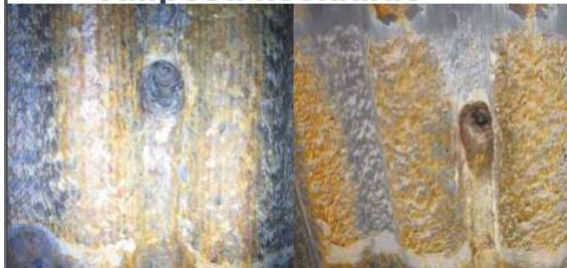


Seinien asennussaumat

- Sauman kuvut kuluneet tasaisesti
- Tämän alueen T-scan tuloksia tulee analysoida tarkasti

KUVA 4. Ote tutkimusraportista (Sisäinen dokumentti 1.)

Tulipesä keskialue

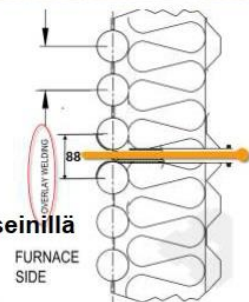


Ammoniakin syöttö suuttimet

- Suuttimet kuluneet
- Päällehitsaus hyvä
- Korjaustoimenpide
 - Suuttimien asennus oikeaan syvyyteen

Lämpötilanmittaukset sivuseinillä

- Seinäputket kuluneet
- Korjaustyön järjestys
 1. Täyttö perusaineella
 2. Tarkistus
 3. Kovahitsaus leveys 88 mm putken harjalta harjalle, korkeus 150 mm (50+100)
 4. tarkistus

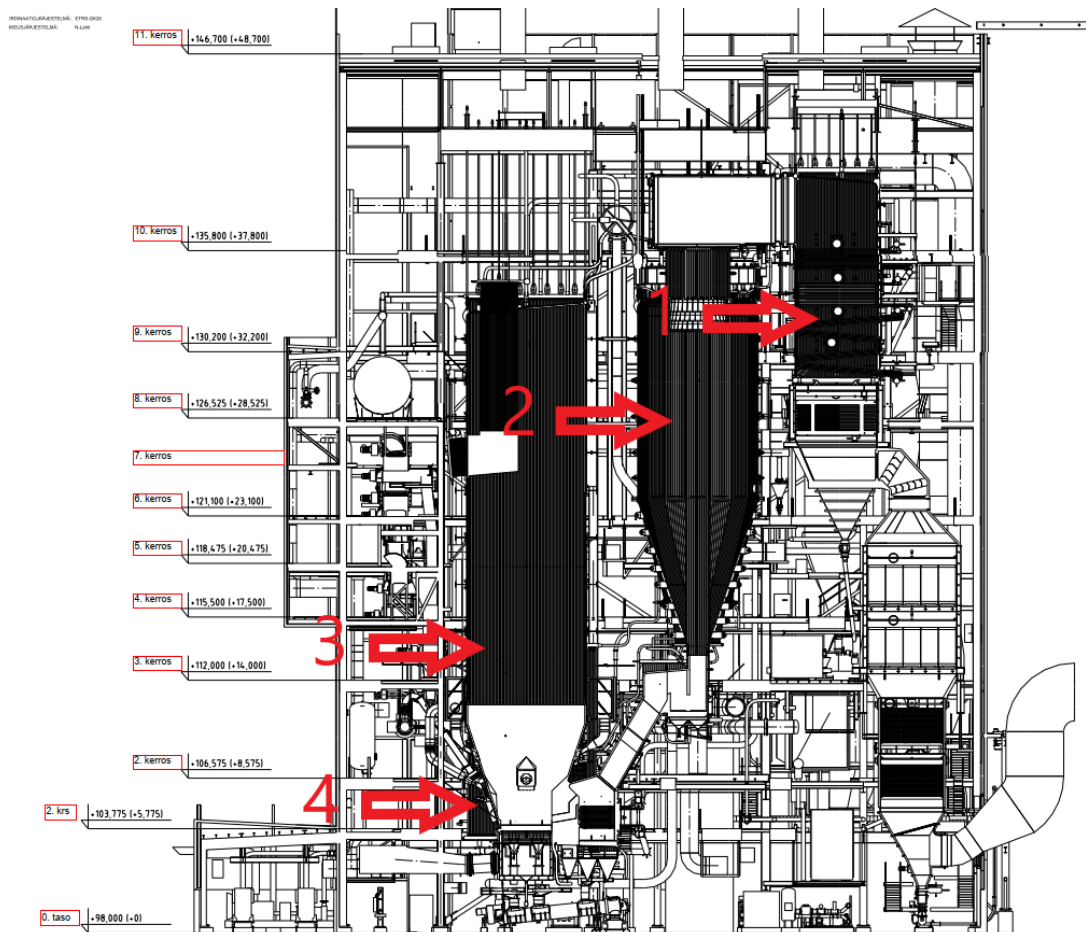


KUVA 5. Korjausten raportointi (Sisäinen dokumentti 1.)

4.2 Toteutus

Kuten aiemmin mainittu, revisioprosessissa painotetaan ennaltaehkäisevää kunnossapitoa ja yritetään välttää korjaavaa kunnossapitoa tunnollisella määräaikaishuoltojen tekemisellä ja laitteiston kunnan jatkuvalla tarkkailulla. Voimalan käydessä kaikkia ongelmapaikkoja on mahdotonta seurata mutta valvomo pystyy analysoimaan voimalan prosessista tuottamaa dataa ja automaattisia vikailmoituksia, joiden pohjalta tiedotetaan kunnossapidon tarve soveltuvalle kunnossapito-osastolle riippuen siitä, onko ongelma mekaaninen vai sähköinen. Jatkuva laitteiston kunnan tarkkailu on ensiarvoisen tärkeää, koska esimerkiksi huomamatta jäänyt suuri karstan palanen voi aiheuttaa linjastoon tippuessaan koko laitoksen alasajon.

Vaikka koko laitoksen kuntoa toki valvotaan tarkasti, on olemassa erityisessä tarkkailussa olevia kohteita, joita löytyy lähinnä laitoksen kattilasta. Kuvassa 6 on esitetty kattilan tärkeimpiä kunnonvalvontakohteita. Kohdissa 1-3 tutkitaan pääosin putkiston kuntoa, seinämävahvuuksia ja lämpöpintoja. Suurimpana riskinä näissä on paikoin hyvinkin nopeasti kehittyvä eroosio ja kuumakorrosio, minkä vuoksi nämä tutkitaan jokaisen revision yhteydessä erittäin tarkasti. Kohdassa 4 on tärkeitä muurauksia, jotka liittyvät kattilan polttoaineen syöttöön ja mikäli nämä pääsevät kulumaan, syöttö ei toimi optimaalisesti ja osa polttoaineesta saattaa valua suoraan arinalta hukkaan huonontaan hyötysuhdetta. Vuoden 2021 revisiossa huomattiin, että muuraukset olivat paikoin jo erittäin huonossa kunnossa ja näihin tehtiin korjauksen lisäksi rakenteellisia muutoksia, joiden pitäisi vähentää kulumista tulevaisuudessa. Kuvassa 7 oikealla näkyy kohdassa 4 mainittuja polttoaineen syöttöaukkojen muurauksia. (Sisäinen dokumentti 2.)



KUVA 6. Kattilalaitoksen poikkileikkaus (Sisäinen dokumentti 3.)



KUVA 7. Arina (Riku Viikilä 2021.)

5 ONGELMIEN SELVITYS JA RATKONTA

5.1 Kyselyn tulokset

Urakoitsijoille ja yrityksen sisäisesti käytettiin eri kysymyssarjoja, jotka on liitetty tämän työn loppuun. Kyselyt toteutettiin neljälle urakoitsijayritykselle ja oman yrityksen sisäisesti revisiotyön eri osioista vastaaville tahoille.

5.1.1 Urakoitsijat

Numeroarviointien osalta urakoitsijat olivat tilaajayrityksen toimintaan pääosin erittäin tyytyväisiä. Arvioinnissa pyydettiin arvosanaa välillä 1-10 aiheista turvallisuus, tiedonvälitys ja aikataulut. Turvallisuudesta saatiin keskiarvoksi 9,25, vaihteluvälin ollessa 9-10. Sanallisessa palautteessa kiitettiin selkeää turvallisuusohjeistusta ja sitä että perehdytys kohdistetaan urakoitsijalle alakohtaisesti. Muistutuksena tuli kuitenkin maininta siitä, että turvallisuusasiat tulisi vielä käydä läpi itse kohteessa työntekijöiden kanssa, koska pelkkä tekstimuotoinen perehdytys ei ole kovin havainnollistava.

Tiedonvälitys sai niin ikään kohtalaisen hyvät pisteet keskiarvolla 8,5, vaihteluvälillä 8-9. Kommentteja asiaan liittyen tuli puuttuvista dokumenteista, jotka aiheuttivat viivästyksiä ja painotettiin revisioon liittyvien tietojen toimitusta mahdollisimman hyvissä ajoin tarjouta ja resursointia varten. Palautetta tuli myös paikoin asiattomasta käytöksestä urakoitsijan edustajia kohtaan tilaajayrityksen taholta.

Aikataulut ylsi keskiarvoon 9, vaihteluvälillä 8-10. Tähän voidaan vaikuttaa pääosin mahdollisimman tarkalla työn suunnittelulla, jolloin urakoitsijat voivat antaa tarkkoja aikamääreitä siitä, miten kauan tilatuissa töissä kuluu. Viivästyksiä tulee satunnaisesti ja näitä paikataan yrityksestä riippuen teettämällä ylitoita tai hankkimalla lisätyövoimaa. Etuna mainittiin pitkä revisioaika, joka mahdollistaa työn uudelleenkohdentamisen esteiden sattuessa.

5.1.2 Sisäiset kyselyt

Sisäisissä kyselyissä ei esitetty täysiä kysymyssarjoja jokaiselle haastateltavalle, vaan sen mukaan mikä kenenkin haastateltavan vastuualue on. Kysymällä koko sarjaa kaikilta ei olisi oikeastaan saatu tuloksille lisäarvoa, koska suuri osa kysymyksistä on sen tyyppisiä, ettei niihin ole kuin yksi vastaus. Näiden lisäksi tietoa on kerätty satunnaisesti työnteon ohessa siihen osallistuneilta henkilöiltä ilman erillisiä haastatteluja.

Yrityksen sisäisissä kyselyissä nousi paljon positiivisia asioita mutta kehityskohteitakin ilmeni. Positiivisena huomiona turvallisuusasiat otetaan työnteossa erittäin vakavasti ja jokaiselta laitoksella työskentelevältä edellytetään toimialaan yksilöidyn turvallisuusperehdytyksen suoritusta, negatiivista koronatestiä, hyväksytyjen suojaamien ja välineiden käyttöä, sekä tilaajan ohjeiden noudattamista työskentelyssä ja metodeissa. Toinen erityistä kiitosta saanut tekijä on revisiotyön jatkuva suunnittelu, jonka tavoitteena on kirjata ajokauden aikana ilmenneet viat korjattavien kohteiden listalle heti näiden ilmetessä, jolloin revisiotöistä ollaan aina ajan tasalla. Näiden lisäksi osa huolloista on määräaikaista, joiden ajankohta on aina selvillä, jolloin revision aikana on lähtökohtaisesti selvää mitä tehdään ja aikataulun rakennus helpottuu.

Kehityskohteina tuli ilmi hieman urakoitsijoidenkin palautetta sivuavat kommunikaatio-ongelmat. Osittain näistä johtuen varastoinnin ja logistiikan osuus kärsii huomattavista viivästyksistä, jotka olisi melko helppo eliminoida tarkemmalla suunnittelulla ja kommunikaation kehittämällä. Varastoinnissa korostettiin myös säännöllisen inventoinnin tärkeyttä.

5.2 Tulosten analysointi

Kyselyjen pohjalta saatiin melko laaja kuva prosessin vaiheista haasteineen, jonka mahdollistivat useat prosessin eri vaiheissa työskentelevät henkilöt erilaisine näkökulmineen. Kun urakoitsijoiden ja oman yrityksen vastaukset yhdistettiin, saatiin positiivisina huomioina

- Turvallisuus
- Hyvä perehdytys
- Aikataulut
- Tarkat työlistat urakoitsijoille
- Pitkä revisio vähentää painetta työnteossa.

Haasteita taasen aiheutti

- Pandemiatilanne
 - o Ulkomaalaisen työvoiman saatavuus
 - o Testaukset
 - o Ylimääräiset suojautumis- ja eristysvaatimukset
- Tiedonvälitysongelmat
- Epäasiallinen palaute työstä
- Varastoinnin ja logistiikan ongelmat
- Työn ajoitus lomakaudelle

6 PARANNUSEHDOTUKSET

Tässä kappaleessa esitetään korjausehdotuksia ilmenneisiin ongelmiin. Joihinkin näistä ei oikeastaan voida vaikuttaa poistamalla ongelmaa mutta sitä, miten niiden vaikutuksia prosessiin minimoidaan, on mahdollista kehittää.

6.1 Pandemiatilanne

Globaali pandemiatilanne koronaviruksen suhteen on yksi asioista, joita on mahdollonta poistaa mutta toisaalta tämä tuskin tulee olemaan vaikuttava tekijä enää kovin monen revision aikana. Tällä hetkellä tilanne on otettu yrityksen sisällä vahvasti hallintaan henkilökunnan ohjeistuksella ja suojausvaatimuksilla, minkä johdosta tartuntoja ei ole ilmennyt. Ulkomaalaisen työvoiman saatavuus on työhön vaikuttavista tekijöistä suurin, johon yhdellä urakoitsijayrityksellä oli jo esittää ratkaisukin, joka oli se, että ulkomaalaisille työntekijöille oli ilmoitettu, etteivät he voi poistua Suomesta ennen revisiotyön aloitusta tai sen aikana, jolloin vältettiin karanteenit ja jatkuvat testaukset. Se, etteivät ulkomaalaiset työntekijät pääse välillä käymään kotona on yksi tekijä, joka saattaa aiheuttaa heille ylimääräistä raskautta mutta ilmeisesti tämä ei ole synnyttänyt ongelmia. Tähän haasteeseen ei ole esittää erityistä korjausehdotusta, koska tilanne ei ole kenenkään työhön liittyvän osapuolen hallinnassa.

6.2 Tiedonvälitys

Suurimmat haasteet prosessissa liittyivät pääasiassa kommunikaatioon. Sekä urakoitsijoiden että omien työntekijöiden mielestä ongelma tämän suhteen on pääasiassa Lahti Energian sisäisessä kommunikaatiossa. Toisaalta työlistat ja aikataulut välitetään urakoitsijoille hyvissä ajoin mutta muutoksista ja tarpeista viestiminen vaatii kehitystä. Huolimatta siitä, että aikataulut on lähtökohtaisesti tehty tarkasti, on syntynyt tilanteita, joissa työtä johtava osapuoli luulee, että suorittava työntekijä tietää mitä tehdä vaikkei tälle ole välttämättä kerrottu mitään. Parannusehdotuksena omaa henkilökuntaa tulisi ohjeistaa varmistamaan asioita tarpeen mukaan useampaankin kertaan yllättävien kiiretöiden ja tilausten minimoimiseksi.

6.3 Epäasiallinen palaute

Kun sain aiheesta palautteen yhdeltä urakoitsijalta, kysyin tähän kommenttia muiltakin urakoitsijoiden edustajilta normaalin kysymyssarjan lisäksi mutta muut eivät nähneet omalla kohdallaan asiaan liittyen ongelmaa. Yksikin tapaus on kuitenkin liikaa ja siihen tulee puuttua. Tarkemmin palaute koski tilannetta, jossa käytiin läpi tehtyjä töitä ja näistä annettiin Lahti Energian edustajan puolelta palautetta, joka oli urakoitsijan edustajan mielestä negatiivista ja epäasiallista. Työntekijöiden kanssa keskustellessa useampi tunnisti tapauksen ja myönsi etteivät lainkaan ihmettele miksi tästä on tullut palautetta. Urakoitsijan edustaja painotti, että palautetta pitääkin antaa mutta on syytä pohtia miten sen tekee ja rakentava palaute on aina hyödyllisempää. Suurinta osaa työntekijöistä tämä ei varmasti koske mutta jokaisen tulisi kohdallaan ajatella, miten asiansa esittää huolimatta siitä, onko itsellä huono päivä vai ei.

6.4 Varastointi ja logistiikka

Liittyen vahvasti kommunikaatiokatkoksiin, yksi tärkeimmistä huomion kohteista tulisi olla varastoinnin ja logistiikan osuus, joka varmistaa työn sujuvuuden varaosien ja välineiden hyvällä ja oikea-aikaisella saatavuudella. Tässä on kuitenkin 2 vaaran paikkaa, jotka ovat äsken mainittu kommunikaatio ja varaston jako kahden toisistaan huomattavasti erillään olevaan paikkaan. Kommunikaation osuudessa palaute tuli siitä, että vaikka varaston tulisi tietää tarkkaan mitä tehdään ja milloin, jolloin voidaan tilata työtä varten tarvikkeita hyvissä ajoin. Näin ei kuitenkaan ole tapahtunut, vaan tilauksia tehdään usein vasta sillä hetkellä, kun osaa tai työvälinettä tarvitaan heti. Huolimatta siitä, että suunnitelmat ovat johtotasolla lähtökohtaisesti selkeät, niistä ei ole apua, mikäli sisältöä ei kommunikoida riittävän hyvin taholle, joka hankkii työn suorittamiseen tarvittavat komponentit. Varastolle on jatkossa saatava selkeämmin tietoa siitä mitä tarvitaan ja milloin, mikä tulee säästämään puutteiden selvittelyyn nykyään kuluvaan aikaan huomattavasti.

Varaston jakautumiseen itseensä ei voida vaikuttaa, koska yhdessä ei yksinkertaisesti ole riittävästi tilaa mutta varastojen välillä tulisi olla selkeä ja varma tietojärjestelmä, joka kertoo yksiselitteisesti missä mikäkin tavaranimike on sen sijaan että esitetään arvauksia niiden olemassaolosta ja sijainnista, mikä johtaa tarpeettomaan työn viivästymiseen ja komponenttien kaksoiskappaleiden tilaamiseen, kun alkuperäistä ei löydetty. Järjestelmän kehitys johdonmukaisemmaksi säästää sekä rahaa, että aikaa.

6.5 Työn ajoitus

Ajoitus kesän lomakaudelle koettiin useammalta taholta haastavaksi, mitä ei helppota se, että suurin osa Suomen voimalaitoksista toteuttaa revisionsa samaan aikaan. Tähän on syynä se, että kesällä kaukolämmön tarve on vähäisintä ja laitoksia on ylipäätään mahdollista ajaa alas. Tämän osalta voisi tarkastella mahdollisuutta toteuttaa revisio 18 kuukauden välein, jolloin sen ajankohta vaihtelisi kevään ja syksyn välillä mutta yhtenä tekijänä on myös määräaikaishuollot, kuten öljynvaihdot, jotka on määritetty monessa laitteessa tehtäväksi vuoden välein, samoin kuin painelaitteiden tarkastukset kulkevat täysien vuosien sykleissä. Toisaalta Kymijärvi II:n revisio ajoittuu syksyyn, eikä näitä ole mahdollista toteuttaa samaan aikaan, jolloin vaihtoehdoksi jää vain kevät. Tällä hetkellä työ kuitenkin onnistuu ilman ylitsepääsemättömiä haasteita tämän osalta mutta on syytä pitää mielessä mahdollisuus siirtää revisio keväälle, mikäli tämä aiheuttaa tulevaisuudessa suurempia ongelmia.

7 YHTEENVETO JA TULOKSET

Yhteenvetona revisioprosessi toimii hyvin aiempien laitosten revisioista saadun kokemuksen ja ennakkohuoltosuunnitelmien pohjalta teoriassa, mutta käytännön toteutuksessa kommunikaation ja varastoinnin, sekä logistiikan osalta on parantamisen varaa. Työtä suorittavan ja johtavan osapuolen mielipiteet samoihin seikoihin eroavat paljon ja saadun palautteen mukaan ongelmia on yritetty viestiä johdolle, mutta näitä ei ole joko kuunneltu tai asia on unohtunut. Yrityksen aloitejärjestelmä on hyvä ja ehkä kyseessä on vain kohtaanto-ongelma, jossa tietoa yritetään välittää tämän ulkopuolella huonoin tuloksin. Liian usein ilmeni kuitenkin tilanteita, joissa tieto ei kulkenut osastojen välillä riittävän hyvin, jos lainkaan, mistä seurasi turhaa kiirettä ja väärinymmärryksiä. Tiedonvälityksen läpinäkyvyyttä ja tehokkuutta tulisi pyrkiä lisäämään merkittävästi nimenomaan oman yrityksen sisällä.

Turvallisuusasiat otetaan revisioprosessissa ja yrityksen toiminnassa erittäin vakavasti, enkä näe tässä muuta kehitettävää kuin sen, että toisten työntekijöiden varustepuutteisiin puututaan melko harvoin. Esimerkkinä pandemiatilanteen takia määrätty maskipakko, josta varsinkin urakoitsijat lipsuivat päivittäin joko pitämällä maskia vain leualla tai taskussa, jossa kummassakaan ne eivät hyödytä mitään. Tähän ei puututtu ainakaan niin että olisin itse huomannut koko kolmen kuukauden revisioprosessin aikana mitään muutosta. Sanktiojärjestelmä urakoitsijoiden määräysten laiminlyöntejä varten on olemassa, mutta siihen turvaudutaan harvoin.

Vuoden 2021 revisiossa ongelmat eivät aiheuttaneet katastrofeja poikkeuksellisen pitkästä kestoista johtuen mutta mikäli jo ensi vuonna tähdätään kolmen viikon revision kestoan, jo päivän viivästys johtuen seikasta, joka olisi voitu korjata tulee kalliiksi. Kiire aiheuttaa lisää kiirettä ja yhdestä takaiskusta voi alkaa kierre, joka johtaa suurempiin haasteisiin ja viivästyksiin.

LÄHTEET

Lahti Energia 2021a. Historia <https://www.lahtienergia.fi/lahti-energia/tarinnamme/> Luettu 29.06.2021

Lahti Energia 2021b. Yritysesittely <https://www.lahtienergia.fi/lahti-energia/yritysesittely/> Luettu 29.06.2021

Lahti Energia 2021c. Energiantuotanto <https://www.lahtienergia.fi/lahti-energia/energiantuotanto/> Luettu 29.06.2021

Lahti Energia 2021d. Hiilidioksidipäästöjen kehitys 1990-2020 <https://www.lahtienergia.fi/ymparistovastuu/hiilidioksidipaastojen-kehitys-1990-2020/> Luettu 29.06.2021

Lahti Energia 2021e. Ympäristöohjelma 2021-2025 <https://www.lahtienergia.fi/ymparistovastuu/ymparistoohjelma-2021-2025/> Luettu 29.06.2021

Lahti Energia 2021f. Vastuullisuusraportti <https://www.lahtienergia.fi/vastuullisuusraportti/> Luettu 29.06.2021

Sisäinen dokumentti 1. "KyVo3 kevat2021 Seisokitarkistus.pdf"

Sisäinen dokumentti 2. "KyVo 3 tarkastussuunnitelma 2021.pdf"

Sisäinen dokumentti 3. " K3FWPLAN-Y-50-0014-0015_Kattilalaitos_leikkauskuva.pdf"

SFS-EN 13306

LIITTEET

Liite 1. Urakoitsija 1:n haastattelu

1 (3)

1. Esivalmistelut

- saitteko riittävästi tietoa tehtävistä töistä, tuliko yllätyksiä?

Pääsääntöisesti tiedot on saatu hyvin etukäteen. Aina tulee pieniä muutoksia.

- saitteko äsken mainitut tiedot tarjoustu ja resurssien varausta varten riittäväällä varoitusaajalla?

Kyllä mutta vaihtelee hieman.

- onko nykyinen revision ajankohta sopiva, vai aiheuttaako se esimerkiksi haasteita resurssien kohdennuksessa?

Kesä on muuten hyvä mutta lomakausi vaikuttaa. Keväällä ja syksyllä on meillä enemmän revisiotöitä.

- aiheuttiko pandemiatilanne haasteita valmisteluihin? Millaisia?

Ainoa haaste oli koronatestit ja näiden tuloksien odottaminen. Yritys maksaa testit itse, ylimääräinen kulu. Ulkomaalaisetkin on saatu töihin, kun eivät ole välissä käyneet kotona.

2. Työn aikana

- olivatko varaamanne resurssit riittävät?

Resurssit ovat riittäneet, varsinkin pitkä revisioaika auttaa tässä.

- onko työssä tullut yllättäviä viivästyksiä? Millaisia ja miksi?

Ei ole meidän puolelta.

- miten kompensoitte mahdollisia viivästyksiä?

Yritetään saada lisätyövoimaa, lähtökohtaisesti tehdään ylitöitä.

- otettiinko työntekijöiden turvallisuus ja perehdytys työhön riittävän hyvin huomioon?

Kyllä. Lahti Energia on tehnyt erillisen alakohtaisen perehdytyksen urakoitsijoille.

3. Ennen seuraavaa revisiota

- oliko lista tehtävistä töistä riittävän tarkka vai onko joitain kohteita, joita tulisi tutkia ajokauden aikana tarkemmin revisiotyön suunnittelua varten?

Yritys tekee töitä tarpeen mukaan, muuttujiin varaudutaan etukäteen. Kaikkea ei voida ennakoida.

4. Anna numeroarviointi (1-10) seuraavien asioiden huomioinnista tilaajan puolelta, voit antaa myös sanallisen palautteen.

Turvallisuus: 9

Tiedonvälitys: 9

Lahti Energian sisäinen viestintä takkuua välillä. Otetaan kuitenkin huomioon, että urakoitsija ei ole aina paikalla, vaikka olisi kiire.

Aikataulutus: 9

Pitkä revisio helpottaa, lyhyet ovat hankalampia. Otetaan urakoitsijan tilanne huomioon.

5. Vapaa palaute

- Mikäli mieleen tulee jokin kehityskohde, joka ei aiemmista kysymyksistä tullut ilmi tai haluat antaa yleistä palautetta, voit kirjata sen tähän.

Hyvin menee ja työpaikkana Lahti Energia on hyvä. Palaute on rakentavaa ja asiallista. Kiitoksiakin on saatu.

Liite 2. Urakoitsija 2:n haastattelu

1 (3)

1. Esivalmistelut

- saitteko riittävästi tietoa tehtävistä töistä, tuliko yllätyksiä?

Yllätyksiä ei varsinaisesti tullut mutta pieniä muutoksia tulee aina.

- saitteko äsken mainitut tiedot tarjousta ja resurssien varausta varten riittäväällä varoitusaajalla?

Kyllä, riittävä aika on noin 6kk. Ehditään varata työvoimaa ja välineitä.

- onko nykyinen revision ajankohta sopiva, vai aiheuttaako se esimerkiksi haasteita resurssien kohdennuksessa?

Vuosikohtainen asia, yleisesti ottaen kesä on ihan hyvä aika.

- aiheuttiko pandemiatilanne haasteita valmisteluihin? Millaisia?

Ei vaikuttanut suuremmin, testauksista pieniä lisäkuluja.

2. Työn aikana

- olivatko varaamanne resurssit riittävät?

Enimmäkseen, kesälomat vähän sotkivat.

- onko työssä tullut yllättäviä viivästyksiä? Millaisia ja miksi?

Pieniä, suuritöisempiä projekteja kuin oletettu.

- miten kompensoitte mahdollisia viivästyksiä?

Yleensä kiinnitetään huomiota tehokkaaseen työskentelyyn (tautot ei veny jne.)

- otettiinko työntekijöiden turvallisuus ja perehdytys työhön riittävän hyvin huomioon?

Kyllä otettiin, ei ole tullut vaaratilanteita.

3. Ennen seuraavaa revisiota

- oliko lista tehtävistä töistä riittävän tarkka vai onko joitain kohteita, joita tulisi tutkia ajokauden aikana tarkemmin revisiotyön suunnittelua varten?

Ei varsinaisesti, lista oli tarkka.

4. Anna numeroarviointi (1-10) seuraavien asioiden huomioinnista tilaajan puolelta, voit antaa myös sanallisen palautteen.

Turvallisuus: 9

Tiedonvälitys: 8

Aikataulutus: 8

5. Vapaa palaute

- Mikäli mieleen tulee jokin kehityskohde, joka ei aiemmista kysymyksistä tullut ilmi tai haluat antaa yleistä palautetta, voit kirjata sen tähän.

Ei tule mitään mieleen.

Liite 3. Urakoitsija 3:n haastattelu

1 (3)

1. Esivalmistelut

- saitteko riittävästi tietoa tehtävistä töistä, tuliko yllätyksiä?
Ennen töiden aloitusta asiakkaalta tuli listoja joissa työt olivat listattuna karkeasti otsikko tasolla. Toteutukseen liittyvät kuvat esim. piirikaaviot olivat välillä hankalampi saada.
- saitteko äsken mainitut tiedot tarjousta ja resurssien varausta varten riittäväällä varoitusaajalla?
Töistä saadut ennakkotiedot olivat riittävät jotta tarvittavat resurssit saatiin varattua kohteeseen. Kuten yllä mainittu tiedot tarkentuivat toteutusvaiheeseen
- onko nykyinen revision ajankohta sopiva, vai aiheuttaako se esimerkiksi haasteita resurssien kohdennuksessa?
Ajankohta oli mielestäni hyvä juuri ennen kesälomia. Eikä se aiheuttanut hankaluuksia resurssoinnissa.
- aiheuttiko pandemiatilanne haasteita valmisteluihin? Millaisia?
Koronatestaukset ennen tehdasalueelle tuloa sekä riittävät maskit, desinfiointiaineet, käsidesit eivät luoneet haasteita mutta oma aikansa asioiden hoitamiseen aina menee.

2. Työn aikana

- olivatko varaamanne resurssit riittävät?

Pääosin resurssit olivat riittävät. Muutamassa työvaiheessa tarvittiin lisäresursseja mutta niitä saatiin samalla tehtaalla olevalta toiselta työmaalta.

- onko työssä tullut yllättäviä viivästyksiä? Millaisia ja miksi?

Työssä tuli joitain pieniä viivästyksiä esim. että jokin kuva puuttui.

- miten kompensoitte mahdollisia viivästyksiä?

Kun jokin homma pysähtyi ja sitä ei päästy enään tekemään niin siirryttiin toiseen työhön ja alkuperäinen työ jätettiin odottamaan. Tärkeää on ilmoittaa työn valvojalle viivästyksistä/ongelmista jolloin tieto saadaan sellaiselle henkilölle jolla ongelmana on jokin ratkaisu.

Seisokissa oli pitkä asennusaika joten viivästykset eivät niin kriittisiä olleet ja aina oli jotain muuta työtä mitä päästiin tekemään.

- otettiin työntekijöiden turvallisuus ja perehdytys työhön riittävän hyvin huomioon?

Tehdaskohtainen perehdytys on mielestäni hyvin kattava mutta on tärkeää vielä käydä työryhmän kanssa läpi kasvatusten eri työvaiheiden pääkohdat turvallisuus näkökulmasta.

Lisäksi meillä on oma työmaakohtainen perehdytysdokumentti missä käydään kohde tarkemmin läpi.

3. Ennen seuraavaa revisiota

- oliko lista tehtävistä töistä riittävän tarkka vai onko joitain kohteita, joita tulisi tutkia ajokauden aikana tarkemmin revisiotyön suunnittelua varten?

4. Anna numeroarviointi (1-10) seuraavien asioiden huomioinnista tilaajan puolelta, voit antaa myös sanallisen palautteen.

Turvallisuus: 10

Tiedonvälitys: 9

Aikataulutus: 10

5. Vapaa palaute

- Mikäli mieleen tulee jokin kehityskohde, joka ei aiemmista kysymyksistä tullut ilmi tai haluat antaa yleistä palautetta, voit kirjata sen tähän.

Liite 4. Urakoitsija 4:n haastattelu

1 (3)

1. Esivalmistelut

- saitteko riittävästi tietoa tehtävistä töistä, tuliko yllätyksiä?

Lahti energiaa kiinnosti mitä yrityksemme tekee, ei merkittäviä yllätyksiä. Päätyöt ja aikataulut hyvä saada tietää mahdollisimman ajoissa päällekkäisyyksien välttämiseksi.

- saitteko äsken mainitut tiedot tarjoustusta ja resurssien varausta varten riittävällä varoitusaikalla?

Saatiin, riittävä varoitusaika olisi edellisen vuoden loppu (noin puoli vuotta).

- onko nykyinen revision ajankohta sopiva, vai aiheuttaako se esimerkiksi haasteita resurssien kohdennuksessa?

Työvoiman saatavuus heittelee paljon, kesällä on paljon kiirettä. Toukokuun ja elokuun välillä on eniten kiirettä. Kevät tai syksy olisi optimaalisempi.

- aiheuttiko pandemiatilanne haasteita valmisteluihin? Millaisia?

Aiheutti, ulkomaalaisten työntekijöiden saatavuus lähes mahdotonta. Aiheuttaa myös lisätöitä (testit, turvakoulutus).

2. Työn aikana

- olivatko varaamanne resurssit riittävät?

Resurssien varaus onnistui tällä kertaa hyvin, urakoitsijoiden muut työmaat saattavat aiheuttaa haasteita. Lomakausi vaikuttaa myös.

- onko työssä tullut yllättäviä viivästyksiä? Millaisia ja miksi?

Ei ole tänä kesänä tullut merkittäviä. Edistyminen ollut jopa odotettua nopeampaa.

- miten kompensoitte mahdollisia viivästyksiä?

Lisää työvoimaa prioriteetilla 1, ylityöt jos työvoimaa ei ole saatavilla.

- otettiinko työntekijöiden turvallisuus ja perehdytys työhön riittävän hyvin huomioon?

Kyllä, turvallisuusohjeet olivat selkeät lukuunottamatta yhtä alihankkijan alihankkijan tiedonsiirtokatkosta.

3. Ennen seuraavaa revisiota

- oliko lista tehtävistä töistä riittävän tarkka vai onko joitain kohteita, joita tulisi tutkia ajokauden aikana tarkemmin revisiotyön suunnittelua varten?

Seurannassa olevien kohteiden mukaan menemällä on pärjätty, ei merkittäviä yllätyksiä.

4. Anna numeroarviointi (1-10) seuraavien asioiden huomioinnista tilaajan puolelta, voit antaa myös sanallisen palautteen.

Turvallisuus: 9

Tiedonvälitys: 8

Aikataulutus: 9

5. Vapaa palaute

- Mikäli mieleen tulee jokin kehityskohde, joka ei aiemmista kysymyksistä tullut ilmi tai haluat antaa yleistä palautetta, voit kirjata sen tähän.

Revisio on tilaajan ja toimittajan välinen symbioosi, joustavuutta vaaditaan. Tilaajaosapuolen työntekijöiden on syytä tiedostaa "revision henki" ja toimia sen mukaan. Erilaisia persoonia on, negatiivisuus ja vinoilu on turhaa. Palautetta saa antaa mutta on pohdittava miten sen tekee.

Liite 5. Yrityksen sisäinen kysely

1 (2)

1. Aikataulu

- onko nykyinen revision ajankohta sopiva vai aiheuttavatko esimerkiksi kesälomat ja ulkoisen työvoiman saanti haasteita?
- onko kesto sopiva, tuleeeko kiire vai voisiko työn tehdä nopeamminkin?

2. Suunnittelu

- Onko suunnittelu tehty riittävällä tarkkuudella ja riittävän ajoissa, onko näissä kehitettävää?
- tuleeeko revisioprosessissa usein yllätyksiä, miten nämä voisi minimoida?

3. Varastointi ja logistiikka

- toimiiko revisiossa tarvittavien välineiden ja varaosien varastointi ja logistiikka?
- onko tullut tilanteita, jossa työt seisovat puutteiden vuoksi?
- tuovatko urakoitsijat omat tarvikkeensa ja työkalunsa?
- kilpailutetaanko varaosien hinnat?

4. Urakoitsijoiden käyttö

- nykyisiä aliurakoitsijoita on käytetty vuosia, onko olemassa optio vaihtaa urakoitsijoita, mikäli ehdoista ei joskus enää päästäkään sopuun?
- suoritetaanko sopimuskauden päättyessä kilpailutus vai jatketaanko vanhoja sopimuksia suoraan?

5. Turvallisuus

Ovatko turvallisuusasiat kunnossa revisioprosessissa, vai onko näissä kehitettävää?

- oman työvoiman kohdalla?
- urakoitsijoiden kohdalla?

6. Millä mittareilla revision onnistumista tutkitaan?

7. Miten revisioprosessia dokumentoidaan, onko tässä kehitettävää?

- oman yrityksen kohdalla
- urakoitsijoiden kohdalla

8. Vapaa sana