

Metsä Woodin siirtyminen ETJ+ -järjestelmästä ISO50001:2018

Tiia Liukko

Opinnäytetyö
Helmikuu 2020
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), Energia- ja ympäristötekniikka

Tekijä(t) Liukko Tiia	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 16.01.2020
	Sivumäärä 46	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Metsä Woodin siirtyminen ETJ+ -järjestelmästä ISO50001:2018		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), Energia- ja ympäristötekniikka		
Työn ohjaaja(t) Jurvelin Jouni ja Hytönen Kari		
Toimeksiantaja(t) Metsä Wood, Kumpuniemen Voima Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin Metsä Woodin sekä Kumpuniemen Voima Oy:n toimeksiantona. Metsä Wood tuottaa laadukkaita sahatavara tuotteita Suomessa ja ulkomailla. Kumpuniemen Voima tuottaa Metsä Wood Suolahden yhteydessä prosessihöyryä, sähköä sekä lämpöä tuotantolaitoksen tarpeisiin sekä lähialueen jakeluverkkoon. Työn tarkoituksena oli päivittää Metsä Woodin energiatehokkuusjärjestelmä ETJ+ kansainvälisesti tunnetumpaan ISO50001:2018 mukaiseen järjestelmään sekä liittää tuotantolaitoksien yhteydessä olevat voimalaitokset mukaan.</p> <p>Työssä perehdyttiin Suomessa voimassa olevien energiatehokkuuteen liittyvien lakien, asetusten ja sopimuksien vaatimuksiin. Opinnäytetyön toteutus sisälsi Gap-analyysivertailun ETJ+, ISO50001:2011 ja ISO50001:2018 energianhallintajärjestelmien välillä ja perehtyi tarkasti niiden asettamiin vaatimuksiin. Vertailussa etsittiin ja löydettiin tarvittavia muutoksia ja parannuskohteita Metsä Woodin nykyiseen toimintaan energianhallinnan suhteen. Työssä käydään läpi ISO50001:2018 vaatimukset yksitellen ja organisaation toimet vaatimuksen täyttämiseksi.</p> <p>Gap-analyysin perusteella löydettiin tarvittavia muutoskohteita ja pystyttiin tekemään muutoksia nykyiseen energianhallintajärjestelmään niin että ne vastaisivat ISO50001:2018 vaatimuksiin. Koko energianhallintajärjestelmää ei ollut tarvetta muuttaa vaan ennemminkin tavoitteena oli tehdä lisäyksiä ja parannuksia nykyisiin toimintatapoihin. Energianhallinta on jatkuvaa parantamista, joten kehitystoimia tullaan tekemään jatkossakin energiasuorituksen ja energiatehokkuuden parantamiseksi.</p> <p>Energianhallintajärjestelmälle haetaan sertifikaattia ensi vuoden puolella.</p>		
<p>Avainsanat (asiasanat)</p> <p>Energiatehokkuus, ISO50001, ETJ+, energiatehokkuusjärjestelmät, energiatehokkuuslaki (1429/2014), Energiatehokkuusdirektiivi, GAP-analyysi</p>		
<p>Muut tiedot</p> <p>Liitteet ovat salassa pidettäviä, jotka on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon peruste Julkisuuslain 621/1999 24§, kohta 17, yrityksen liike- tai ammattisalaisuus. Salassa pitoaika viisi (5) vuotta, salassapito päättyy</p>		

Author(s) Liukko Tiia	Type of publication Bachelor's thesis	Date 16.01.2020 Language of publication: Finnish
	Number of pages 46	Permission for web publication: x
Title of publication Upgrading Metsä Wood from EES+ to ISO50001:2018		
Degree programme Bachelor's Degree Programme in Energy and Environmental technology		
Supervisor(s) Jurvelin, Jouni & Hytönen, Kari		
Assigned by Metsä Wood, Kumpuniemen Voima Oy		
Abstract <p>The thesis was assigned by Metsä Wood and Kumpuniemen Voima Oy. Metsä Wood produces high quality lumber products in Finland and abroad. Kumpuniemen Voima generates process steam, heat and electricity for the needs of Metsä Wood Suolahti and generates electricity for the local distribution network. The purpose of the assignment was to upgrade Metsä Wood's energy efficiency system EES+ to the internationally known ISO50001:2018 energy management system and include power plants in it.</p> <p>The thesis discusses the requirements of laws, regulations and agreements relating to energy efficiency in force in Finland. It also includes a Gap-analysis comparison between EES+, ISO50001:2011 and ISO50001:2018 energy management systems and focusing on their requirements. The comparison identified necessary changes and improvements to the current energy management activities at Metsä Wood. The work identifies the requirements of ISO50001: 2018 and what the organization has done to meet them.</p> <p>Based on the Gap analysis, the necessary changes were identified, and changes were made to the current energy management system to meet the requirements of ISO50001: 2018. There was no need to change the entire energy management system, but some improvements and changes were made to the current practices. Energy management is continuous improvement, so development efforts will be made to further improve energy performance and energy efficiency</p> <p>Certification for the energy management system will be applied for next year.</p>		
Keywords/tags (subjects) Energy efficiency, ISO50001, EES+, energy management systems, energy efficiency direct, energy efficiency law, Gap-analysis		
Miscellaneous Appendixes are confidential and they have been removed from the public thesis. Grounds for secrecy: Act on the Openness of Government Activities 621/1999, Section 24, 17: business or professional secret. Period of secrecy is five years and it ends 18.5.2022.		

Sisältö

Termit ja lyhenteet.....	3
1 Johdanto.....	4
1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset.....	4
1.2 Metsä Wood.....	5
1.3 Kumpuniemen Voima Oy.....	5
2 Energiatehokkuusjärjestelmät.....	6
2.1 Energiatehokkuuslaki 1429/2014.....	6
2.2 Energiatehokkuusdirektiivi.....	7
2.3 Energiatehokkuussopimus.....	8
2.4 ETJ+.....	8
2.5 ISO50001.....	9
3 GAP- analyysi.....	11
3.1 GAP- analyysin vaiheet.....	11
3.2 GAP- analyysin hyödyntäminen ISO50001:2018 päivitykseen.....	12
4 ISO50001:2018 Toteutus yrityksessä.....	13
4.1 Organisaation toimintaympäristö ja sidosryhmät.....	13
4.2 Johtaminen.....	14
4.3 Organisaation energiapolitiikka.....	15
4.4 Energiasuunnittelu.....	15
4.4.1 Riskit ja mahdollisuudet.....	16
4.4.2 Tavoitteet.....	17
4.4.3 Energiakatselmukset.....	18
4.4.4 Energian perustaso ja energiasuoritteiden indikaattorit.....	19
4.4.5 Energietiedon keräämisen suunnittelu.....	20
4.5 Resurssit ja pätevyys.....	21
4.6 Tiedostaminen ja viestintä.....	22
4.7 Dokumentointi.....	23

	2
4.8 Toiminnan suunnittelu ja ohjaaminen	23
4.9 Suunnittelu	24
4.10 Hankintatoimi	24
4.11 Energiasuoritteiden ja EnMS:n arviointi	25
4.11.1 Sisäinen auditointi	26
4.11.2 Johdon katselmus	26
4.12 Jatkuva parantaminen	27
5 Pohdinta ja johtopäätökset	28
Lähteet.....	31
Liitteet	33
Liite 1. Gap-analyysi	33
Liite 2. Toimintaperiaatteet.....	38
Liite 3. Sisäisen auditoinnin kysymyslista.....	41
Liite 4. Johdon katselmuksen kehitys.....	45
Kuvio 1 PDCA-sykli (SFS-EN ISO50001:2018)	10
Kuvio 2 Energiasuunnittelun prosessi (SFS-EN ISO50001:2018).....	16
Kuvio 3 Energiasuoritteiden indikaattori ja sen arvo (SFS-EN ISO50001:2018).....	20

Termit ja lyhenteet

EnMS	Energianhallintajärjestelmä
Poikkeama	Vaatimuksen täyttymättä jääminen
Energiasuorite	Mitattava tulos, joka liittyy energiatehokkuuteen
EnB	Energianperustaso
EnPI	Energiatehokkuusindikaattori
MEK	Merkittävä energiankäyttö
ETJ+	Energiatehokkuusjärjestelmä

1 Johdanto

Ilmastonmuutoksen ja energiatehokkuuden ollessa pinnalla myös yritysten energiatehokkuuden ja siihen perehtymisen tarve on kasvava. Tehokkaalla energiankäytöllä on huomattavia taloudellisia hyötyjä yritysten toiminnan kannalta sekä ympäristöystävällisiä vaikutuksia ilmastoon. Globaalisti katsottuna energiatehokkuuden parantaminen on yksi nopeimmista ja edullisimmista tavoista vaikuttaa ympäristöongelmiin ja joihinkin taloudellisiin haasteisiin, koska energiatehokkuus voi parhaimmillaan vähentää huomattavasti niin materiaalien kuin energiankin käyttöä.

Energiatehokkuuden jatkuvasta parantamisesta syntyy hyödyllinen toimintatapa, joka tuottaa jatkuvia säästöjä. Energiatehokkuuden voi määritellä tuotannon, palvelun, energiantuotannon ja energiapanoksen välisenä suhteena tai erotuksena. Yrityksille suurin energiatehokkuuden parantamisen hyöty syntyy kuitenkin tuotantokustannusten alenemisen myötä. Sertifioitu energiatehokkuusjärjestelmä kertoo myös yrityksen luovan paljon painoarvoa energiatehokkuudelle toiminnassaan ja sen arvostuksesta energiatehokkaita ratkaisuja kohtaan.

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset

Työn tavoitteena on päivittää Metsä Woodille ISO50001:2018 mukainen energiahallintajärjestelmä ETJ+ -järjestelmän tilalle niin että energianhallintajärjestelmälle voidaan hakea sertifikaatti. Metsä Woodia sitovat energiatehokkuuden osalta pakolliset lainsäädännöt sekä vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset, jotka asettavat tiettyjä energiatehokkuustavoitteita ja toimenpiteitä suuryrityksille. Yrityksen kansainvälistyessä yhä enemmän on koettu, että Suomalainen ETJ+- järjestelmä tulisi päivittää maailmalla paremmin tunnettuun ISO50001 standardin mukaiseen johtamisjärjestelmään. Kaikilla muilla Metsä Groupin liiketoiminta-alueilla on jo käytössä ISO50001, jolloin työ tuo yhtenäisyyttä Metsä Groupin johtamisjärjestelmien välille.

Työssä tehdään vertailua Gap-analyysin avulla ETJ+, ISO50001:2011 ja ISO50001:2018 vaatimusten välillä ja pyritään löytämään tarpeelliset muutokset, jolla saavutetaan uusimman ISO50001 standardin vaatimustaso energianhallintajärjestel-

män suhteen. Tarkoituksena on siis löytää mahdollisia puutteita organisaatoin nykyisessä toiminnassa energianhallinnan suhteen ja parantaa niitä mahdollisuuksien mukaan standardin vaatimalle tasolle.

1.2 Metsä Wood

Metsä Wood on yksi osa Metsä Groupin eli Metsäliitto osuuskunnan yhtiöistä. Metsäliitto Osuuskunnan omistaa noin 104 000 metsänomistajaa, heidän yhteensä omistama metsäpinta-ala on lähes puolet Suomen yksityismetsistä. Metsä Wood valmistaa vastuullisia, ympäristöystävällisiä ja kilpailukykyisiä puutuotteita rakentamiseen ja teollisuudelle. Metsä Woodilla on kahdeksan tuotantolaitosta, joista neljä on Suomessa ja neljä ulkomailla. Tuotantolaitokset työllistävät noin 1500 henkeä. Metsä Woodin liikevaihto oli vuonna 2018 noin 0,4 miljardia euroa.

Metsä Woodin tuotteisiin kuuluu Kerto® LVL, sahatavarat sekä havu- ja koivuvanerit. Kaikki tuotteet on valmistettu 100% jäljitettävästä kestävästä kehityksen mukaisesti kasvatetusta pohjoisesta puusta. Metsä Wood pyrkii jatkuvasti parantamaan toimintaansa sertifioidujen hallintajärjestelmien avulla kuten laatu ISO9001 ja ympäristö ISO14001 sertifikaattien. (Metsä Wood lyhyesti, 2019)

1.3 Kumpuniemen Voima Oy

Kumpuniemen Voima on voimalaitosyhtiö, joka sijaitsee Metsä Woodin vaneritehtaan yhteydessä Suolahdessa. Voimayhtiö tuottaa vaneritehtaan tarpeisiin prosessihöyryä, sähköä ja lämpöä. Tehtaan lisäksi sähköä voidaan siirtää lähialueen verkkoon ja lämpöä hyödynnetään kaukolämpöverkossa.

Kumpuniemen Voimalla on käytössään kolme kattilaa: kiertopeti-, arina- ja öljykattila. 99% tehtaan kattiloiden polttoaineesta koostuu vaneritehtaan prosessien sivutuotteista kuten puunkuoresta, sahanpurusta, hiontapölystä, uittoaltaan lietteistä, liimaisesta puuaineksesta sekä homeisista ja vioittuneista vanereista. Loput 1% voimalaitoksen polttoaineesta koostuu kevytöljystä, jota käytetään vara- ja huippukäyttöön tarkoitettussa öljykattilassa sekä starttipolttimissa. (Huhtanen Katariina, 2016)

2 Energiatehokkuusjärjestelmät

Energianhallintajärjestelmät auttavat yrityksiä sitomaan energiatehokkuuden johtamisen luontevaksi osaksi yrityksen toimintatapoja ja johtamista. Energiatehokkuus vaatii sitoutumista jatkuvaan parantamiseen ja kokonaisvaltaiseen johtamiseen. Energiatehokkuuden osalta on tehty joitakin kansainvälisiä sopimuksia ja vaatimuksia joihin Suomen valtio ja lainsäädäntö sekä yritykset ovat sitoutuneet. Näitä ovat muun muassa energiatehokkuusdirektiivin luomat energiatehokkuustavoitteet, energiatehokkuuslain vaatimukset energiakatselmuksista sekä vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset. (Motiva, 2019)

2.1 Energiatehokkuuslaki 1429/2014

Suomen energiatehokkuuslaissa 1429/2014 säädetään energiatehokkuuden edistämisestä, energiatehokkuuden kehittämiseksi tehtävistä energiakatselmuksista, lämmön ja sähkön tehokkaasta yhteistuotannosta sekä ylijäämälämmön hyödyntämisestä edistävistä kustannus-hyötyanalyysistä. Laissa säädetään myös energiamarkkinoilla toimivien yritysten velvollisuudesta pyrkiä edistämään energian tehokasta ja säästäväistä käyttöä asiakaskunnassaan. (Energiatehokkuuslaki, 1429/2014, 1§)

Laki koskettaa yrityksiä, jotka jakelevat ja myyvät sähköä, polttoainetta, kaukolämpöä tai kaukojäähdytystä sekä niiden jakeluverkostoa että laitoksia, joissa syntyy hyödynnettävää ylijäämälämpöä tai energiaa. Laki koskee suuria yrityksiä, joiden palveluksessa on vähintään 250 työntekijää tai, joiden vuosiliikevaihto on yli 50 miljoonaa euroa ja taseen loppusumma yli 43 miljoonaa. (Energiatehokkuuslaki, 1429/2014, 2§)

Laissa on määrätty suuryritysten pakollisista energiakatselmuksista. Energiakatselmus on järjestelmällinen menettely, jolla saadaan tietoa yrityksen energiankulutusprofiilista sekä tunnistetaan mahdollisia energiansäästö- ja kehityskohteita. Pakollinen yritysten energiakatselmus on tehtävä vähintään neljän vuoden välein ja siihen on sisällytettävä kohdekatselmuksia. Jos yrityksellä on käytössä kansainvälisten tai eurooppalaisten standardien mukainen energianhallintajärjestelmä kuten ISO50001 tai ympäristönhallintajärjestelmä, johon sisältyy energiakatselmuksia, ei yrityksen tarvitse tehdä pakollisia energiakatselmuksia. (Energiatehokkuuslaki 1429/2014 4-7§)

2.2 Energiatohokkuusdirektiivi

Euroopan energiatohokkuusdirektiivi (2012/27/EU) astui voimaan 4.12.2012 ja se korvasi energiapalveludirektiivin (ESD, 2006/32/EY) sekä CHP-direktiivin (2004/8/EY). Edellä mainittujen direktiivien korvaamisen lisäksi energiatohokkuusdirektiivi sisältää joitakin muutoksia energiamerkintöihin koskevaan direktiiviin (2010/30/EU) sekä energiaan liittyvien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettujen vaatimusten direktiiviin (2009/15/EY). (Motiva, 2019)

Energiatohokkuusdirektiivi velvoittaa jäsenmaitaan laatimaan kolmen vuoden välein kansallisen energiatohokkuuden toimintasuunnitelman. Jäsenvaltioiden on asetettava itselleen kansallinen energiatohokkuustavoite, joka perustuu joko primääri- tai loppuenergian kulutukseen tai säästöihin taikka energiaintensiteettiin. Näitä tavoitteita asettaessa jäsenmaiden tulee ottaa huomioon muun muassa BKT:n kehitys, muutokset energian tuonnissa ja viennissä, sekä myös se että unionin energiankulutus saa olla vuonna 2020 korkeintaan 1474Mtoe primäärienergiaa tai 1078Mtoe loppuenergiaa. (Energiatohokkuusdirektiivi, 2012/27/EU)

Suomi asetti direktiivin vaativan ohjeellisen energiatohokkuustavoitteen keväällä 2013. Tavoitteen mukainen primäärienergiakulutus vuonna 2020 on 417TWh ja energian loppukäyttö vastaavasti korkeintaan 310TWh. (Motiva, 2019)

Tarkastetussa energiatohokkuusdirektiivissä (EU) 2018/2001 säädettiin koko unionin energiansäästötavoitteeksi 32,5% vuodelle 2030. Näin ollen unionin energiankulutus saa olla vuonna 2030 enintään 1273Mtoe primäärienergiaa ja 956Mtoe loppuenergiaa. Suomen osalta energiansäästövelvoite kaudelle 2021-2030 tarkoittaisi siis 105-130TWh riippuen siitä, kuinka energiavaltaisen teollisuuden omakäyttöenergia tul- laan huomioimaan tavoitteen laskennassa. (Energiatohokkuustyöryhmän raportti, 2019)

2.3 Energiatehokkuussopimus

Suomessa vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset ovat tärkeä keino saavuttaa EU:n energiatehokkuusdirektiivin tavoitteet. Sopimuksilla katetaan jopa yli puolet direktiivin 7 artiklan mukaisesta säästötavoitteesta. Sopimustoiminta tukee myös Suomen kasvihuonekaasupäästöjen vähentymistä ja helpottaa kansallisia tavoitteita uusiutuvan energian käytön lisääntymisessä.

Sopimusten tavoitteena on ohjata yrityksiä ja yhteisöjä parantamaan energiatehokkuuttaan jatkuvasti. Sopimukseen liittyneet asettavat itselleen energiankäytön tehostamistavoitteen ja toteuttavat erilaisia toimenpiteitä tavoitteen saavuttamiseksi. Liittyneet raportoivat vuosittain energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävästä toiminnasta ja tehdyistä energiatehokkuustoimenpiteistä seurantajärjestelmään, jonka avulla suomi raportoi vuosittain EU:lle energiansäästön toteutumisesta. (Energiatehokkuussopimukset, 2017)

Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Wood on liittynyt vapaaehtoiseen energiatehokkuussopimukseen 15.12.2016. Sopimukseen on liitetty kolme Metsä Woodin toimipaikkaa: Suolahti, Punkaharju ja Lohja. Sopimus asettaa organisaatiolle energiansäästötavoitteet vuosille 2020 ja 2025, joiden toteutumista seurataan tasaisin väliajoin. Sopimuksessa on nimetty vastuhenkilö, joka vastaa raportoinnista ja sopimuksen toteutumisesta yrityksessä. Vuonna 2019 myös tehtaiden yhteydessä olevat voimalaitokset liitettiin mukaan sopimukseen. (Metsä Woodin energiatehokkuussopimus, 2016)

2.4 ETJ+

Energiatehokkuusjärjestelmien on tarkoitus luoda systemaattisuutta ja antaa raamit energiatehokkuuden jatkuvalla parantamiselle. Juuri yritykset, joilla on käytössä sertifioitu energiatehokkuuden johtamisjärjestelmä saavuttavat parhaimmat tulokset energiatehokkuudessa. Kaikki energiatehokkuusjärjestelmät perustuvat jatkuvan parantamisen malliin ja painottavat johdon sitoutumista, vastuiden määrittämistä, nykytilan selvittämistä, tavoitteiden asettamista sekä energiatehokkuuden huomiointia hankinnoissa ja suunnittelussa.

Energiatehokkuusjärjestelmä ETJ+ on laadittu yhteistyössä Motivan, Energiaviraston, sertifiointijärjestöjen, sekä työ- ja elinkeinoministeriön kesken. Se sisältää ISO50001 tasoiset vaatimukset energiakatselmuksista. ETJ+ on liitettävissä olemassa olevaan johtamisjärjestelmään tai käytettävissä itsenäisenä johtamisjärjestelmänä. ETJ+ on mahdollista sertifioida. (Motiva, 2019)

2.5 ISO50001

ISO50001 on kansainvälinen standardi, joka luo vaatimukset energianhallintajärjestelmän luomiseen, käyttöönottoon, ylläpitoon ja parantamiseen. Sen tarkoituksena on luoda organisaatioille järjestelmällinen menettelytapa energiasuoritteiden ja energianhallintajärjestelmän jatkuvaan parantamiseen. ISO50001 soveltuu kaikille organisaatioille koosta, lajista, sijainnista, työskentelytyylinen sekä tuotteista ja palveluista riippumatta. ISO50001 standardia voidaan käyttää sertifiointi- ja rekisteröintitarkoituksessa ja se voidaan organisaation halutessa integroida muihin organisaation hallintajärjestelmiin. Standardin menestyksellinen toteuttaminen vaatii organisaation kaikkien tasojen sitoutumista prosessiin, etenkin organisaation ylimmän johdon.

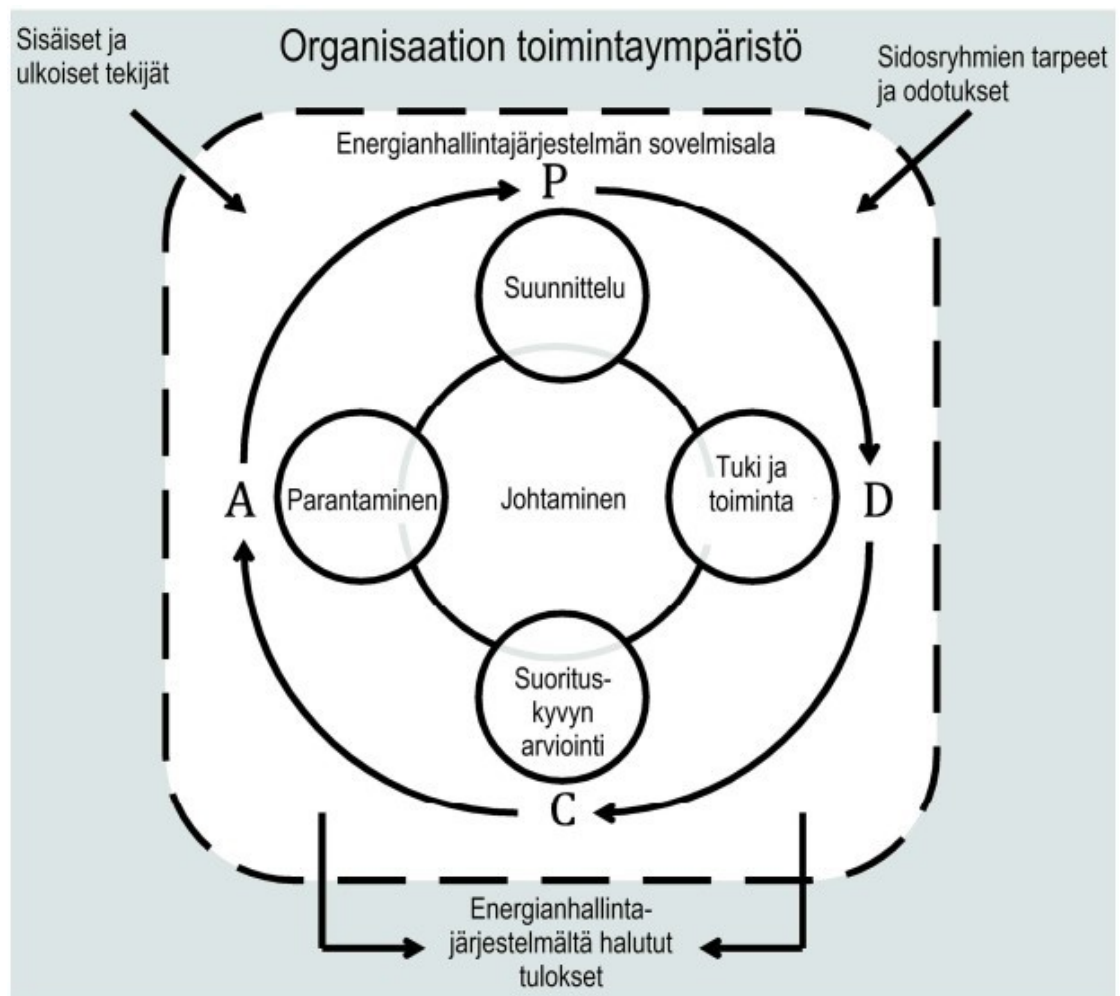
ISO50001 tavoitteena on tehostaa organisaation energian käyttöä ja laskea energiakustannuksia. Se luo myös toiminnalle läpinäkyvyyttä ja helpottaa yrityksen viestintää. Standardi edistää hyviä käytäntötapoja toimia sekä auttaa arvioimaan ja priorisoimaan hankintoja ja uusien energiatehokkaiden tekniikoiden käyttöönottoa.

ISO50001 ei itsessään sisällä mitään ehdottomia energiatehokkuustasoa koskevia vaatimuksia vaan se sisältää sitoumukset ja yrityksen velvoitteen noudattaa lainsäädäntöä tai täyttää muita vaatimuksia ja sopimuksia.

ISO50001 perustuu jatkuvan parantamisen Suunnittele – Toteuta – Arvioi – Toimi -kehään eli PDCA (Plan-Do-Check-Act). Kuvio1 kuvaa PDCA kehän toimintaa ja liitettävyyttä sidosryhmiin ja johtamiseen.

PDCA:n toimet selvennettyinä:

- Suunnittele(Plan): Määritellään organisaation toimintaympäristö ja soveltamisalan rajat, luodaan energiapolitiikka ja energianhallintaryhmä, kartoitetaan riskit ja mahdollisuudet sekä suoritetaan energiakatselmuksia, määritetään energianperusura ja energiaindikaattorit sekä tarkastellaan energiankulutuskohteita. Lisäksi vielä asetetaan tavoitteita ja luodaan toimenpidesuunnitelmia energiasuoritteiden parantamiseksi.
- Toteuta(Do): Toteutetaan suunnitellut toimet ja varmistetaan henkilöstön pätevyys. Huomioidaan myös energiasuoritteiden parantaminen hankinnoissa.
- Arvioi(Check): Mitataan, seurataan ja analysoidaan tuloksia sekä auditoidaan toimintaa ja toteutetaan johdon katselmuksia.
- Toimi(Act): Korjataan mahdollisia poikkeamia sekä toteutetaan tarvittavia toimia energiasuoritteiden parantamiseksi. (SFS-EN ISO50001:2018, 6.)



Kuvio 1 PDCA-sykli (SFS-EN ISO50001:2018)

3 GAP- analyysi

Gap- analyysi eli kuiluanalyysi on työkalu tunnistamaan organisaation nykytilanteen ja halutun tilanteen väliset kuilut eli gapit. Gap-analyysi auttaa parantamaan tehokkuutta, tuotettavuutta ja kannattavuutta, koska sen avulla voidaan määrittää helposti ne kehittämiskohteet, joissa on puutoksia, ja käyttämään resurssit kohdistetusti näihin asioihin. Gap-analyysin avulla voidaan verrata mitä tietyt säädökset vaativat ja mitä parhailaan tehdään jo niiden noudattamiseksi. Gap-analyysia voidaan rakentaa muutaman kysymyksen varaan kuten: Missä olemme nyt? Missä haluamme olla? Kuinka saavutamme toivotun tilanteen? (Rouse, 2014 ja Leconte, 2019)

3.1 GAP- analyysin vaiheet

Gap-analyysi koostuu pääasiassa neljästä vaiheesta.

Ensimmäinen vaihe on hahmotella ja määritellä tarkasti organisaation tavoitteet ja päämäärät mihin pyritään. Tavoitteiden ja päämäärien pitää olla toteutettavissa, realistisia, mitattavissa, oikea-aikaisia ja saavutettavissa.

Toisessa vaiheessa hyödynnetään organisaation tietoa sen nykytilasta ja historiasta. Tätä dataa hyödynnetään hahmottelemaan nykyistä suorituskyyä suhteessa haluttuihin tavoitteisiin.

Kolmannessa vaiheessa analysoidaan nykytilaa ja kerättyä tietoa. Analyysin avulla pyritään ymmärtämään, miksi nykyinen suorituskyy on halutun tason alapuolella.

Viimeisessä eli neljännessä vaiheessa kootaan raportti määrällisten tietojen ja laadullisten syiden perusteella sekä määritetään organisaatiolle tarvittavat toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Myös tarvittavat toimintakohteet yksilöidään raportissa. (Kenton, 2019)

3.2 GAP- analyysin hyödyntäminen ISO50001:2018 päivitykseen

Työssä lähdettiin hyödyntämään Gap-analyysia vertailussa Metsä Woodin nykyistä energianhallintajärjestelmää eli ETJ+ suhteessa päivitettävään ISO50001:2018 järjestelmään. Gap-analyysiin otettiin mukaan myös aikaisempi versio samaisesta standardista eli ISO50001:2011. Analyysin avulla lähdettiin kohta kohdalta etsimään kehityskohtia yrityksen energianhallintajärjestelmään.

Aluksi tehtiin Gap-analyysipohja Exceliin (Liite1) johon listattiin kaikki ISO50001:2018 standardin kohdat ja vaatimukset. Vaatimusten hahmottamiseksi tehtiin niiden pohjalta analyysin kysymysosio, joka selventää käytännötasolla mitä vaatimukset sisältävät. Standardin vaatimusten käsittelyn jälkeen koottiin rinnalle vertailuksi aikaisemman ISO50001:2011 version vaatimukset sekä Woodin nykyisen energianhallintajärjestelmän ETJ+ vaatimukset. Näin saatiin koottua analyysin vaatimat Gapit eli tavoitteet muutokselle.

Seuraavaksi lähdettiin tarkistelemaan mikä tilanne yrityksessä alustavasti tällä hetkellä on. Analyysiin luotiin vaihtoehdot: Kyllä, Kyllä mutta, Ei mutta ja Ei. Näiden vaihtoehtojen mukaan pystyttiin kohta kohdalta tarkistelemaan kuinka hyvin yritys toteuttaa vaatimuksia tällä hetkellä.

Vaihtoehtojen merkitys on selitettyä Excelissä näin:

Kyllä -Toimenpiteet toteutetaan tehokkaasti organisaatiossa

Kyllä, mutta -Toimenpiteitä toteutetaan mutta jotkin asiat vaativat lisätyötä

Ei, mutta - Toimenpiteitä ei ole vielä käsitelty tehokkaasti, mutta organisaatio tekee sen osalta joitakin merkittäviä töitä

Ei - Toimenpiteitä ei ole kehitetty ollenkaan

Tämä tarkastelu tehtiin alustavasti työn tekijän subjektiivisen näkemyksen perusteella. Myöhemmin arviota tarkennettiin työn ohjausryhmän toimesta.

Saatujen tulosten myötä pystyttiin lähtemään työstämään vaatimusten, toimenpiteiden ja organisaation dokumentoinnin kehitystä haluttuun suuntaan. Metsä Woodin muutoksia energianhallintajärjestelmän suhteen on käsitelty yksityiskohtaisemmin seuraavissa kappaleissa.

4 ISO50001:2018 Toteutus yrityksessä

Gap- analyysin vertailun pohjalta voidaan todeta, että joitakin ISO50001:2018 standardin vaatimuksia toteutetaan jo Metsä Woodin tuotantolaitoksilla monillakin tapaa, koska Metsä Woodilla on ollut käytössä ETJ+ -energiatehokkuusjärjestelmä. ETJ+:n vaatimukset pohjautuvat hyvin pitkälti ISO50001 vaatimuksiin, joten sen pohjalta on mahdollista lähteä luomaan jouhevasti siirtoa ISO50001:2018 järjestelmään. Myös Kumpuniemen Voimalla oli käytössä ETJ+ vaatimat käytännöt, vaikka sertifi kaattia järjestelmälle ei ollutkaan. Gap -analyysiä hyödyntäen tehtiin arviot tarvittavista toimenpiteistä ISO50001:2018 päivityksen suhteen jokaiseen vaatimuskohtaan.

ETJ+ järjestelmä on Metsä Woodin tuotantolaitoksilla käytössä niin kutsuttuna Multi Site-sertifikaattina. Tämä tarkoittaa sitä, että se on yhteinen kaikille Metsä Woodin tuotantolaitoksille. Valvova viranomainen arvioi vuosittain yhden Metsä Woodin tuotantolaitoksen energiatehokkuusjärjestelmän. Näin on myös tarkoitus toteuttaa ISO50001:2018 energianhallintajärjestelmän käyttöönotto.

4.1 Organisaation toimintaympäristö ja sidosryhmät

ISO50001 standardin vaatimuksien mukaisesti organisaation tulee määrittää ja rajata energianhallintajärjestelmään kuuluva toimintaympäristönsä. Metsä Woodin tulee määrittää ulkoiset ja sisäiset seikat, jotka ovat olennaisia organisaation energiasuorituksen kannalta ja jotka vaikuttavat jollakin tapaa energianhallintajärjestelmään. On myös huomioitava ja määritettävä organisaation olennaiset sidosryhmät ja niihin liittyvät vaatimukset. Näitä sidosryhmiä ovat esimerkiksi määräyksiä antavat ja valvovat viranomaistahot. Sidosryhmien ja toimintaympäristön määrittämisen avulla pystytään luomaan toimiva määritelmä energianhallintajärjestelmän soveltamisalasta ja rajoista. (SFS-EN ISO50001:2018, 15-16.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Woodilla organisaation rajat ja toimintaympäristö on hyvinkin selkeästi hahmotettavissa. Muutoksia kuitenkin toimintaympäristöön ja sen määrittämiseen tuo tuotantolaitosten voimalaitoksien, kuten Kumpuniemen Voiman, liittäminen osaksi

energianhallintajärjestelmää. Olennaisten sidosryhmien, toimintaympäristön sekä soveltamisalan määrittelyä on Woodin tuotantolaitoksilla tehty muidenkin sertifikaattien ja ETJ+ osalta ja näitä määritelmiä voidaan hyödyntää myös ISO50001 kanssa.

Toimintaympäristön ja energianhallintajärjestelmän soveltamisalan määrittelemisen päätettiin kirjata osaksi Metsä Woodin toimintaperiaatteita (Liite2), jossa on maininta voimalaitoksien osallisuudesta organisaation energianhallintajärjestelmään. Metsä Wood noudattaa toiminnassaan myös energiatehokkuuslain, energiatehokkuusdirektiivin sekä energiatehokkuussopimuksien asettamia säännöksiä ja energiansäästö tavoitteita. Myös tarvittavia ympäristölakeja, asetuksia ja säädöksiä, kuten jätelakia, noudatetaan organisaation toiminnassa ja ne ovat kirjattuna myös osaksi ISO14001 sidosryhmiä.

4.2 Johtaminen

ISO50001:2018 standardi painottaa vahvasti ylimmän johdon vastuuseen ja johdon sitoutumiseen energianhallintajärjestelmän suhteen. Ylimmän johdon tulee varmistaa, että kaikki energianhallintajärjestelmän toteutukseen, ylläpitoon ja parantamiseen liittyvät toimenpiteet on tehty sekä että tarvittavat tehtävät on täytetty. Ylimmän johdon tulee myös turvata tarvittavat resurssit energianhallintajärjestelmän perustamiseen ja ylläpitoon. Vaikka ylin johto delegoisi toimia eteenpäin on se aina viimekädessä vastuussa niiden toteutumisesta ja vaatimusten täyttymisestä (SFS-EN ISO50001:2018, 16)

Vastaus vaatimukseen

ISO50001:2018 painottaa ylimmän johdon vastuuseen vielä enemmän kuin aikaisempi 2011 versio sekä ETJ+. Metsä Woodissa oli ETJ+ järjestelmän myötä luotu selkeät roolit, vastuut ja valtuudet johdon suhteen. Metsä Wood on luonut selkeän taulukon eri työtehtävien ja johtotasojen vastuista energianhallinnan suhteen. Metsä Wood saa johdolle tukea energianhallintajärjestelmän perustamiseen, ylläpitoon ja parantamiseen myös Metsä Group tasolta. Myös johdon vastuista ja rooleista kirjoitettiin maininta Metsä Woodin energiatehokkuuden toimintaperiaatteisiin.

4.3 Organisaation energiapolitiikka

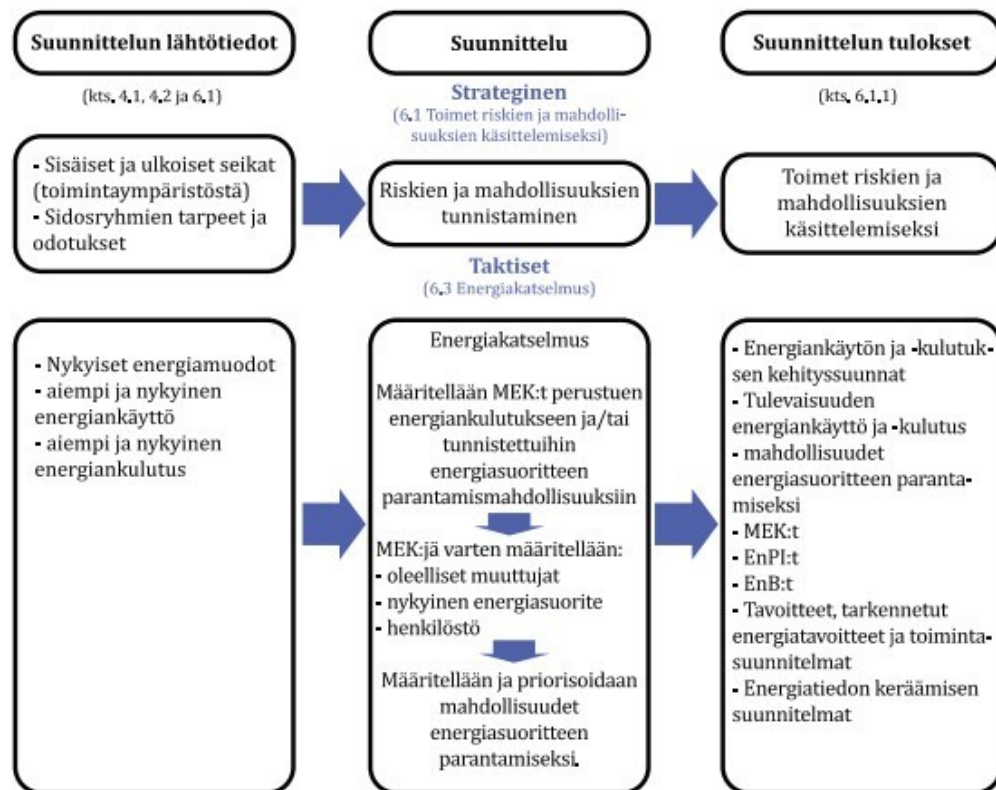
Ylimmän johdon tulee luoda energiapolitiikka, josta tulee esiin yrityksen toiminta ja luonne ja joka tarjoaa kehykset tavoitteiden ja tarkennettujen tavoitteiden asettamiselle. Sen tulee sisältää sitoutuminen lakien ja muiden vaatimusten asettamiin vaatimuksiin. Energiapolitiikan tulee sisältää sitoutuminen energiasuoritteen ja EnMS:n jatkuvaan parantamiseen, sekä tukea suunnittelutoimintoa ja tuotteiden/palveluiden hankkimista. (SFS-EN ISO50001:2018, 16-17.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Woodilla energiapolitiikka on osana ympäristöpolitiikkaa, joka on määritelty Metsä Groupin tasolta. Metsä Groupin ympäristöpolitiikkaa noudatetaan kaikissa Metsän organisaatioissa. Metsä Groupin ympäristöpolitiikassa on mainintaa energiatehokkuudesta, jolloin se on riittävä täyttämään ISO50001:2018 vaatimukset energiapolitiikan osalta. Myös Metsä Woodin yhteydessä olevat voimalaitokset hyödyntävät yhtiön ympäristöpolitiikkaa omassa toiminnassaan. Organisaation voi myös kirjata erikseen standardin vaatiman energiapolitiikan omaksi politiikakseen, jos näkee sen olevan tarvittavaa.

4.4 Energiasuunnittelu

Energiasuunnittelu on prosessi, joka luo mahdollisuudet energiasuoritteiden jatkuvalle parantamiselle ja energiatehokkuusjärjestelmän ylläpidolle. Kuvio 2 selventää energiasuunnitteluprosessia. Kuvio 2 ei esitä minkään tietyn organisaation yksityiskohtia vaan antaa tietoa havainnollisessa muodossa, kuinka energiasuunnitteluprosessi etenee. (SFS-EN ISO50001:2018, 28.)



Kuvio 2 Energiasuunnittelun prosessi (SFS-EN ISO50001:2018)

4.4.1 Riskit ja mahdollisuudet

ISO50001 vaatimuksena on organisaation riskien ja mahdollisuuksien kartoittaminen energianhallintajärjestelmään ja organisaation määrittämiseen liittyen. Riskien ja mahdollisuuksien kartoittamisen avulla pystytään mahdollisesti vähentämään tai kokonaan estämään ei-toivottuja vaikutuksia ja poikkeamia. Organisaation tulee suunnitella toimet riskien ja mahdollisuuksien käsittelemiseksi, sekä miten nämä toimet vaikuttavat energianhallintajärjestelmään ja energiasuoritteeseen. (SFS-EN ISO50001:2018, 17.)

Vastaus vaatimukseen

Gap-analyysin avulla tehdyssä vertailussa huomattiin, että ETJ+:ssa eikä myöskään ISO50001:2011 versiossa ole suoranaisia vaatimuksia riskien ja mahdollisuuksien suhteen, joten Metsä Woodilla näiden tarkasteluun ei olla paneuduttu. Myöskään Kumuniemen Voima ei ole laatinut minkäänlaista dokumenttia riskeistä tai mahdollisuuksistaan. Tarpeena on siis lähteä kartoittamaan Metsä Woodin ja voimalaitoksien riskit ja mahdollisuudet energianhallintajärjestelmän ja energiasuoritteiden suhteen.

Tarkastelukohteina ovat niin organisaation toimintaympäristö ja sidosryhmät, tavoitteiden toteutumiset, olosuhteet, strategiset päätökset ja monet muut EnMS:ään vaikuttavat ulkoiset ja sisäiset seikat. Nämä huomioimalla organisaatio pystyy ennaltaehkäisemään riskien tuomat mahdolliset skenaariot ja seuraukset sekä hyödyntää mahdollisuuksien tarjoamia etuja.

Metsä Woodissa kartoitettiin jo riskejä ja mahdollisuuksia johdon katselmusta varten. Ne olisivat tarpeen kirjata pitkin vuotta ja suorittaa toimenpiteitä niiden osalta mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Mitä laajemmin riskejä ja mahdollisuuksia pyritään käsittelemään, sitä paremman tuloksen ne tuovat energiasuoritteen parantamiseen.

4.4.2 Tavoitteet

Standardin vaatimusten mukaan organisaation on asetettava itselleen sekä olennaisille toiminnoilleen tavoitteet ja tarkennetut energiatavoitteet. Näiden tavoitteiden tulee olla yhtäpitäviä energiapolitiikan kanssa, kattaa asiaankuuluvat vaatimukset sekä olla mitattavissa. Tavoitteiden tulee myös ottaa huomioon merkittävä energiankäyttö sekä mahdollisuudet energiasuoritteen parantamiseen. Tavoitteita täytyy myös seurata, niistä tulee myös viestittää organisaatiossa ja päivittää tarvittaessa. Tavoitteista ja tarkennetuista tavoitteista täytyy olla dokumentoitua tietoa. (SFS-EN ISO50001:2018, 18.)

Vastaus vaatimukseen

ETJ+ järjestelmän vaatimukseen kuuluu energiatehokkuustavoitteiden asettaminen, mutta tarkennettuja tavoitteita se ei vaadi. Energiatehokkuustavoitteet määritellään Metsä Woodin- tasolla vuosittain. Tavoitteiden määrittämisestä vastaa johtoryhmä. Tällä hetkellä Metsä Wood pyrkii Metsä Groupin asettamiin tavoitteisiin sekä energiatehokkuussopimuksensa tavoitteisiin.

Energiatehokkuustavoitteet ja seurattavat kokonaisuudet asetetaan seuraavasti:

- Ominaiskulutus kokonaisuutena (2016, Metsä Wood -1%/vuosi)
- Energiatehokkuustoimenpiteiden euromääräiset vuositaso tavoitteet vrt. liike-toiminta-alue, tehdastaso.

- Liiketoiminta-alueen jatkuva seuranta ominaiskulutuksen osalta (sähkö, lämpö, kWh/m³) (Metsä Wood toimintajärjestelmät 2019)

Syvällisempää tavoitteiden seuranta ja tarkennusta voidaan tarvita osana ISO50001:2018 uudistusta. Myös tavoitteita MEK kohteiden energiankäytölle olisi hyvä asettaa, jolloin ne voisivat tuoda tärkeitä parannuksia energiasuoritteeseen. Metsä Wood voisi siis tuotantolaitoksillaan pyrkiä löytämään kohteita, joihin asettaa energiansäästö tavoitteita. Nämä tavoitteet voivat olla pieniä, mutta tuottaa pidemmissä ajanjaksoissa suuriakin säästöjä. Myös voimalaitokset tulisi ottaa vahvemmin mukaan yhteisiin tavoitteisiin, koska laitoksilta löytyy paljon potentiaalia energiatehokkuuden suhteen. Voimalaitokset kuitenkin ovat asettaneet itselleen energiatehokkuustavoitteita jo aiemmin ETJ+ myötä.

4.4.3 Energiakatselmukset

Standardin vaatimusten mukaan organisaation on kehitettävä ja toteutettava energiakatselmuksia määrävällein. Energiakatselmuksien laatimiseksi sen on kerättävä tietoa energiankäytöstä, -kulutuksesta ja tunnistettava merkittävän energiankäytön kohteita. Kerättyä dataa on analysoitava ja sekä tunnistettava ja priorisoitava mahdollisuudet energiasuoritteiden parantamiseen. Jokaisesta MEK kohteesta on myös määritettävä olennaiset muuttujat, nykyinen energiasuorite ja niihin olennaisesti vaikuttavat henkilöt. Organisaation on myös pyrittävä arvioimaan tulevaa energiankäyttöä ja kulutusta. (SFS-EN ISO50001:2018, 18-19.)

Vastaus vaatimukseen

ETJ+ ja ISO50001:2011 vaatimukset ja määritelmät energiakatselmuksille ovat jonkin verran soveltavammat eivätkä niin selkeästi jaoteltu kuin ISO50001:2018 järjestelmässä. Metsä Wood on toteuttanut kattavia energia-analyyssejä neljän vuoden välein toimipisteillään kattaakseen energiakatselmuksien vaatimukset.

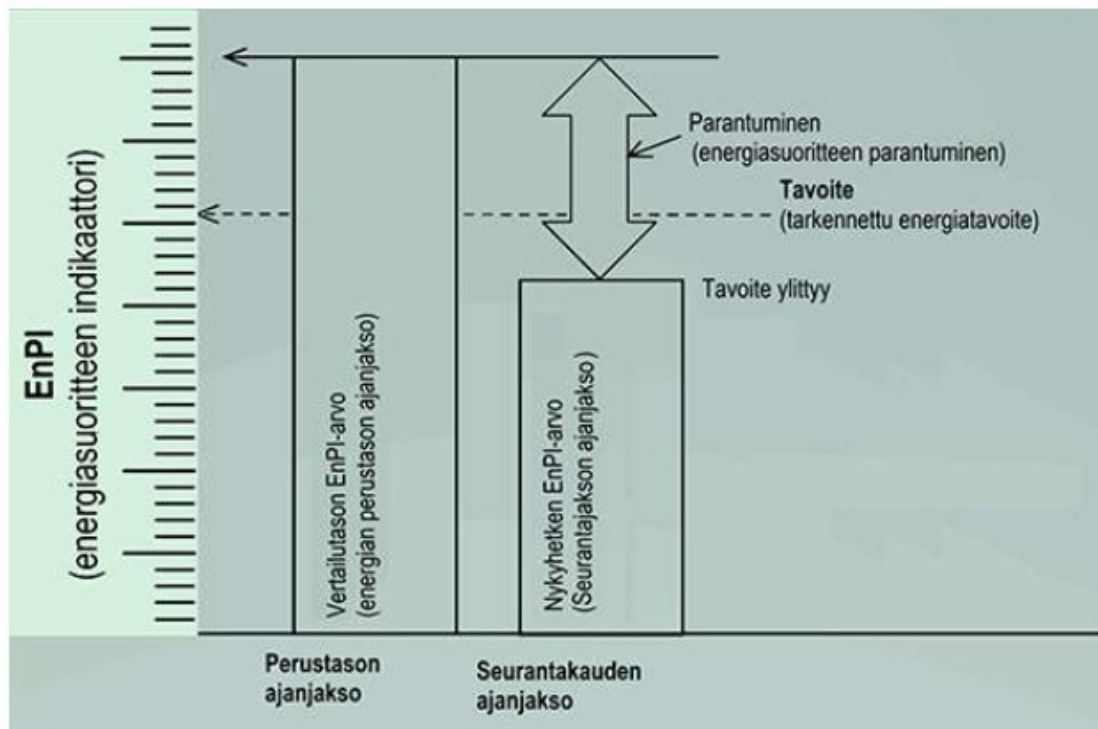
Kuitenkaan ISO50001:2018 ei vaadi, että organisaatio suorittaa laajoja analyyssejä vaan on riittävää, että tarkastellaan jatkuvatoimisesti erilaisia energiankulutuskohhteita, etenkin MEK kohteita, sekä tunnistetaan näiden parannusmahdollisuuksia ja jatkuvasti parannetaan energiasuoritetta.

Haettaessa energiasuoritteen parantamismahdollisuuksia organisaation tulisi tarkastella eri prosessien energiantarvetta ja sitä missä määrin se energia on korvattavissa. Mahdollisuuksia voidaan tunnistaa ja katselmoida myös siinä, miten laitteita ja järjestelmiä käytetään ja pidetään kunnossa. Katselmuksiin voidaan sisällyttää myös turvallisuuteen ja ympäristöön liittyviä kohteita ja parannuksia. Kaikkia kohteita ei kuitenkaan tarvitse energiakatselmuksissa päivittää samaan aikaan. (SFS-EN ISO50001:2018, 30.)

4.4.4 Energian perustaso ja energiasuoritteen indikaattorit

Organisaation on määriteltävä omat energiasuoritteen indikaattorinsa eli EnPI:t, jotka soveltuvat organisaation energiasuoritteen mittaamiseen, seuraamiseen sekä mahdollistavat energiasuoritteen parantamisen. EnPI on mittatikka, jolla voidaan verrata mikä on energiasuoritteen taso ennen ja jälkeen toimenpiteiden. Ennen toimenpiteitä saatu arvo on niin kutsuttu referenssiarvo ja toimenpiteiden jälkeinen arvo on kokonaisarvo. Näiden arvojen välinen erotus kertoo energiasuoritteen muutoksen arvon. (SFS-EN ISO50001:2018, 19. 31.)

Organisaation on myös EnPI:n lisäksi määriteltävä vähintään yksi energian perustaso (EnB). EnB määrittämiseen hyödynnetään energiakatselmuksesta saatua dataa. Energian perustasolle soveltuva ajanjakso voi määräytyä esimerkiksi organisaation tilikauden perusteella. Energiatehokkuusindikaattorin ja energianperustason välistä yhteyttä kuvaa Kuvio 3 kaaviokuva. (SFS-EN ISO50001:2018, 19.)



Kuvio 3 Energiasuoritteiden indikaattori ja sen arvo (SFS-EN ISO50001:2018)

Vastaus vaatimukseen

EnPI ja EnB ovat uusimmassa standardin versiossa tärkeämmässä osassa kuin aikaisemmassa versiossa. Niitä on myös selvennetty enemmän auki ja myös EnPI ja EnB normalisointi on ohjeistettu standardissa.

Metsä Woodin energian perustaso on päätetty määrittellä ISO50001:2018 muutoksen myötä uudelleen. Myös energiasuoritteiden indikaattorien määrittely tehdään perustason määrittelyn yhteydessä. Indikaattorien ja perustasojen määrittely tehdään vuoden 2020 aikana yhdessä Metsä Groupin kanssa. Tässä opinnäytetyössä ei siis paneuduttu sen enempää näiden määrittelyyn.

4.4.5 Energiatiedon keräämisen suunnittelu

ISO50001:2018 vaatimusten mukaan organisaation on tunnistettava energiasuoritteeseen vaikuttavien olennaisten toimintojen tunnusmerkit. Näitä olennaisia toimintoja on mitattava, analysoitava ja seurattava suunnitelluin määrävälein. Organisaation on suunniteltava ja toteutettava energiainformaation keruu niin että on otettu huomi-

oon organisaation koko, toimintatapa ja resurssit mittaamiseen ja seurantaan. Suunnitelmassa on oltava tiedot, miten ja millä aikavälillä tietoa ja dataa kerätään ja miten sitä säilytetään. (SFS-EN ISO50001:2018, 19-20)

Vastaus vaatimukseen

ETJ+ sekä standardin aiempi 2011 versio eivät sisällä mainintaa tai vaatimuksia energiatiedon keruun suunnittelusta eikä energiatiedon keräämisestä. Tämä on siis täysin uusi vaatimus, jota on lähdettävä noudattamaan uudistuksen myötä.

Metsä Wood ja Kumpuniemen Voima keräävät tasaisin väliajoin tietoa omasta energiankäytöstä. Kumpuniemen Voima ylläpitää kuukausittaista taulukkoa kaikista energian tuotannoista ja käyttökohteista, laitoksen hyötysuhteesta sekä ostopolttoaineistaan. Mittauksiin tulee luoda selkeä suunnitelma: mikä on mielenkiintoista ja tarpeellista tietoa, mistä sitä kannattaa mitata ja miten mittausdataa voidaan hyödyntää? Myöskin Metsä Woodin osalta energiatiedon keräyksen suunnitelma pitää laatia kirjalliseksi dokumentiksi osana muita EnMS:n dokumentteja.

4.5 Resurssit ja pätevyys

Organisaation tulee määritellä ja varata resurssit energianhallintajärjestelmän perustamiseen, ylläpitoon ja jatkuvaan parantamiseen. Organisaation tulee myös vaatia pätevyyttä henkilöstöltä, jotka työskentelevät ja vaikuttavat energiasuoritteeseen. Organisaation on myös varmistettava pätevyys sekä mahdollisesti ryhdyttävä toimiin, kuten koulutusten järjestämiseen, pätevyyden saavuttamiseksi. Näistä on säilytettävä myös dokumentoitua tietoa. (SFS-EN ISO50001:2018, 20.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Woodilla on pätevyyttä energia-asioiden suhteen pääasiassa vain ylemmällä taholla. ETJ+ ei ole asettanut pätevyysvaatimuksia koko organisaatiolle vaan pääasiassa vain johdolle. ISO50001 taas luo vaatimuksia koko henkilöstölle, etenkin uusin 2018 versio ja näin ollen myös vaatii koulutusta tuotantotasolle asti. Tuotantotason koulutuksia voitaisiin suorittaa niin kutsuttuina ympäristövartteina, jolloin tuotannon johto kävisi työpisteillä puhumassa energiatehokkuudesta ja kuinka työntekijät voivat

siihen omalla työpisteellään ja omilla teoillaan vaikuttaa. Esimerkiksi koneiden ajotavat voivat olla merkittäviä energiansäästökohteita. Myös työhönopastuksessa ja työnaloituskoulutuksissa voidaan lisätä tietoa energiatehokkuudesta.

Resurssit EnMS:n ylläpitoon ja käyttöönottoon löytyvät Woodin johtoryhmästä sekä tukea tarvittaviin toimiin tulee myös Metsä Groupin osalta. Resursseja ei ole kirjallisesti dokumentoitu mutta työtehtävien määritys löytyy vastuudet ja valtuudet osiosta. Mutta koska resurssit ovat muutakin kuin vain henkilöstön osaamista, tulee Metsä Woodin ja Kumpuniemen Voiman säännöllisin väliajoin käydä läpi kaikkien osa-alueiden resurssien riittävyys.

4.6 Tiedostaminen ja viestintä

Organisaatiossa työskentelevien henkilöiden tulee tiedostaa muun muassa seuraavat asiat:

- organisaation energiapolitiikka
- oman työpanoksen vaikutus energianhallintajärjestelmään ja energiasuoritteeseen
- energiatavoitteiden saavuttaminen sekä niiden hyödyt
- energianhallintajärjestelmän vaatimusten laiminlyönnin seuraukset.

Organisaation on määriteltävä energianhallintaan liittyvä ulkoinen ja sisäinen viestintä. Organisaation on myös luotava käytäntö, jolla henkilöstö pystyy kommentoimaan tai tekemään parannusehdotuksia energianhallintajärjestelmään ja energiasuoritteeseen. (SFS-EN ISO50001:2018, 20-21.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Woodilla viestitään henkilöstölle pääasiassa info-TV:n välityksellä. Myös intraan lisätään tietoa energia-asioiden toimintaperiaatteista Metsä Woodilla. Henkilöstöltä vaaditaan myös energia-asioiden tiedostamista, joten koulutus energia-asiosta tulee lisäämään henkilöstön tietoutta oman työpanoksen ja tekojen vaikutuksista energiasuoritteeseen. Henkilöstöllä on jo tällä hetkellä mahdollisuus antaa pa-

rannusehdotuksia HSE-järjestelmän kautta, mutta kaikki eivät välttämättä vielä tiedosta sitä, joten työnjohdon saattaa olla hyvä mainita asiasta. Suullinen viestintä ja tietoisuuden jakaminen työyhteisössä on myös tärkeää.

4.7 Dokumentointi

Standardi luo vaatimukset energianhallintajärjestelmään liittyvien dokumenttien luomiselle, päivittämiselle ja hallinnalle. Dokumentoidun tiedon laajuus voi vaihdella organisaation koon, toiminnon, prosessien sekä tuotteiden ja palveluiden mukaan. Luodessa ja päivittäessä dokumentoitua tietoa täytyy dokumentista tulla esille sen tunnistetiedot, säilytettävyyden sekä riittävyys. Dokumentoidun tiedon täytyy olla saatavilla sekä kelpollista. Tiedon täytyy olla myös asianmukaisesti suojattu. (SFS-EN ISO50001:2018, 21-22.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Woodilla dokumentoitu tieto on vielä hyvin hajanaisesti eri paikoissa talletettuina. Osa tiedoista on myös paperisena. Tärkeää olisi saada luotua sellainen toimintatapa dokumenttien tallennukseen, joka mahdollistaa niiden löytymisen helposti samasta paikasta ja dokumentteihin pääsy olisi helpompaa niille ihmisille, joilla on tarvetta niitä lukea tai päivittää. Monia tiedostoja on säilötytynä energianhallinnan SharePointiin. Osa tärkeistä tiedostoista löytyy Metsä Woodin intrasta. Tulevaisuudessa Metsä Woodilla tullaan tekemään muutoksia dokumenttien säilyttämisessä ottamalla käyttöön M-Files.

4.8 Toiminnan suunnittelu ja ohjaaminen

Organisaation on suunniteltava, ohjattava ja toteutettava merkittävään energiankäyttöön liittyviä prosesseja, kuten energiakatselmuksia, joita tarvitaan tavoitteiden ja tarkennettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Nämä huomioiden on suunniteltava ja luotava kriteerit organisaation eri prosesseille kuten: kunnossapito, laitteistot, järjestelmät ja energiaa käyttävät prosessit. Etenkin jos kriteerien puute voi aiheuttaa merkittävän poikkeaman halutussa energiasuoritteessa. Näistä kriteereistä tulee myös viestiä asianosaisille. Organisaation tulee myös hallita tarkoituksellisia ja muu-

toksia sekä arvioida tahattomien muutoksien seurauksia ja ryhdyttävä toimiin haitallisten seurauksien pienentämiseksi. Prosesseja tulee ohjata suunniteltujen kriteerien mukaisesti. (SFS-EN ISO50001:2018, 22.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Woodin tulee luoda kriteerejä toiminnoilleen, MEK kohteilleen ja prosesseilleen tavoitteiden ja tarkennettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Metsä Wood on luonut kriteereitä jo ETJ+ myötä. ETJ+ ei vaadi kuitenkaan laajasti toiminnan suunnittelua, vaan antaa maininnan pelkästä energiatehokkuuden parantamismahdollisuudesta hankintojen kohdalla. ISO50001 vaatii huomioimaan koko elinkaarikustannusta ja näin ollen hankintojen pitkän tähtäimen energiansäästöä.

4.9 Suunnittelu

ISO50001:2018 vaatimusten mukaan organisaation on huomioitava energiasuoritteiden parantumismahdollisuudet suunniteltaessa uudistuksia. Kuten uusia tiloja, laitteistoja, järjestelmiä ja energiaa käyttäviä prosesseja, joilla saattaa olla merkittävää vaikutusta niiden suunnitellun tai oletetun käyttöiän aikana. (SFS-EN ISO50001:2018, 22)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Wood pyrkii toimintasuunnitelmissaan ja uudistuksissaan huomioimaan energiatehokkuuden ja sen parantamisen. Gap-analysissä huomiona tuli voimalaitosten ottaminen tähän vahvemmin mukaan. Myös tarkemmat tavoitteet suunnittelun osalta tulisi luoda sekä esimerkiksi kunnossapidon suunnittelua huomioida myös energiatehokkuuden näkökulmasta.

4.10 Hankintatoimi

Kun tehdään hankintoja energiaa kuluttavista tuotteista tai palveluista on organisaation luotava kriteerit arvioidakseen niiden vaikutusta energiasuoritteeseen koko suunnitellun tai odotetun käyttöiän ajan. Organisaation tulee myös ilmoittaa tuotteen tai palvelun toimittajalle, että energiatehokkuus on yksi hankinnan kriteeri. (SFS-EN ISO50001:2018, 22-23.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Wood huomioi energiatehokkuuden osana hankintojensa kannattavuustarkasteluja. Investoinneissa ja hankinnoissa tulee huomioida myös mahdolliset energiansäästökohteet. Suuremmat kehittämishankkeet tehdään Metsä Groupin periaatteiden mukaisesti. Myös toimittaja-auditointeja tehdään tarvittaessa toiminnan laadun varmistamiseksi. Hankintatoimista tulee luoda ja tallettaa dokumentit niin että niistä voidaan näyttää energiatehokkuuden huomioiminen.

4.11 Energiasuoritteen ja EnMS:n arviointi

Organisaation tulee arvioida energiasuoritteen ja EnMS:n tehokkuutta. Arvioitaessa organisaation energiasuoritetta on määriteltävä mitä on tarpeen mitata. Näitä ovat esimerkiksi toimintasuunnitelman vaikuttavuus tavoitteiden ja tarkennettujen tavoitteiden saavuttamiseksi, merkittävät energiankäytönkohteet ja energiasuoritteen indikaattorit sekä todellinen energiankulutus verrattuna oletettuun kulutukseen. On myös määriteltävä asiaankuuluvat menetelmät mittaamiseen, seurantaan ja tulosten analysointiin. Lisäksi tulee määrittää milloin mittausta ja seuranta tulee suorittaa ja milloin niiden tuloksia analysoidaan. Energiasuoritteen parantumista voidaan seurata vertaamalla energiasuoritteen indikaattoreita vastaavaan energian perustasoon. Organisaation tulee myös tutkia mahdollisia poikkeamia energiasuoritteessa ja reagoida niihin. Organisaation on myös arvioitava oman energiatoimintansa vaatimuksenmukaisuutta lakisäätteisten ja muiden velvoitteiden suhteen. (SFS-EN ISO50001:2018, 23.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Wood arvioi omaa energiatehokkuuttaan pääasiassa auditointien sekä mitaustietojen ja laskentojen avulla. Nyt energiasuoritteen arviointiin tuodaan avuksi määritetyt energiatehokkuusindikaattorit. Energiasuoritteen arviointia edistää myös voimalaitoksien keräämä data energiantuotannosta ja tehtaiden höyrynkäytöstä. Energia-analyysit ovat tuoneet tietoa tehtaiden energiasuoritteesta ja Metsä Wood hyödyntääkin niitä energiasuoritteen parantamiseen.

4.11.1 Sisäinen auditointi

Organisaation tulee toteuttaa määrävälein sisäisiä auditointeja varmistuakseen, että EnMS parantaa energiasuoritetta, täyttää standardin vaatimukset sekä organisaation omat vaatimukset energiapolitiikan sekä tavoitteiden suhteen. Auditointiohjelma on suunniteltava ja toteutettava. Organisaation tulee kouluttaa sisäinen auditointi ja varmistaa että auditoinnin tulokset dokumentoidaan. (SFS-EN ISO50001:2018, 24.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Wood suorittaa sisäisiä auditointeja vuosittain tuotantolaitoksissaan. Sisäisten auditointien avulla varmistetaan, että energianhallintajärjestelmä täyttää sitä vastaavat vaatimukset. Aikaisemmin auditoinnit on suoritettu ETJ+ vaatimusten mukaisesti sekä Motivan laatiman arviointikysymysten avulla. Nyt ISO50001:2018 auditointia helpottamaan on luotu saman tyyppinen kysymyslista (Liite 3) joka kohta kohdalta läpikäytyä antaa sisäisessä auditoinnissa kuvan mahdollisista poikkeamista ja kehityskohteista. Kysymyslista tukee ja helpottaa myös auditoinneista tehtävää raportointia.

Energianhallintajärjestelmän laajentamisen myötä tulee myös tehtaiden yhteydessä olevat voimalaitokset ottaa mukaan auditointiin. Metsä Wood on kouluttanut omia sisäisiä auditointeja ja tuotantolaitokset pyrkivät auditoimaan toisiaan ristiin, jolloin on myös mahdollisuus hieman vertailla tuloksia ja tarvittavia parannuskohteita. Tällä tavalla myös varmistetaan, että saadaan ulkopuolisen näkemystä ja pystytään hyödyntämään eri tehtaiden käyttökokemuksia. Auditointeja tehdään ristiin myös Metsä Groupin eri liiketoiminta-alueiden välillä.

4.11.2 Johdon katselmus

Johdon katselmus on johdon määrävälein suorittama katselmustoimi EnMS:n varmistamiseksi niin että se on yhä johdonmukainen, tehokas ja yhtäpitävä organisaation strategisten pyrkimysten kanssa. (SFS-EN ISO50001:2018)

Vastaus vaatimukseen

Standardin uusimmassa versiossa erona johdon katselmuksiin on sen selkeyttäminen. ETJ+ sekä 2011 versiossa johdon katselmusta ja sen lopputuloksia ei ole kovin tarkkaan eritelty, mutta standardin uusin versio on jaotellut tarvittavat lähtötiedot sekä tarvittavat dokumentoidut tulokset läpikäytävistä asioista.

Metsä Woodin johto suorittaa vuosittain johdon katselmuksia. Katselmukset ovat todella pitkiä, joten energia-asioihin ei ole paneuduttu kovinkaan laajasti.

ISO50001:2018 version myötä johdonkatselmukseen on energianhallinnan osalta paneuduttu jo etukäteen ja sitä on pyritty valmiiksi jaottelemaan ja käsittelemään niin, että tarvittavat päätökset ja mahdolliset muutokset on helppo käsitellä. ISO50001 standardin vaatimuksen mukaisesti luotiin Exceliin johdon katselmuksesta jaottelu, jota myötäilemällä aiheita on pitkin vuotta hyvä kirjata ylös (Liite 4). Jatkossa johdon katselmus tullaan pitämään ISO50001:2018 vaatimusten mukaisesti.

4.12 Jatkuva parantaminen

Organisaation on jatkuvasti parannettava energianhallintajärjestelmänsä tehokkuutta, toimivuutta, soveltuvuutta ja tarkoituksenmukaisuutta. Organisaation tulee myös osoittaa energiasuoritteiden jatkuvaa parantamista. Jatkuvan parantamisen edellytyksenä on tunnistettava poikkeamia ja luotava toimenpiteitä niiden korjaamiseksi. Korjaavien toimenpiteiden tehokkuutta tulee arvioida ja tarvittaessa muuttaa organisaation EnMS:ää jos tarpeen. (SFS-EN ISO50001:2018, 25.)

Vastaus vaatimukseen

Metsä Wood ja voimalaitokset tukevat energianhallintajärjestelmänsä toteuttamisella sen jatkuvaa parantamista. Kun noudatetaan suunniteltuja toimia, parannetaan henkilöstön koulutusta, seurataan, mitataan ja analysoidaan energiatehokkuustoimia ja energiasuoritetta varmistetaan EnMS:n toimivuus. Katselmustoiminnalla ja auditoinneilla organisaatio pystyy löytämään omat kehityskohteensa ja mahdolliset poikkeamat. Jatkuvasta parantamisesta täytyisi kuitenkin saada luotua jonkinlaista virallista näyttöä.

5 Pohdinta ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli vertailla energiatehokkuusjärjestelmien eroja ja niiden perusteella löytää tarvittavia toimenpiteitä ja kehityskohteita Metsä Woodille uuden sertifiointin saamiseksi ISO50001 järjestelmästä. Työni tarkoituksena oli myös luoda ohjeet yritykselle, kuinka he saavat toteutettua muutoksen ja liitettyä myös voimalaitokset osaksi energianhallintajärjestelmäänsä.

Muutokset ETJ+ ja ISO50001 välillä eivät ole kovinkaan suuret, mutta joitakin muutoksia, lisäyksiä sekä vaatimuksien erilaisuutta järjestelmien välillä löytyy hieman. ISO50001:2018 versioon monia vaatimuksia on hieman tarkennettu ja selvennetty. Myös standardin ulkonäkö ja rakenne on hieman erilainen, kun edeltäjänsä ISO50001:2011 version. ISO50001:2018 versioon on pyritty luomaan samanlainen ulkoinen rakenne kuin muihin johtamisen standardeihin. Näin standardit ovat kaikki yhteneväisempiä keskenään ja niillä on parempi liitettävyyden toisiinsa. Sanastosta on tehty selkeämpi ja se on jaksotettu sanojen standardissa esiintymisen mukaan. Sanastoon on myös lisätty joitakin uusia määritelmiä ja termejä.

2018 versioon on lisätty joitakin uusia vaatimuksia, jotka nousivat heti esiin Gap-analyysia koostettaessa. Näitä ovat esimerkiksi riskien ja mahdollisuuksien käsittely, energiatiedon keräämisen suunnittelu, johdon roolin erilainen painottaminen sekä organisaation osaamisen vaatimukset. Näitä edellä mainittuja vaatimuksia ja tarkennuksia ei ole esiintynyt aikaisemmassa 2011 versiossa eikä myöskään ETJ+ vaatimuksissa.

Sertifiointia järjestelmälle tullaan hakemaan vasta ensi vuoden puolella sertifiointiauditoinnissa. Sertifiointiauditointi on kaksiosainen ulkoinen auditointi. Ensimmäisenä suoritetaan esiauditointi järjestelmälle. Esiauditointi suoritetaan noin 1-3kk ennen varsinaista auditointia ja siinä saadaan selvyys mikä on organisaation tilanne sertifiointin saamiseksi. Toisessa vaiheessa auditoidaan organisaation energianhallintajärjestelmä ja tämän arvioinnin pohjalta on mahdollista saada sertifiointi järjestelmälle. Sertifiointiauditointi on aina jonkin verran pidempi ja tarkempi auditointipro-

sessi kuin normaalit ulkoiset auditoinnit. Jos sertifiointiauditointi läpäistään, on sertifikaatti voimassa kolmen vuoden ajan, jonka jälkeen tehdään uudelleensertifiointiauditointi. Sertifiointiin voi suorittaa ainoastaan sitä varten akkreditoitu taho. (Bureau veritas, 2019)

Kävimme pitämässä kokousta Bureau Veritas nimisen sertifiointiyrityksen kanssa tulevasta sertifiointiprojektistamme ja opinnäytetyöni tuotoksista. Kävimme palaverissa läpi Gap-analyysin avulla löydetyt muutokset energianhallintajärjestelmissä. Palaverissa saimme ehdotuksia ja lisätietoja tarvittaviin muutoksiin. Kuitenkin nykyisellä pohjalla ja suunnitelluilla tulevilla toimenpiteillä ja kehityksillä sertifikaatin saaminen ei pitäisi tuottaa ongelmia. ETJ+ luo hyvän pohjan ISO50001:2018 järjestelmään siirtymiselle ja monia toimenpiteitä on ETJ+:n osalta noudatettu niin että ne täyttävät myös uudet vaatimukset.

Työn tavoitteena oli kehittää Metsä Woodin energiatehokkuusjärjestelmää. Tarkoituksena oli myös saada tuotantolaitoksien yhteydessä olevat voimalaitokset osaksi Metsä Woodin energiatehokkuusjärjestelmää ja mahdollista sertifikaattia. Tässä työssä tarkemmin tarkasteltiin juuri Metsä Wood Suolahden ja Kumpuniemen Voiman toimintatapoja ETJ+ järjestelmän suhteen. Vaikka tarkoitus onkin saavuttaa Multi Site-sertifikaatti kaikille Metsä Woodin tuotantolaitoksille. Työssä luotiin Gap-analyysi, joka havainnollistaa ETJ+ ja ISO50001 väliseen muutokseen liittyvät erot ja tarpeelliset toimenpiteet. Gap-analyysi antoi myös selkeän jaottelun standardin kohdille ja tiedon millä tasolla toimet ovat organisaatiossa ISO50001:2018 suhteen.

Metsä Woodille luotiin energiatehokkuuden toimintaperiaatteet dokumentti (Liite 2), joka luo raamit energianhallintajärjestelmälle. Työn ohessa luotiin myös muutamia muita dokumentteja tukemaan energianhallintajärjestelmän vaatimuksia sen ylläpittoa sekä parantamista. Näitä on organisaation myös mahdollista muuttaa ja hyödyntää tulevaisuudessa.

Vaikka viralliset tulokset työn onnistumisesta tulevat vasta vuoden 2020 ulkoisessa auditoinnissa, kun uuden energiatehokkuusjärjestelmän käyttöönotto ja sertifiointi suoritetaan, uskon että työ toi Metsä Woodille tarvittavat ”avaimet” onnistumiseen.

Myöskin Bureau Veritaksen kanssa pidetyssä palaverissa saimme hieman tietoa, kuinka hyvin olimme jo onnistuneet.

Työn tekemistä rajoitti aluksi tietoteknilliset ongelmat, joten liikkeelle lähtö oli hieman vaikeaa. Myös dokumenttien hajanainen säilytys aiheutti pohjatietojen ja jo tehtyjen toimenpiteiden selvittämisessä joitakin haasteita. Työskentelimme kuitenkin ohjausryhmäni kanssa Teams -työtilan välityksellä, joten kun tiedostoja saatiin jakoon, helpottui nykytilan kartoitus ja työ alkoi rullaamaan.

Metsä Woodin tehtäväksi jää viedä osaaminen muillekin tuotantolaitoksille ja henkilöstön koulutusten toteuttaminen. Myös energianperustason ja indikaattorien laatiminen tehdään Metsä Group tasolta. Tätä opinnäytettä voidaan käyttää hyvänä malliesimerkkinä muiden tuotantolaitosten ISO50001 päivityksessä. Myös Gap-analyytipohja jää organisaation käyttöön ja heillä on mahdollisuus tehdä siihen muutoksia sekä hyödyntää sitä muiden tuotantolaitosten kanssa. Kaikki muut tuotetut dokumentit, kuten toimintaperiaatteet ja johdon katselmuksen agendat jäävät organisaation johdon käyttöön.

Tämän työn aikana minulle kehittyi tietoa siitä, millainen prosessi energiatehokkuusjärjestelmä kokonaisuudessaan on. Pehdyin myös paljon dokumenttien vaatimusten täyttämiseen sekä niitä koskeviin ja tukeviin lakeihin, säädöksiin ja sopimuksiin. Myös auditointitapahtuma oli minulle täysin vieras ennen tätä työtä. Pääsin työssäni keskustelemaan monien asiantuntijoiden kanssa sekä tutustumaan Bureau Veritaksen toimintaan.

ISO50001 kuitenkin painottaa jatkuvaan parantamiseen eikä energianhallintajärjestelmä ole mikään yksittäinen projekti vaan jatkuvasti kehittyvä prosessi, jota Metsä Woodin täytyy ylläpitää jatkossakin. Opinnäytetyön tarkoitus oli siis antaa avaimet prosessin kehittymiselle ja uusien vaatimusten tiedostamiselle.

Lähteet

Bureau Veritas. Sertifiointi. Viitattu 18.12.2019

<https://www.bureauveritas.fi/palvelumme/sertifiointi>

Energiatehokkuusdirektiivi. 2012. PDF. Viitattu lokakuu 2019 [https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:FI:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:FI:PDF](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:FI:PDF)

Energiatehokkuussopimukset 2017-2025. Viitattu lokakuu 2019

[http://www.energiatehokkuussopimukset2017-](http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/energiatehokkuussopimukset/#sopimukset-ja-toimenpideohjelmat)

[2025.fi/energiatehokkuussopimukset/#sopimukset-ja-toimenpideohjelmat](http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/energiatehokkuussopimukset/#sopimukset-ja-toimenpideohjelmat)

Energiatehokkuussopimukset. 2017. Energiavaltainen teollisuus Metsäteollisuus ry.

PDF. [http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/wp-](http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/wp-content/uploads/Energiavaltainen-teollisuus-Mets%C3%A4teollisuus-ry.pdf)

[content/uploads/Energiavaltainen-teollisuus-Mets%C3%A4teollisuus-ry.pdf](http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/wp-content/uploads/Energiavaltainen-teollisuus-Mets%C3%A4teollisuus-ry.pdf)

Finlex. 2014. Energiatehokkuuslaki 2014/1429. Viitattu lokakuu 2019.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141429>

Huhtanen Katariina. 2016. Puun pölypolton opitointi arinakattilassa. Opinnäytetyö. PDF

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/112193/Huhtanen_Katariina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Will Kenton. Gap Analysis. Päivitetty 21.3.2019. Investopedia.com.

<https://www.investopedia.com/terms/g/gap-analysis.asp>

Margaret Rouse. 2014. Gap analysis.

<https://searchcio.techtarget.com/definition/gap-analysis>

Metsä Wood lyhyesti. Viitattu lokakuu 2019

<https://www.metsawood.com/fi/Pages/default.aspx>

Metsä Woodin energiatehokkuussopimus. 14.10.2016. Energiavaltaisen teollisuuden toimenpideohjelma. Liittymiasiakirja. Metsäteollisuus ry. Metsä Woodin sisäinen tietokanta.

Metsä Wood toimintajärjestelmät. 7.2.2019. Ympäristöjohtaminen. Metsä woodin sisäinen tietokanta.

Motiva. 31.7.2019. Energiatehokkuusjärjestelmät ETJ+ ja ETJ

https://www.motiva.fi/yritykset/energiatehokkuuden_johtaminen/energiatehokkuusjarjestelmat_etj_ja_etj

Motiva. Energiatehokkuusjärjestelmä: 2014 ETJ+. Viitattu lokakuu 2019

https://www.motiva.fi/files/10070/Energiatehokkuusjarjestelma_ETJ_.pdf

Pierre Leconte. Viitattu lokakuu 2019. Conducting a gap analysis: A four-step template. Clearpointstrategy.com. <https://www.clearpointstrategy.com/gap-analysis-template/>

SFS-EN ISO50001:2018. Vahvistettu 31.8.2018. Energianhallintajärjestelmät. Vaatimukset ja soveltamisohjeita. Suomen standardisoimisliitto SFS Ry. PDF.

SFS-EN ISO50001:2011. Vahvistettu 13.2.2012. Energianhallintajärjestelmät. Vaatimukset ja käyttöohjeet. Suomen standardisoimisliitto SFS Ry. PDF.

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu. 4.10.2019. Energiatehokkuustyöryhmän raportti. PDF. <https://tem.fi/julkaisu?pubid=URN:ISBN:978-952-327-456-3>