

KÄYNNISSÄPITÄJIEN SÄHKÖOSAAMINEN,
PÄTEVYYDET JA KOULUTUKSET

Juustovaara Jouko

Opinnäytetyö
Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

2021

Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri AMK

Tekijä	Jouko Juustovaara	Vuosi	2021
Ohjaaja	ins. (YAMK) Aila Petäjäjärvi		
Toimeksiantaja	Metsä Fibre Oy		
Työn nimi	Käynnissäpitäjien sähköosaaminen		
Sivu- ja liitesivumäärä	47 + 14		

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Metsä Fibre Oy Kemin tehtaassa käynnissäpidon sähköosaajien pätevyyden ja koulutukset. Työ suoritettiin syksyn 2020 aikana Metsä Fibren Oy Kemin tehtaalla. Sähköosaajien osaamista ja taustaa selvitettiin kyselytutkimuksilla. Kyselytutkimusten alustana käytettiin Microsoft Forms -ohjelmistoa.

Tutkimusmenetelmä oli kvantitatiivinen tutkimus. Kyselyn aineiston luomiseen ja kyselyyn käytettiin tutkimusavusteista kehitystoimintaa ja kehittävää työntutkimusta. Tutkimuksen lähtökohtana oli sähköosaajien nykyisten pätevyyksien ja koulutusten tilanne. Tutkimuksessa luotiin kohderyhmille strukturoituja kysymyksiä, miten pätevyyksiä ja koulutuksia tulisi kehittää vastaamaan tulevaisuuden tarpeita. Tutkimusaineisto hankittiin sähköosaajille ja vuoroinsinööreille suunnatuilla kyselyillä, sekä käytön johtajan haastattelulla.

Tutkimustyön tulokseksi saatiin selvitys sähköosaajien nykytilanteesta. Tuloksesta selvisi myös tulevaisuuden osaamistarpeiden kehittäminen.

Tuloksia voidaan hyödyntää sähköosaajien koulutuksien suunnittelussa ja koulutussisältöjen laatimisessa. Tutkimustuloksia voidaan soveltaa myös mahdollisen uuden tehdashankkeen sähköosaajien koulutuksien suunnitteluun ja koulutuksien sisällön laatimiseen. Tuloksien pohjalta laadittiin koulutusjärjestelmän prosessi, jolla voidaan varmistaa koulutusten ajantasaisuus.

Electrical and Automation Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Jouko Juustovaara	Year	2021
Supervisor	Aila Petäjäjärvi, M.Sc.		
Commissioned by	Metsä Fibre Oy		
Subject of thesis	Operators' electrical skills, qualifications and education		
Number of pages	47 + 14		

The purpose of the thesis was to find out the qualifications and training of the electrically skilled operators at Metsä Fibre Oy Kemi mill. The work was carried out during the autumn of 2020 at Metsä Fibre Oy Kemi mill. The competence and background of the electrically skilled operators were determined by a survey. The Microsoft Forms software was used as the basis for the survey.

The research method was a quantitative study. Research-assisted development activities and developmental work research were used to create and use the survey material. The starting point of the study was the situation of the current qualifications and training of electrically skilled operators.

Structured questions were created for the target group on how competencies and training should be developed to meet future needs. The research material was obtained through the survey of electrical skilled operators and shift engineers, as well as through an interview with the electrical operations manager.

The result of the research was the current situation of electrical operators' know-how. The results also revealed the development need of future competences.

The results of this thesis can be used to plan training for electrically skilled operators and to develop training content. The results can also be applied to the planning of the training of electrically skilled operators and the preparation of the content of the training for a possible new factory project. Based on the results, a training system process was developed to ensure the timeliness of training.

Key words

operator whit electrical skills, education, qualification

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	METSÄ GROUP	9
2.1	Metsä Group historia.....	9
2.2	Metsä Fibre	10
2.3	Metsä Fibre Kemin sellutehdas.....	10
3	LAIT, ASETUKSET JA STANDARDIT	12
3.1	Sähköistyksen historiaa	12
3.2	Sähköturvallisuuslaki	17
3.3	Vaatimukset sähkölaitteille ja laitteistoille	18
3.4	Sähkölaitteita ja -laitteistoja koskevat yleiset määräykset:.....	19
3.5	Sähkölaitteiston turvallisuusvaatimukset:.....	19
3.6	Sähkö- ja käyttötyö	19
3.7	Jännitetyö	20
3.8	Työskentely jännitteettömänä	21
3.9	Sähköalan ammattihenkilö.....	22
3.10	Sähkötyön turvallisen suorittamisen turvallisuusvaatimukset	23
3.11	Sähkötyöturvallisuus SFS 6002.....	25
3.12	Käytön johtaja.....	26
3.13	Sähkötöiden johtaja	28
4	SÄHKÖOSAAJA	30
4.1	Käynnissäpitäjä.....	30
4.2	Sähköosaajan rooli toimintamallissa	30
4.3	Vaadittava koulutus, työhistoria ja osaamistaso	31
5	TUTKIMUS	32
5.1	Tutkimuksen tarkoitus	32
5.2	Tutkimusmenetelmä.....	32
5.3	Tutkimuksen luotettavuus	33
5.4	Tutkimuksen aineiston keruu	33
5.5	Tutkimuksen tulokset	34
5.6	Tutkimuksen pohdinta.....	36
6	KOULUTUSSUUNNITELMA.....	37

6.1	Koulutussuunnitelman lähtötiedot	37
6.2	Käyttöön koulutusvaatimus	37
6.3	Koulutusten ylläpitosovellus	38
6.4	Sähköalantöiden opastus.....	38
6.5	Koulutussuunnitelma.....	41
7	POHDINTA	43
	LÄHTEET.....	44
	LIITTEET	47

ALKUSANAT

Haluan kiittää kaikkia työhön osallistuneita henkilöitä, jotka ovat edesauttaneet työn valmistumista. Erityiskiitokset ansaitsevat työn ohjannut opettaja Aila Petäjäjärvi, Metsä Fibren Oy:stä työtä ohjannut Mikko Välitalo ja Oy Botnia Mill Service Ab:n Keijo Sankala. Kiitokset myös Metsä Fibren sähköosaajille osallistumisesta tutkimukseen.

Kemissä 17.01.2021

Jouko Juustovaara

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

Käynnissäpitäjä	Prosessia hoitava henkilö
Sähköosaaja	Käynnissäpitäjä, joka on sähköalan ammattihenkilö
Sähköpäivystäjä	Sähköosaaja, joka vastaa päivystyspuhelimeen
Mekaaninen osaaja	Vuorossa oleva mekaanisen kunnossapidon osaaja
Moniosaaja	Vuorossa olevat kunnossapitotaitoiset henkilöt
Talteenotto	Sellutehtaan talteenoton osasto
Massatehdas	Sellutehtaan massatehtaan osasto
Kuivaamo	Sellutehtaan kuivaamo
Kuorimo	Sellutehtaan kuorimo
HR	Human Resources (henkilöstöhallinto)
Etumies	Käynnissäpitäjä toimii osaston yhteyshenkilönä
ATEX	Räjähdyksivaarallisten tilojen laitteet

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Metsä Fibren Oy Kemin tehtaan käynnissäpitäjien sähköosaaminen, lain mukaiset vaatimukset, opastus- ja koulutustarpeet. Tavoitteena on suunnitella prosessi sähköosaajien opastuksien ja koulutuksien ylläpitämiseksi. Lisäksi selvitetään sähköosaajien sopiva määrä tulevaisuuden tarpeisiin ja koulutustarpeen määrä vuoroissa.

Kyselyn aineiston luomiseen ja kyselyyn käytetään tutkimusavusteista kehitystoimintaa ja kehittävää työntutkimusta. Tutkimuksen lähtökohtana on sähköosaajien nykyisten pätevyyksien ja koulutusten tilanne. Sähköosaajille ja vuoroinsinööreille laaditaan kyselyt, jolla halutaan selvittää arvio sähköosaajien määrästä ja koulutustarpeesta. Samassa kyselyssä kysytään sähköosaajien osaamista, koulutustaustaa, työkokemusta ja osaamisen ylläpitoa. Lisäksi käytön johtajan kanssa pidetään palavereja, joissa käydään koulutustarpeita lävitse.

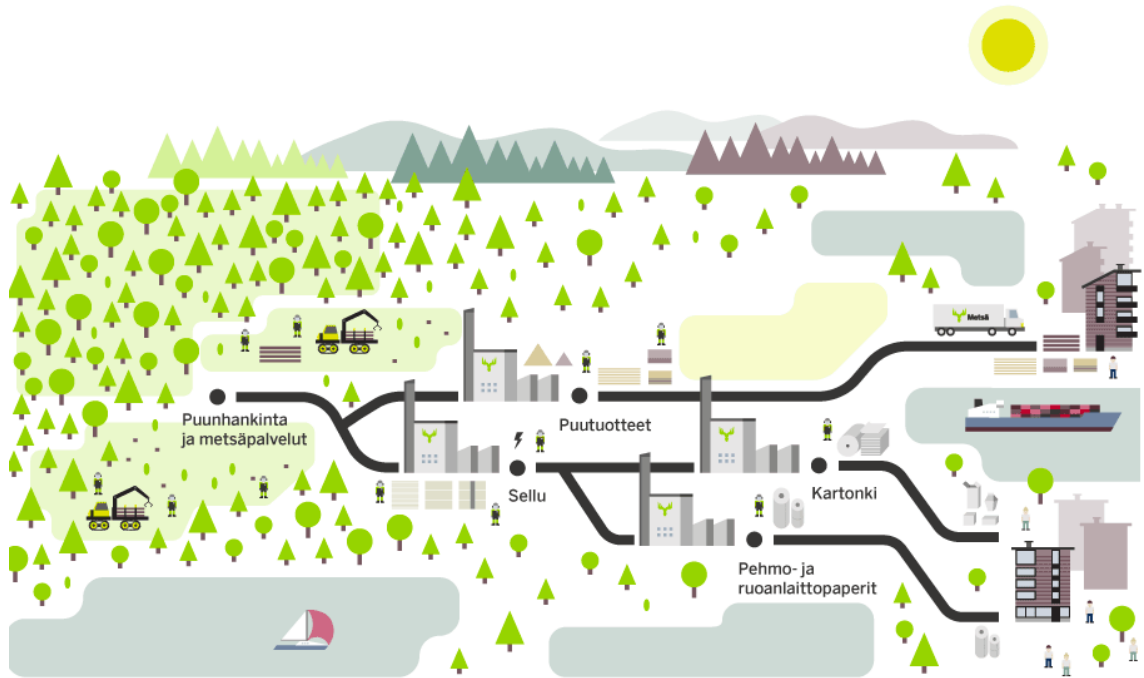
Tutkimuksen perusteella laaditaan sähköosaajien opastussuunnitelma ja koulutusjärjestelmän prosessikuvaus. Tutkimuksen pohjalta saadaan lisätietoa tulevaisuuden opastus- ja koulutustarpeisiin. Tulevaisuudessa järjestelmän avulla voidaan ylläpitää ja kehittää sähköosaajien opastuksia.

2 METSÄ GROUP

2.1 Metsä Group historia

Metsä Groupin omistaa Metsäliitto Oy, joka on perustettu 1934. Metsäliiton nimi muuttui vuonna 1947 Metsäliitto Osuuskunnaksi ja vuonna 1949 tulivat mukaan ensimmäiset omat sahat. Vuonna 1953 nimi muuttui Metsäliitto selluloosa Oy:ksi. Muutos suurteollisuuden harjoittajaksi tapahtui vuosina 1966–1973, jolloin Kirkniemen paperitehdas aloitti toimintansa. Seuraavina vuosina tulivat Metsäliittoyhtymä ja Metsä-Botnia. Metsä Groupin oma teollisuus laajeni 1982, kun tuotanto alkoi ulkomailla. Äänekosken sellutehdas aloittaa toimintansa 1985 ja seuraavana vuotena 1986 Metsä-Serla aloitti toimintansa. Vuonna 1996 valmistui Rauman sellutehdas, vuonna 2000 MoDo Paper ja Thomesto käynnistyvät. Iso rakenteellinen muutos tapahtui vuosina 2007–2009, kun Map Merchantis, Graphic Papers ja Uruguayn tehdas myytiin. Vuonna 2012 Itochusta tuli Metsä Fibren osakas ja vuonna 2012 konsernin nimi muuttuu Metsä Groupiksi. Paperituotanto lopetettiin vuonna 2015 ja samana vuonna tehtiin Biotuotetehtaan investointi päätös Äänekoskelle. Vuonna 2016 tehtiin päätös puutuoteteollisuuden investointiohjelmasta ja kartonkituotannon kasvattamisesta. Äänekosken biotuotetehdas käynnistyi vuonna 2017. Kemin biotuotetehtaan hankesuunnittelu käynnistyi vuonna 2018 ja ympäristölupa tehdashankkeelle saatiin 2020. (Metsä Group 2021a.)

Metsä Groupiin kuuluu seuraavat liiketoiminta-alueet: (Kuvio 1) Metsä Fibre sellun valmistus, Metsä Board kartongin valmistus, Metsä Tissue pehmo- ja tiivispaperien valmistus, Metsä Forest vastaa puunhankinnasta ja metsäpalveluista sekä Metsä Wood puutuotteiden valmistuksesta. (Metsä Group 2021b.)



Kuvio 1 Metsä Group arvoketju (Metsä Group 2021a.)

2.2 Metsä Fibre

Metsä Fibre kuuluu Metsä Group -konserniin. Metsäliitto Osuuskunta omistaa Metsä Fibrestä 50,1 %, muita omistajia ovat Metsä Board 24,9 % ja Itochu Corporation 25 %. Metsä Fibre on johtava biotuotteiden, bioenergian ja sahatavaran valmistaja. Metsä Fibre on maailman suurin markkinahavusellun tuottaja ja merkittävä toimija sahatavaran tuotannossa. Henkilöstöä Metsä Fibrellä on 1300 henkilöä ja liikevaihtoa on 2,2 miljardia dollaria. (Metsä Fibre 2021a.)

Metsä Fibrellä on sellutehtaat Joutsenossa, Kemissä, Raumalla ja Äänekoskella. Sahoja Metsä Fibrellä on Suomessa Kyrössä, Lappeenrannassa, Merikarvialla, Rengossa ja Vilppulassa, Venäjällä sijaitsee Metsä Svir. Metsä Fibren tärkeimmät tuotteet ovat sellu 3,3 Mt/a, sahatavara 1,9 Mm³/a, biokemikaalit mäntyöljy 115 000 t/a, tärpähti 5 000 t/a. Bioenergia tuotetaan 3 TWh, joka on noin 15 % Suomen biosähkötuotannosta. (Metsä Fibre 2021b.)

2.3 Metsä Fibre Kemin sellutehdas

Metsä Fibren Kemin tehdas perustettiin vuonna 1893 nimellä Trävarusaktiebolaget Kemi. Sellun valmistus alkoi Kemissä vuonna 1919, kun sulfaattisellutehdas

käynnistyi. Vuonna 1991 nimi muuttui Metsä-Botniaksi. Kartonkitehdas yhtiöitettiin Kemiart Liners Oy:ksi vuonna 2001. Metsä Group tuli Kemin tehtaiden nimeksi vuonna 2012 (Kuva 1). Metsä Fibren Kemin tehtaat tuottaa havu- ja koivusellua 610 000 tonnia vuodessa. Puuta tuotantoon käytetään 2,8 miljoona kuutiometriä vuodessa. Sähköenergian omavaraisuus on 145 %. Henkilöstöä Metsä Fibren Kemin tehtaalla 250 henkilöä sisältäen sopimuskumppanit. Kemin tehtaan alueella toimii myös Metsä Boardin Kemin yksikkö ja kunnossapitosopimuskumppani Oy Botnia Mill Service Ab. (Metsä Fibre 2021b.)



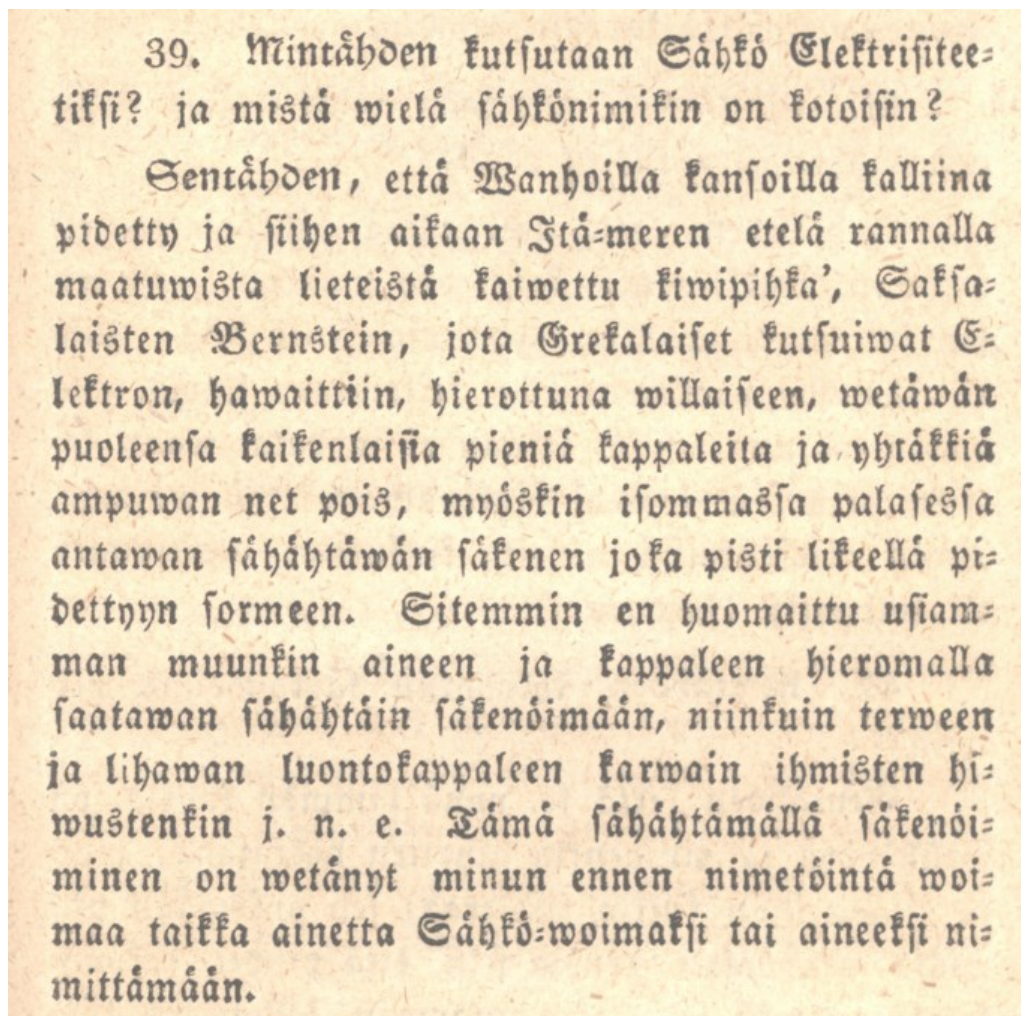
Kuva 1 Metsä Fibre Kemin tehdas

Metsä Fibren Kemin tehtaan organisaatio muodostuu tehtaanjohtajasta, käyttöpäälliköstä, teknisestä päälliköstä, kehityspäälliköstä ja turvallisuuspäälliköstä. Metsä Fibren Kemin tehtailla on neljä tuotanto-osastoa, jotka ovat kuitulinja, talteenotto, kuorimo ja kuivaamo. Osastoilla käynnissäpidosta vastaavat osastoinsinöörit yhteistyössä Oy Botnia Mill Servicen Ab henkilöiden kanssa. Kuitulinjalla ja talteenotossa kehitystehtävistä vastaavat kehitysinsinöörit. Käyttöinsinöörit vastaavat tehtaan tuotannosta, henkilöstöasioista ja ympäristön valvonnasta. Käynnissäpitäjät toimivat osastoilla prosessin valvonta-, ennakkohuolto- ja kunnossapidon tehtävissä.

3 LAIT, ASETUKSET JA STANDARDIT

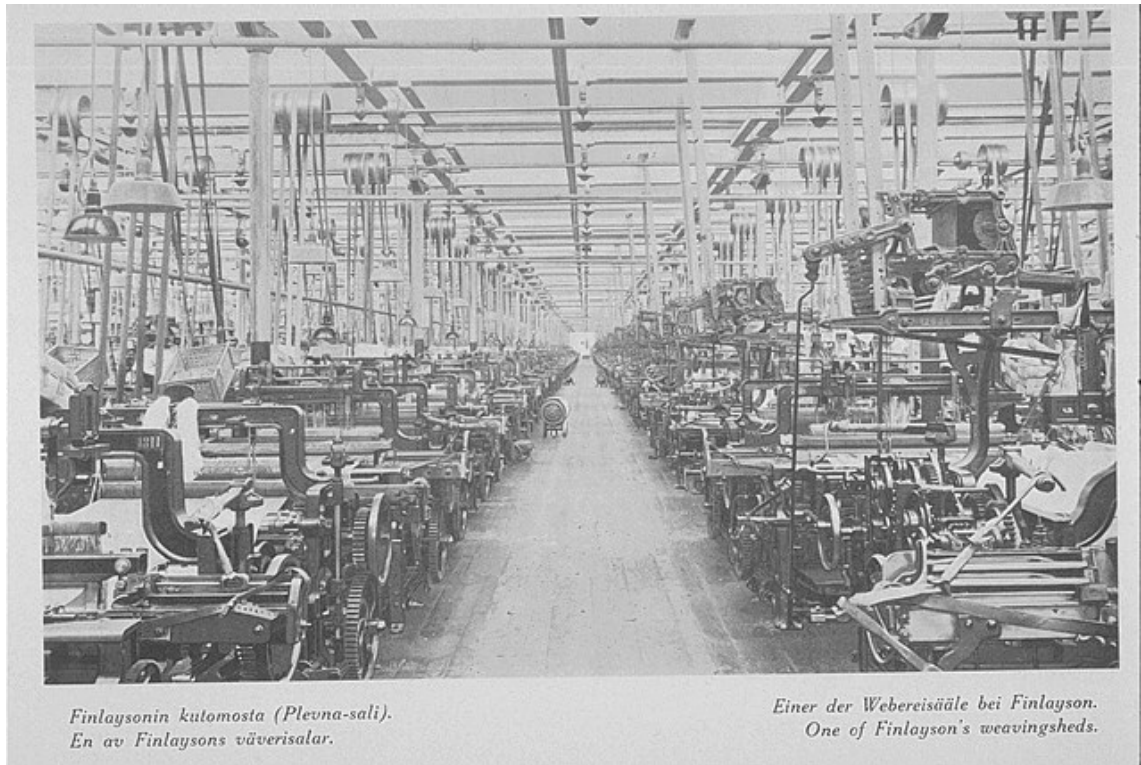
3.1 Sähköistyksen historiaa

Suomen sähkö-sanan historia alkaa vuonna 1837 kun Elias Lönnrot esitti vierasperäisen sanan "electriciteetti" tilalle Suomen kielestä sanaa "lieke". Muutamia vuosia myöhemmin piirilääkäri Samuel Roos teki käännöksen Otto Ulen teoksesta mintähden ja sentähden (Kuva 2). Tällöin Samuel Roos keksi "elektricitteetti" sanan tilalle sanan sähkö. Sanan alkuperäinen merkitys oli "sähähtämällä säkenöiminen". Samuel Roos nimesi ilmenevän voiman sähkövoimaksi. (Ule 1845, 101.)



Kuva 2 Mintähden ja sentähden Samuel Roos (Ule 1845, 101.)

Suomessa sähköistys aloitettiin vuonna 1882, kun Finlaysonin Tampereen kutomosaliin (Plevnan Sali) tuli valaistus (Kuva 3). Toimitus kuului Edisonin ensimmäisiin Euroopan teollisuustilojen valaistuksiin. Nämä olivat myös Pohjoismaiden ensimmäiset teollisuustilojen valot (Tukes 2017a.)



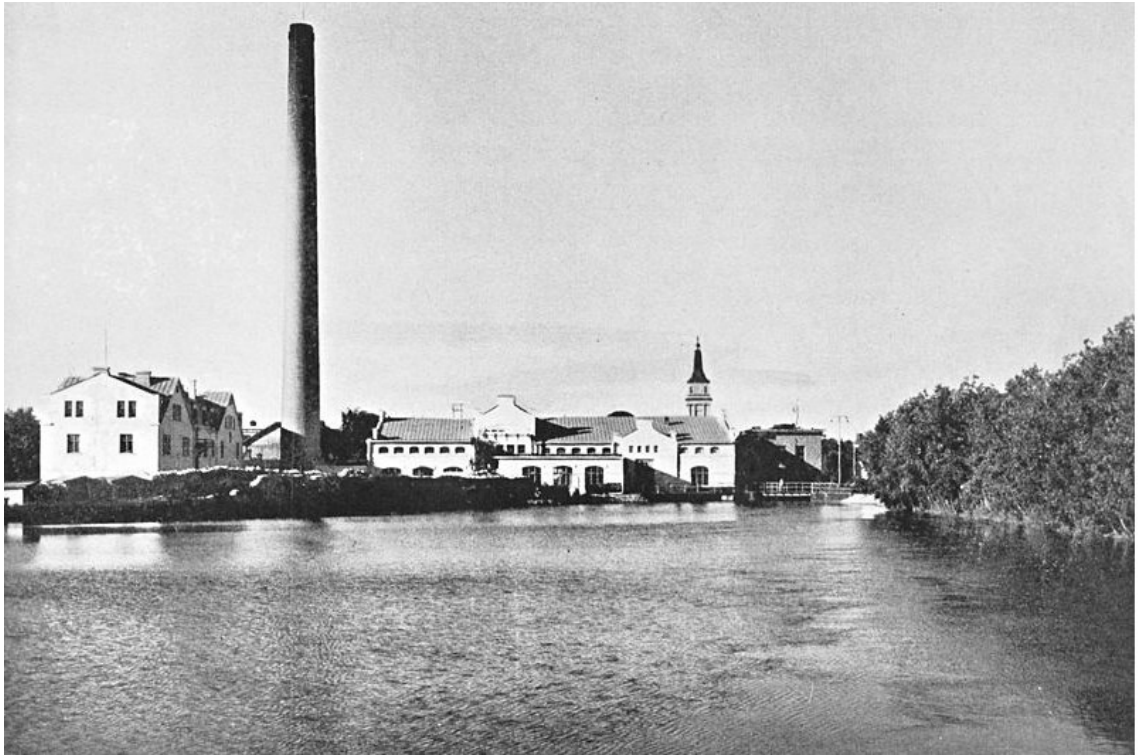
*Finlaysonin kutomosta (Plevna-sali).
En av Finlaysons väverisalar.*

*Einer der Webereisäle bei Finlayson.
One of Finlayson's weavingsheds.*

Kuva 3 Plevna-sali Finlaysons (Tuntematon 1932.)

Säköturvallisuuslailla on pitkä historia Suomessa. Suomessa yhteiskunta on valvonut sähköturvallisuutta jo 118 vuotta. Suomessa sähköturvallisuuslaki tuli voimaan 1.1.1902. Tuolloin laki määritteli, että sähkölaitokset on rakennettava niin ettei niistä aiheudu kenellekään hengen tai omaisuuden vaaraa. Ensimmäinen sähköturvallisuussäädös oli voimassa vuoteen 1928 ja sähköturvallisuuslain valvonta oli lääninhallituksella ja teollisuushallituksella. Vuonna 1928 säädettiin uusi laki, joka oli luonteeltaan sähköturvallisuuslaki. Uuden lain valvonta kuului kauppa- ja teollisuusministeriölle. Kauppa- ja teollisuusministeriön avuksi perustettiin Sähkötarkastuslaitos ry vuonna 1929. Sähkötarkastuslaitoksen jäseninä ovat sähkölaitosten, maahantuojien ja valmistajien keskusjärjestöt sekä sähköalan yhteisöt. Vuonna 1930 Sähkötarkastuslaitos julkaisi varmuusmääräykset, jotka olivat kauppa- ja teollisuusministeriön vahvistamat. Nämä toimivat pohjana sähkötarkastuslaitoksen valvonnalle ja tarkastuksille. (Tukes 2017a.)

Sähkölaitoksia rakennettiin koskien varsille 1900-alussa. Oulun Merikosken vesivoimalaitos rakennettiin vuonna 1903. Vesivoimalaitos oli Oulujoen Lasareetinväylässä ja voimalaitoksen nimi oli Myllytullinvoimalaitos (Kuva 4). (Tukes 2017a.)



Kuva 4 Myllytullin voimalaitos (Junnelius 1939.)

Kunnallisia sähkölaitoksia rakennettiin koskien varsille 1900-luvun alussa. Helsinkiin perustettiin työpaja vuonna 1876, jossa valmistettiin soittokelloja, lennättämien komponentteja ja muita heikkovirtakomponentteja. Kotitaloussähkölaitteiden markkinointi aloitettiin 1908, kun saksalainen AEG toi markkinoille sähkölevyjä, sähkökattilan ja silitysraudan. Kunnallinen sähkölaitos aloitti sähkölaitteiden testauksen vuonna 1907. (Tukes 2017b.)

Suomen Sähköteknillinen yhdistys julkaisi 1911 sähköasentajille ohjekirjan ”määräyksiä vahvavirtalaitoksia varten ja sääntöjä niiden rakentamiseen”. Teollisuushallitus kehotti maaherroja sähkölaitoslupia myöntäessä noudattamaan sen määräyksiä. (Tukes 2017b.)

Kuopion sähkölaitos aloitti toimintansa vuonna 1906 ja Helsingin sähkölaitos aloitti vuonna 1909. Sähkölaitosten määrä maaseuduilla kasvoi 130:sta 450:een vuosina 1917–1925. Imatran vesivoimalaitoksen rakentaminen tapahtui vuosina

1922–1928 (Kuva 5) ja samaan aikaan pystytettiin uusi voimalinja Imatralta Turkuun. Imatran vesivoimalaitos otettiin käyttöön vuonna 1929. Tällöin Imatrankosken vanha uoma jäi kokonaan pois käytöstä (Kuva 6). (Tukes 2017b.)



Kuva 5 Imatran vesivoimalaitos



Kuva 6 Imatrankosken vanha uoma

Vuonna 1939 Suomen kaupungit oli jo sähköistetty ja teollisuuden kapasiteetistä 90 % toimi sähköllä. Suomi oli tuolloin teollisuuden sähköistämisen kärkimaita.

Talvisodassa Suomi menetti noin kolmasosan vesivoimakapasiteetistaan. Tämän vuoksi 1940-luvulla jouduttiin sähkön käytön säännöstelyyn. Sodan jälkeen sähköturvallisuuden säädöksiin alettiin kehittää pohjoismaista yhtenäisyyttä. Vuonna 1949 sähkön käytön säännöstely lopetettiin Suomessa. Suomi sopi sähkön tuonnista ja viennistä Ruotsin ja Neuvostoliiton kanssa 1950-luvulla. Tällä sopimuksella pystyttiin parantamaan sähköhuollon varmuutta. 1950-luvulla kauppa- ja teollisuusministeriö julkaisi uudet varmuusmääräykset. (Tukes 2017d.)

Vuonna 1974 kauppa- ja teollisuusministeriö antoi määräyksen, joka koski urakointijärjestelmää, jonka valvonta siirtyi sähkötarkastuslaitokselle. Samalla muutuvivat myös määräykset sähkölaitoksien hoitamisesta, rakentamisesta ja sähkölaitteiden ennakkotarkastuksesta. (Tukes 2017d.)

Sähköturvallisuuslaissa annettiin vuonna 1980 valtiovallalle suuremmat mahdollisuudet valvoa ja ohjata sähköhuollon kokonaisuutta. Säännöstössä erotettiin sähköturvallisuutta koskevat säännökset ja sähköhuollon organisaatiota ohjaava säännöstö. Sähkölaitteiden rakentaminen, suunnittelu ja huolto määritettiin luvanvaraiseksi toiminnaksi ja näiden toimintojen valvonta tuli sähkötarkastuskeskukselle. FI-merkintä tuli tuolloin pakolliseksi (Kuvio 2). (Tukes 2017e.)



Kuvio 2 FI-merkit (FI-merkki 2021.)

Suomi tuli EU-jäseneksi 1994 ja EU-jäsenyys astui voimaan vuonna 1995. Samaan aikaan tuli laki tiettyjen tuotteiden varustamiseksi CE-merkinnällä. Merkinällä valmistaja tai maahantuoja vakuutti tuotteiden täyttävän turvallisuusvaatimukset. (Tukes 2017e.)

Turvatekniikan keskus (Tukes) perustettiin 1995 kun sähkötarkastuskeskus lakkautettiin. Sähkötarkastukset siirtyivät kaupalliseksi toiminnaksi. Vuonna 1996 annettiin uusi sähköturvallisuuslaki. Uuden lain pääkohtana oli pitää sähkölaitteen ja -laitteiston käyttö turvallisena, estää sähkömagneettisten häiriöiden vai-

kutukset ja turvata sähkölaitteen ja – laitteiston välityksellä aiheutuneen vahingosta kärsineen uhrin asema, myös CE-merkintä tuli pakolliseksi (Kuvio 3) Samalla annettiin asetus, jossa säädettiin pätevyyksistä tarkastus- ja arviointitehtäviin. (Tukes 2017e.)

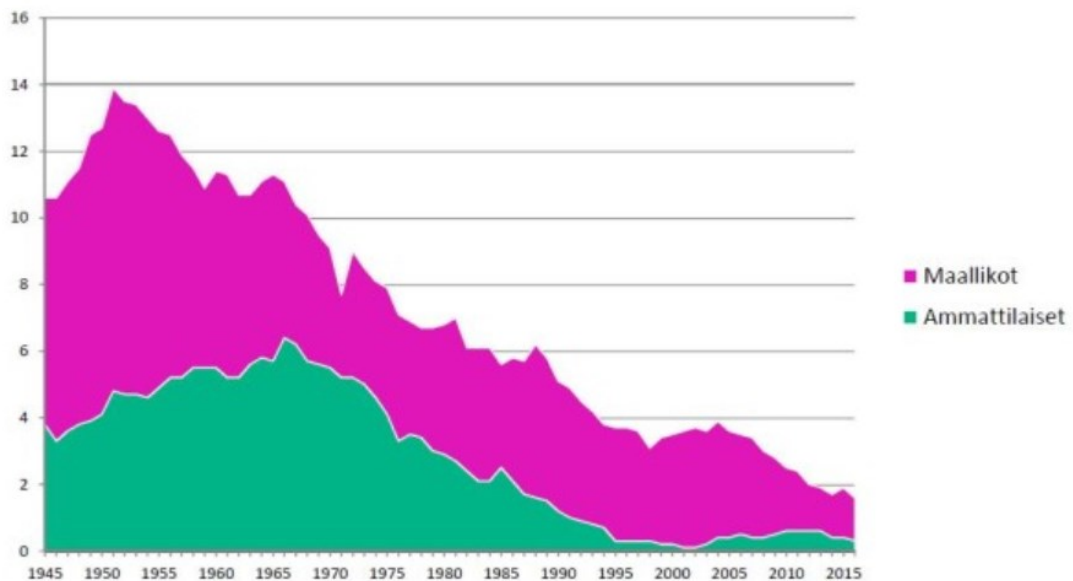


Kuvio 3 CE-merkki (Tukes 2021a.)

Sähkön käyttö on moninkertaistunut reilussa sadassa vuodessa. Sadan vuoden aikavälillä sähköiskuista johtuneet kuolemat ovat kuitenkin vähentyneet merkittävästi. 2000-luvulta lähtien kuolemaan johtaneet tapaturmat on laskeneet noin neljästä alle kahteen vuositasolla (Kuvio 4). Merkittävin muutos koko mittaushistorian ajalta on ollut sähköalan ammattilaisten tapaturmien lasku. (Tukes 2017e.)

Kuolemaan johtaneet sähkötapaturmat

Kymmenen vuoden keskiarvo 1945-2016



Kuvio 4 Kuolemaan johtaneet sähkötapaturmat (Tukes 2017e.)

3.2 Sähköturvallisuuslaki

Suomessa sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 1:1 § säädetään sähkölaitteen ja -laitteiston käytön pitämisestä turvallisena. Lisäksi sähköturvallisuuslaissa

1135/2016 §1 säädetään sähkömagnetismin häiriöiden ja niiden vahingonkorvausvelvollisuudesta. Sähköturvallisuuslakia 1135/2016 1:2 § sovelletaan sähkölaitteissa ja -laitteistoissa, joita käytetään sähkönsiirrossa, käytöstä, jakelussa ja jos niistä voi aiheutua vahingon vaaraa tai häiriöitä.

Suomessa sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:55 § edellyttää, että toiminnanharjoittajalla pitää olla nimetty sähkötöiden johtaja. Lisäksi sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:60 § edellytetään käytön johtajaa, kun laitteistossa ylitetään 1000 V nimellisjännitteellisiä osia tai liitäntöjen koko ylittää 1600 kVA.

3.3 Vaatimukset sähkölaitteille ja laitteistoille

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 1:1 § on säädetty vaatimukset sähkölaitteille ja laitteistoille. Sähköturvallisuuslaissa on määritelty sovellettavat sähkölaitteet ja -laitteistot:

”Tätä lakia sovelletaan sähkölaitteisiin ja – laitteistoihin, joita käytetään sähkön tuottamisessa, siirrossa, jakelussa, tai käytössä ja joiden sähköisistä tai sähkömagneettisista ominaisuuksista voi aiheutua vahingon vaaraa tai häiriöitä.”

- 1) Sähkölaitteella sähköä toimiakseen tarvitsevaa tai sähkö tuottamiseen, siirtoon taikka mittaamiseen tarkoitettua:
 - a) valmista laitetta;
 - b) asennustarviketta;
 - c) markkinoille saataville yhtenä toiminnallisena yksikkönä asetettua laitteiden yhdistelmää;
 - d) komponenttia tai osakokoonpanoa, joka on tarkoitettu laitteen loppukäyttäjän asennettavaksi laitteeseen;
- 2) Sähkölaitteistolla kiinteää asennusta tai muuta vastaavaa sähkölaiteista ja mahdollisesti muista laitteista, tarvikkeista ja rakenteista koostuvaa kokonaisuutta.

- 3) Kiinteällä asennuksella sähkölaitteistoa, joka on usean erityyppisen laitteen tai muun kojeen yhdistelmä, joka on koottu, asennettu ja tarkoitettu pysyvään käyttöön ennalta määritellyssä paikassa;
- 4) toiminnanharjoittajalla luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, joka tekee sähkölaitteistojen rakennus, korjaus- ja huoltotöitä tai sähkölaitteistojen korjaus- tai huoltotöitä;
- 5) Sähkömagneettisella ympäristöllä kaikkia tietyissä paikassa esiintyviä sähkömagneettisia ilmiöitä;" (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 1:2 §; Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 1:4 §.)

3.4 Sähkölaitteita ja -laitteistoja koskevat yleiset määräykset:

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 1:6 § on määritelty yleiset sähkölaitteita ja -laitteistoja koskevat määräykset. Sähköosaajien osalta laki koskee korjausta, huoltoa ja käyttöä käyttötarkoituksen mukaan. Sähköturvallisuuslaissa on maininta siitä, että jos sähkölaite ei täytä määräyksiä, sitä ei saa ottaa käyttöön tai luovuttaa toiselle käyttöön. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 1:6 §.)

3.5 Sähkölaitteiston turvallisuusvaatimukset:

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 3:31 § on määritelty sähkölaitteiston turvallisuusvaatimukset. Sähköosaajien kohdalta laissa voidaan todeta, että laitteet on korjattava hyvän turvallisuusteknisen käytännön mukaisesti. Sähkölaitteiston on täytettävä olennaiset turvallisuusvaatimukset. Olennaiset turvallisuusvaatimukset koskevat suojausta. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 3:31 §.)

3.6 Sähkö- ja käyttötyö

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:53 § on määritelty sähkö- ja käyttötyö. Sähkötyöksi katsotaan sähkölaitteen korjaus- ja huoltotyötä sekä rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä. Käyttötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteiston käyttötoimenpiteitä ja sähkölaitteistoon kohdistuvia tarkastustoimenpiteitä. Sähkötyöksi ei katsota sähkölaitteen tai -laitteiston purkutyötä, jos laite tai laitteisto on tehty asianmukaisesti jännitteettömäksi. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:53 §.)

Sähkö ja käyttötyön on määritelty sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 seuraavasti:

”Sähkötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteen korjaus- ja huoltotöitä sekä rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä.”

Sähkötyöksi ei katsota sähkölaitteen eikä -laitteiston purkutyötä, jos laite tai -laitteisto on tehty luotettavasti ja asianmukaisesti jännitteettömäksi.

Käyttötyöllä tarkoitetaan sähkölaitteiston käyttötoimenpiteitä ja sähkölaitteistoon kohdistuvia tarkastustoimenpiteitä.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:53 §.)

3.7 Jännitetyö

Sähköturvallisuuslaissa 1435/2016 6 § sanotaan, että sähkötyötä saa tehdä jännitteisenä, jos sähkölaitteiston jännitteeksi erottamisesta aiheutuu suurta haittaa, ja jos työ tehdään erityisillä työmenetelmillä siten, ettei aiheudu sähköiskun tai valokaaren vaaraa. (Sähköturvallisuuslaki 1435/2016 6 §.)

”Jännitetyötä tarkoittavassa sähkötyössä on noudatettava seuraavaa:

- 1) Työn suorittavat ammattihenkilöt, joilla on siihen vaadittava erikoiskoulutus ja jotka on perehdytetty kyseiseen työmenetelmään;
- 2) työtä varten on olemassa kirjalliset ohjeet;
- 3) työssä käytetään siihen tarkoitettuja turvalliseksi todettuja työvälineitä ja varusteita;
- 4) työntekijöiden ja muiden turvallisuus työn aikana varmistetaan olosuhteiden vaatimin erityisin turvallisuustoimenpitein;
- 5) työ ei lisää räjähdys-, palo-, tai muuta vastaavaa vaaraa.”
(Sähköturvallisuuslaki 1435/2016 6 §.)

Työssä, jossa työntekijä tarkoituksellisesti koskettaa jännitteistä osaa tai ulottuu jännitetyöalueelle joko kehonsa osilla, käsiteltävillä laitteilla, varusteilla tai työkaluilla katsotaan lain mukaiseksi jännitetyöksi. (SFS 6002 käytännössä 2019, 82.)

”Jännitetyönä ei kuitenkaan pidetä seuraavia vakiintuneita toimenpiteitä, joita standardissa SFS 6002 kutsuttiin jännitteiseen osaan kohdistuvaksi toimenpiteiksi, ja jossa voidaan koskettaa jännitteistä osaa asianmukaisella välineellä tai joutua jännitetyöalueelle:

- käyttötoimenpiteet ja toiminnan tarkastukset (mm. mittaus)
- työskentely jännitteettömänä
- työskentely jännitteisten osien läheisyydessä
- sulakkeiden, lamppujen ja tarvikkeiden vaihto
- kojeiston ovien tai luukkujen avaaminen, sekä työskentelysuojien asentaminen
- riviliitintyyppisten liittimien jälkikiristys jännitetyöruuvitaltalla, jos liitin täyttää kotelointiluokan IP2X tai IPXXB vaatimukset.

Näitä toimenpiteitä ei pidetä standardissa tarkoitettuna jännitetöinä, eikä niihin tarvitse soveltaa jännitetyöalueen mittoja.” (SFS 6002 käytännössä 2019, 82.)

Jännitetyökoulutus on erityinen koulutusohjelma, joka on tarkoitettu ammattihenkilöille tai opastetuille henkilöille. Koulutusohjelman avulla he saavuttavat ja säilyttävät valmiuden tehdä jännitetöitä. Koulutusohjelman pitää perustua teoreettiseen koulutukseen ja käytännönharjoitteluun, lisäksi se pitää sisällään erikoisvaatimusten opettamisen. Koulutuksen ja harjoittelun pitää vastata töitä, joita koulutuksen jälkeen tehdään. Hyväksytysti suoritetusta koulutuksesta tulee antaa osallistujalle todistus. Todistuksella vahvistetaan koulutuksen sisältö ja taso. Jännitetyötodistuksella voidaan osoittaa valmius eritasoihin jännitetöihin. (SFS 6002 2015, 31.)

3.8 Työskentely jännitteettömänä

Metsä Fibre Kemin tehtaassa sähköosaajat tekevät ainoastaan sellaisia vakiintuneita toimenpiteitä, joita ei katsota jännitetyöksi. Sähköosaajat työskentelevät aina jännitteettömänä. SFS 6002 sähkötyöturvallisuusstandardissa on lueteltu tärkeimmät toimenpiteet, joilla varmistetaan työkohteen jännitteettömyys ja varmistetaan jännitteettömyys työn aikana.

”Kun sähkölaitteisto määritely, pitää tehdä seuraavat viisi tärkeää toimenpidettä seuraavassa määritelyssä järjestyksessä, ellei ole perusteltuja syitä toimia muulla tavalla:

- täydellinen erottaminen
- jännitteen kytkemisen estäminen
- laitteiston jännitteettömyyden toteaminen
- työmaadoittaminen
- suojaus lähellä olevilta jännitteisiltä osilta.” (SFS 6002 2015, 25.)

3.9 Sähköalan ammattihenkilö

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:73 § on määritelty sähköalan ammattihenkilö. Ammattihenkilöksi määritellään henkilö, joka on riittävän ammattitaitoinen valvomaan ja itsenäisesti tekemään työkokemustaan vastaavaa alan sähkö- ja käyttötyötä. Lisäksi henkilön tulee olla töihin riittävästi opastettu. Työkokemuksen tulee olla kyseisiin sähkö- ja käyttötyöihin perehdyttävää. Opastuksen antaa aina se sähköalan ammattihenkilö, joka parhaiten tuntee sähkötyön ja -laitteiston, jolla töitä tehdään. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:73 §; SFS 6002 käytännössä 2019, 24.)

Sähköalan ammattihenkilön koulutus ja kokemus määritellään sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:73 § seuraavasti:

”Riittävän ammattitaitoiseksi valvomaan ja itsenäisesti tekemään koulutustaan ja työkokemustaan vastaavaa alan sähkö- ja käyttötyötä katsotaan se, joka on mainittuihin töihin opastettu ja joka on:

- 1) suorittanut soveltuvan tekniikan alan korkeakoulututkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötyössä;
- 2) suorittanut soveltuvan sähköalan insinöörin tai teknikon tutkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötyössä;

- 3) suorittanut soveltuvan ammattitutkinnon, erikoisammattitutkinnon tai vastaavan aiemman koulutuksen tai tutkinnon ja hankkinut kuuden kuukauden työkokemuksen sähkötoissa;
- 4) suorittanut soveltuvan ammatillisen perustutkinnon tai vastaavan aiemman koulutuksen tai tutkinnon ja hankkinut vuoden työkokemuksen sähkötoissa; tai
- 5) hankkinut kuuden vuoden työkokemuksen sähkötoissa ja riittävät alan perustiedot.

edellä 1 momentissa tarkoitetun työkokemuksen tulee olla kyseisiin sähkö- ja käyttöihin perehdyttävää

sen, joka antaa 1 momentissa tarkoitetun opastuksen, tulee täyttää 1 ja 2 momentissa mainitut pätevyysvaatimukset.

Jos kyse on samankaltaisiin sähkölaitteisiin tai sähkölaitteeseen rinnastettaviin sähkölaitteistoihin kohdistuvasta sähkö- ja käyttötyöstä, riittävän ammattitaitoiseksi tekemään itsenäisesti kyseisiä töitä katsotaan 1 momentissa säädetyn estämättä myös se, jolla on kahden vuoden työkokemuskypseisestä sähkötyöstä ja riittävät alan perustiedot tai soveltuva sähköalankoulutus ja vuoden työkokemuskypseisestä sähkötyöstä.” (Sähtöturvallisuuslaki 1135/2016 4:73 §.)

3.10 Sähkötyön turvallisen suorittamisen turvallisuusvaatimukset

Sähtöturvallisuuslaissa 1435/2016 Liite:3 § on määritelty sähkötyön turvallisen suorittamisen olennaiset turvallisuusvaatimukset. Sähkö- ja käyttötyötä varten on laadittava säädettyjä vaatimuksia täydentäviä työmenetelmäkohtaisia tai työkohtaisia kirjallisia ohjeita. Työntekijälle on annettava koulutusta ja opastusta siten, että tiedot jatkuvasti vastaavat työn vaatimuksia. (Sähtöturvallisuuslaki 1435/2016 Liite:3 §.)

Opastus on annettava kaikille henkilöille, jotka osallistuvat työhön sähkölaitteistoissa tai sen läheisyydessä. Henkilöiden on oltava opastettuja säädöksiin, vaatimuksiin ja yrityksen ohjeisiin. Työturvallisuuslain mukaan koulutusta ja opastusta koskeva vastuu kuuluu työnantajalle, mutta työnantaja voi asettaa toisen henkilön edustajanaan hoitamaan hänelle velvollisuudeksi säädettyjä tehtäviä.

Sähköalan töiden osalta vastuu opastuksesta kuuluu käytön johtajalle ja sähkötöiden johtajalle. Opastuksessa tulee kerrata turvallisuusriskit ja vaarat, joita tekijä voi kohdata työskennellessään. Opastajan on aina varmistettava opastuksen ymmärtäminen. Opastuksessa käytyjen asioiden osaamisen voi varmistaa kirjallisesti tai suullisesti. Opastusajan on oltava riittävän pitkä. (SFS 6002 käytännössä 2019, 24.)

Metsä Fibre Oy:n Kemin tehtaalla sähkötöiden johtaja vastaa sähköosaajien käytöntöiden opastuksesta. Metsä Fibre Oy Kemin tehtaalla käytön johtajan toimesta on katsottu, että henkilön pitää käydä paikallinen opastus sähköosaajan tehtävään. Metsä Fibre Oy:n Kemin tehtaalla opastus annetaan tehtaalla käytössä olevalla sähkölaitteistoilla ja niillä työvälineillä, joita sähköosaajan on tarpeellista käyttää. Opastuksessa kerrataan mahdolliset turvallisuusriskit ja vaarat, joita sähköosaaja voi kohdata tehtävissään. Käytön johtaja varmistaa opastuksen käymällä lävitse opastetun kanssa asiat kirjallisesti ja suullisesti. Paikallisen opastuksen pituus määräytyy kokemuksen mukaan ja pituus on yleensä yhdestä kolmeen kuukauteen. Opastuksen pituuteen vaikuttaa opastettavan työkokemus ja osaamisen taso.

Sähkö- ja käyttötyössä sekä sähkölaitteiston läheisyydessä pitää olla työhön tarkoitettuja tai siihen muuten soveltuvia työvälineitä ja varusteita. Näiden työvälineiden turvallisuus on varmistettava ennen työn aloittamista ja työn kuluessa. (SFS 6002 käytännössä 2019, 28.)

Valtioneuvoston asetuksen 1435/2016 liitteessä määritellään sähkö- ja käyttötyö olennaiset turvallisuusvaatimukset seuraavasti:

”Sähkötyötä ja käyttötyötä varten on tarvittaessa laadittava tässä liitteessä säädettyjä vaatimuksia täydentäviä työmenetelmäkohtaisia tai työkohtaisia kirjallisia ohjeita.” (Sähköturvallisuuslaki 1435/2016 Liite:1 §.)

”Työntekijälle on annettava koulutusta ja opastusta siten, että tiedot jatkuvasti vastaavat työn vaatimuksia.” (Sähköturvallisuuslaki 1435/2016 Liite:3 §.)

”Sähkötyössä ja käyttötyössä sekä työssä sähkölaitteiston läheisyydessä, jossa voi aiheutua sähköiskun tai valokaaren vaara, on käytettävä työhön tarkoitettuja

tai siihen muuten soveltuvia turvallisia työvälineitä ja varusteita, joiden turvallisuus on tarvittaessa varmistettava sekä ennen työn aloittamista, että työn kuluessa.” (Sätköturvallisuuslaki 1435/2016 Liite:4 §.)

3.11 Sähkötyöturvallisuus SFS 6002

Sähkötyöturvallisuus SFS 6002 sisältää eurooppalaisen standardin EN 50110-1 ja EN 50110-2 käännökset, jota sovelletaan kaikkeen sähkölaitteistojen käyttöön. Nämä sähkölaitteistot toimivat kaikilla jännitealueilla pienoispännitteistä suurjännitteisiin. Standardilla halutaan varmistaa, että Suomessa vaatimukset turvalliseen sähkölaitteistojen käyttöön ja sähkölaitteistoissa tai niiden läheisyydessä työskentelyyn täyttyvät. Nämä vaatimukset koskevat kaikkea käyttöä, asennusta ja kunnossapitoa. (SFS 6002 2015, 5.)

SFS 6002:sta säädetään valtioneuvoston päätöksellä sähkötyöstä ja käyttötyöstä Sätköturvallisuuslaissa 1435/2016 3 §, jossa on määritelty sähköalan opintojen perusvaatimukset. Sähkötyöturvallisuus on yhtenä perusvaatimuksena. Helpoin tapa toteuttaa lainsäädännön turvallisuusvaatimukset, on noudattaa voimassa olevaa sähkötyöturvallisuusstandardia. (SFS 6002, 15; Sätköturvallisuuslaki 1135/2016 4:72 §.)

Sähkötyöturvallisuuskoulutus on annettava kaikille henkilöille, jotka tekevät töitä käyttö-, työnjohto- ja asiantuntijatehtävissä. Tietojen ymmärtäminen varmistetaan kokeella tai muulla vastaavalla tavalla. Koulutuksesta on annettava todistus tai vastaava dokumentti. Sähkötyöturvallisuuskoulutus uusitaan määrävälein siten, että koulutusten väli on maksimissaan viisi vuotta. Koulutusvaatimuksen täytymisestä huolehtii sähkötoiden johtaja. (SFS 6002 käytännössä 2015, 26; Sätköturvallisuuslaki 1135/2016 4:72 §.)

Sähköalan ammattitaitoa vaativiin sähkötoihin osallistuville sähköalan ammattihenkilöille, työnjohdon ja käytönjohdon henkilöille ja heitä avustaville opastetuille henkilöille pitää antaa ensiapukoulutus. Tämän ensiapukoulutuksen pitää sisältää vähintään palovammojen, ruhjeiden ja viiltohaavojen ensiavun. Lisäksi ensiapukoulutuksessa pitää sisältää puhallus- ja painantaelvytys ja niiden käytän-

nön opetuksen. Ensiapukoulutusta on tarpeen pitää yllä jatkuvasti. Elvytystoimenpiteiden harjoitusväli on enintään kolme vuotta. (SFS 6002 käytännössä 2019, 26.)

3.12 Käytön johtaja

Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:61 § mukaan jokaisessa sähkölaitteistossa on vastuussa sähkölaitteiston vastuuhenkilö. Suomessa sähkölaitteiston vastuuhenkilö on useimmiten sähkölaitteiston haltija. Sähkölaitteiston haltija vastaa sähkölaitteiston turvallisuudesta ja turvallisesta käytöstä. Joissakin tapauksissa sähkölaitteiston haltijan on nimettävä käytön johtaja, joka on sähkölaitteiston vastuuhenkilö. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:60 §.)

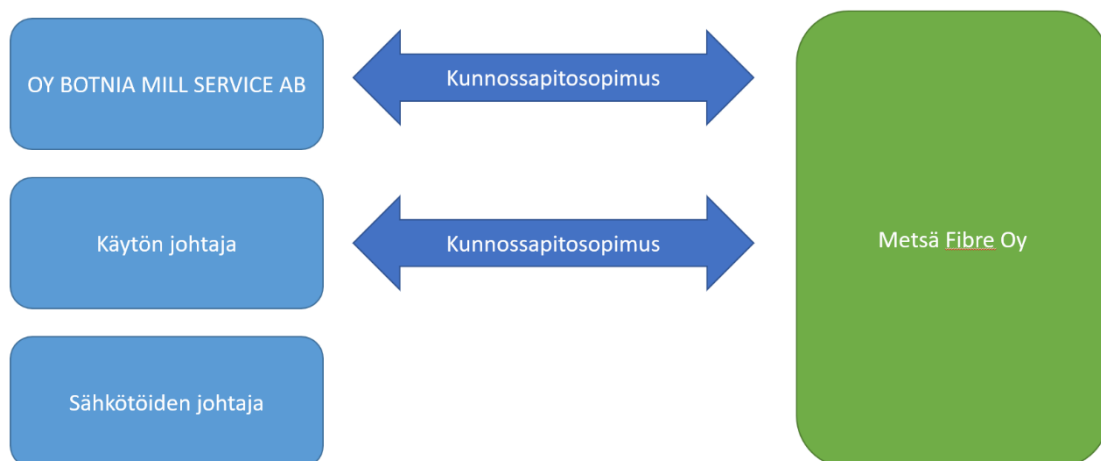
Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:60 § käytön johtajaa edellyttävät laitteistot on määritelty seuraavasti:

”Sähkölaitteiston haltijan on nimettävä käyttöä varten käytön johtaja, jos;

- 1) sähkölaitteistoon kuuluu yli 1000 voltin nimellisjännitteisiä osia, lukuun ottamatta enintään nimellisjännitteellä syötettyjä yli 1000 voltin sähkölaitteita tai niihin verrattavia laitteistoja; tai
- 2) sähkölaitteiston liittymisteho, jolla tarkoitetaan sähkölaitteiston haltijan kiinteistölle tai kiinteistöryhmälle rakennettujen liittymien liittymistehojen summaa, on yli 1600 kilovolttiampeeria.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:61 §.)

Käytön johtajan on oltava sähkölaitteiston haltija tai tämän palveluksessa. Käytön johtaja voi olla kunnossapitoyrityksen palveluksessa, jos sähkölaitteistonhaltijalla on sähkölaitteistoja koskeva kunnossapitosopimus sähkölaitteistonhaltijan kanssa. (SFS 6002 käytännössä 2019, 46.)

Metsä Fibren Oy Kemin tehtaalla on ollut kunnossapitosopimus Oy Botnia Mill Servicen Ab kanssa vuodesta 1997. Kunnossapitosopimukseen kuuluu sopimus käytön johtajan toimesta (Kuvio 5)



Kuvio 5 Sopimuksen sisältö

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:61 § on määritelty seuraavasti sähkölaitteiston haltijaa ja käytön johtajaa edellyttävät vaatimukset:

”Käytön johtajan tulee olla sähkölaitteiston haltija tai tämän palveluksessa. Käytön johtajan voi toimia myös sellaisen yhteisön palveluksessa oleva henkilö, jolla on sähkölaitteiston haltijan kanssa sähkölaitteistoa koskeva kunnossapitosopimus.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:61 §.)

”Käytön johtaja vastaa siitä, että;

- 1) sähkölaitteiston käytössä ja huollossa noudatetaan tätä lakia;
- 2) sähkölaitteisto on tämän lain edellyttämässä kunnossa käytön aikana;
- 3) käyttötöitä tekevät henkilöt ovat riittävän ammattitaitoisia ja riittävästi tehtäviinsä opastettuja.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:62 §.)

”Käytön johdolla tehtävät yksinkertaiset korjaus- ja huoltotyöt:

Sen estämättä mitä 55 §:ssä säädetään, käytön johtajan johdolla voidaan tehdä yksinkertaisia käyttötoimenpiteisiin rinnastettavia korjaus- ja huoltotöitä.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:63 §.)

3.13 Sähkötöiden johtaja

Yrityksen sähköturvallisuudesta vastaa sähkötöiden johtaja. Sähkötöiden johtajan tulee olla työ- tai virkasuhteessa toiminnanharjoittajaan. Vaihtoehtoisesti sähkötöiden johtaja toimii joko johtajana tai vastuunalaisena yhtiömiehenä. Sähkötöiden johtajalla pitää olla pätevyystodistus toimialueen mukaan. Sähkötöiden johtajalla pitää olla tosiasialliset mahdollisuudet huolehtia tehtävästään kaikissa vastuullaan olevissa toimipaikoissa. (SFS 6002 käytännössä 2019, 39.)

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:57 § on määritelty sähkötöiden johtaja ja hänen nimeämisensä seuraavasti:

”Toiminnanharjoittajan on nimettävä sähkötöitä varten sähkötöiden johtaja ennen toiminnan aloittamista.

Uusi sähkötöiden johtaja on nimettävä kolme kuukauden kuluessa siitä, kun toiminnanharjoittajan nimeämä johtaja vaihtuu tai on estynyt hoitamasta tehtävänsä muuten kuin lyhytaikaisen poissaolon vuoksi.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:57 §.)

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:58 § on määritelty toiminnanharjoittajaa ja sähkötöiden johtajaa koskevat vaatimukset seuraavasti:

”Sähkötöiden johtajan tulee olla toiminnanharjoittajan tai tällaista toimintaa harjoittavan palveluksessa. Sama henkilö saa olla samaan aikaan nimettynä enintään kolmen toiminnanharjoittajan sähkötöiden johtajaksi samanaikaiseksi.

Toiminnanharjoittajan on annettava sähkötöiden johtajalle riittävät mahdollisuudet johtaa ja valvoa sähkötöitä. Sähkötöiden johtajalla tulee olla tosiasiallinen mahdollisuus huolehtia tehtävästään.

Sähkötöiden johtajan on tunnettava sähköturvallisuutta koskevat vaatimukset ja ylläpidettävä ammattitaitoaan.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:58 §.)

Sähkötöiden johtajalla on vastuu sähkötöiden tekemisestä ja sähköturvallisuudesta. Sähkötöiden johtaja tehtäviin kuuluu työnohjaaminen, työntekijöiden ammattitaidon varmistaminen, opastaminen ja työvälineistä huolehtiminen. Lisäksi

sähkötöiden johtajan tulee tuntea töiden suorittamiseen liittyvät turvallisuusasiat.
(SFS 6002 käytännössä 2019, 39.)

Sähkötöiden johtajan tehtävä on määritelty sähköturvallisuuslaissa 1135/2016
4:59 § seuraavasti:

”Sähkötöiden johtaja vastaa siitä, että;

- 1) sähkötöissä noudatetaan tätä lakia;
- 2) sähkölaitteet ja -laitteistot ovat tämän lain edellyttämässä kunnossa ennen käyttöönottoa tai toiselle luovuttamista;
- 3) sähkötöitä tekevät henkilöt ovat ammattitaitoisia ja riittävästi tehtäviinsä opastettuja.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 4:59 §.)

4 SÄHKÖOSAAJA

4.1 Käynnissäpitäjä

Metsä Fibre Oy:n Kemin tehtaalla prosessia ajavat ja hoitavat käynnissäpitäjät. Käynnissäpitäjien tehtävään kuuluu prosessin ajaminen, säätäminen ja valvonta. Perinteisten prosessinhoitotehtävien lisäksi käynnissäpitäjät hoitavat etumies- ja kunnossapitotehtäviä. Nämä tehtävät osaavaa käynnissäpitäjää kutsutaan moniosaajaksi. Käynnissäpitäjällä voi olla osaamista useammille prosessialueille. Kunnossapitotehtävät ovat jakautuneet käynnissäpidon henkilöiden koulutustaustan ja työkokemuksen mukaan. Sähkötaustalla olevia henkilöitä on 18 ja mekaanisella taustalla 15. Käynnissäpitäjien tehtäviin kuuluu myös ennakkohuoltokierrokset. Ennakkohuoltokierroksilla käydään läpi SAP-järjestelmän kunnossapitomoduuliin tulevat ennakkohuoltotehtävät. Ennakkohuoltotehtävät sisältävät mekaanisen- ja sähkökunnossapidon tarkistuskohteita.

Metsä Fibre Oy:n Kemin tehtaalla on käytössä organisaatiomalli, jossa sähköosaajia on mukana tuotannon käynnissäpitäjissä. Sähköosaajien määrä vaihtelee hieman vuorottain. Nykyisessä tilanteessa sähköosaajia on keskimäärin kolme vuorossa. Sähköosaajat on sijoitettu siten, että pääasiassa jokaisella osastolla on yksi sähköosaaja. Sähköosaajan prosessinosaamisalueena on yleensä talteenotto, kuivaamo, kuorimo tai massatehdas. Vuorosta yksi sähköosaaja on määritelty koko sellutehtaan sähköpäivystäjäksi. Sähköpäivystäjän tehtävä kiertää vuoroissa sähköosaajien kesken. Päivystävä sähköosaaja käy myös tehtaan muilla osastoilla sähköosaajan tehtävissä.

4.2 Sähköosaajan rooli toimintamallissa

Sähköosaajan pääasiallinen työtehtävä on prosessinkäynnissäpito. Prosessinkäynnissäpitotehtävät vievät arviolta noin 90 % työajasta. Sähköosaajien työajasta turvaerotus, vianhaku, kalibrointi, kuittaus ja mittaushäiriöiden selvittämiseen menee noin 10 % työajasta. Sähköosaajien kunnossapidollisten tehtävien suorittamisaika vaihtelee todella paljon.

4.3 Vaadittava koulutus, työhistoria ja osaamistaso

Tarvittavaksi osaamistasoksi on määritelty sähköalan ammattihenkilö ja sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:73 § on määritelty tarvittava osaamistaso. Metsä Fibre Oy Kemin tehtaalla sähköosaajat tekevät käytön töitä. Metsä Fibre Oy Kemin tehtaalla sähköosaajien koulutustausta on ammattikoulu, joka on ammatillinen perustutkinto. Sähköosaajiksi valituilla henkilöillä on kaikilla yli vuoden kokemus sähköalan töistä. Tämä täyttää lain vaatiman työkokemuksen sähköalalta. Lisäksi sähköosaajilla pitää olla käytynä sähkötyöturvallisuuskoulutus SFS 6002 ja hätäensiapukoulutus. Metsä Fibren sähköosaajat täyttävät sähköalanammattihenkilön koulutus- ja työkokemusvaatimukset.

Sähköosaajat toimivat työnaikaisena sähköturvallisuuden valvojana, tämä tarkoittaa niin sanottua yksintyöskentelyoikeutta. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana voi toimia sähköalan ammattihenkilö. Vuorossa työskentelevä sähköosaaja toimii kyseisen käyttötyön sähköturvallisuuden valvojana. (SFS 6002 käytännössä 2019, 43.)

5 TUTKIMUS

5.1 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sähköosaajien ja heidän esimiesten näkemys sähköosaajien tehtävistä ja koulutuksen tarpeesta. Lisäksi haluttiin selvittää sähköosaajien työkokemus ja koulutustausta. Näiden lisäksi oli tarve selvittää sähköosaajien tehtävien laajuus ja toistuvuus. Tutkimuksessa kysyttiin myös tarvittavien lisäkoulutusten tarvetta ja työtehtävien osaamisaluetta. Lisäksi haluttiin kartoittaa sopiva sähköosaajien määrä vuoroissa.

5.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmät jakautuvat kvalitatiivisiin ja kvantitatiivisiin menetelmiin. Tutkimustyön menetelmän valinta määräytyy tutkimustyön luonteesta. Kvalitatiiviselle eli laadullinen tutkimukselle on ominaista vähäinen aineistonkeruumäärä suhteessa kvantitatiiviseen tutkimukseen. Kvalitatiivisen tutkimuksen aineisto analysoidaan mahdollisimman perusteellisesti. Kvalitatiivista tutkimusta luonnehtii hypoteesittomuus, joka tarkoittaa tutkijan ennakko-olettamuksista ja käsityksistä vapaata suhtautumista tutkimusentuloksiin ja -kohteeseen. Kvantitatiiviselle tutkimukselle on luonteenomaista tilastointi, suuret aineistomäärät ja mahdollisten tutkimushypoteesien asettamien etukäteen. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 19.)

Kehitystyöhön, jossa tuotetaan uutta käytännöllistä tietoa osaamisen kehittämisen tarpeisiin, soveltuu tutkimusavusteinen kehitystoiminta. Tutkimusavusteisen kehittämisen tarkoituksena on konkreettinen menetelmien, prosessien ja käytännönläheisten ongelmien kehittäminen. Tutkimusavusteisella luodaan uutta laajemmin hyödynnettävää, yleistettävää ja käyttökelpoista tietoa kehittämistoiminnan tueksi. Käytännön työelämän kehittämiskohteita ovat esimerkiksi työyhteisön prosessit. (Toikko & Rantanen 2009, 33.)

Kehittävä työntutkimus soveltuu työtoimintojen tutkimiseen. Menetelmä on muutosstrategia, joka yhdistää käytännön tutkimuksen, kehityksen ja koulutuksen.

Yksilön teot ja ominaisuudet muovaavat toimintajärjestelmää, tämän avulla kehitettävää työtutkimusta voidaan perustella tutkimusmenetelmänä. (Engeström 1995, 11–12.)

5.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta kuvataan validiteetilla ja reliabiliteetilla. ”Validiteetilla tarkoitetaan sitä, onko tutkimus ollut sitä, mitä on tarkoitettu tutkia” (Bryman 1989, 57). Työssä tutkittiin sähköosaajien nykyistä tilannetta ja tulevaisyyden koulutus-tarvetta.

Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimustulosten luotettavuutta ja toistettavuutta. Toistettuna sama tutkimus tuottaa saman tuloksen. Tutkimuksessa on huomioitava tutkijan, sähköosaajan ja vuoroinsinöörien näkökulmat aiheeseen. Tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden tulkintaa ja kokemusta ei voi pitää vääränä. Tutkija vaikuttaa myös tutkimustyöhön, vaikka pyrkisikin objektiivisuuteen. Tutkimuseettiset kysymykset korostuvat arkielämän ilmiöt, suhteet ja merkitykset. Tutkimustyön toistettavuus on sidoksissa ihmisen näkemysten ja mielipiteen pysyvyyteen. (Bryman 1989, 55–57; Tuomi & Sarajärvi 2009, 125–136; Petäjäjärvi 2017, 67.)

5.4 Tutkimuksen aineiston keruu

Kyselylomake on yleinen tapa kerätä tutkimusaineistoa. Kyselylomakkeen käyttöä puoltaa vastaajien yksityinen tila ja vastausaika. Kyselylomaketta käyttäessä tutkija ei ole paikalla. Tämän avulla saadaan tilanne, jossa vastausten annossa ei ole ulkopuolista painetta. Nykyiset toimisto-ohjelmistot tarjoavat kyselylomakkeen valmistelun ja työkalut aineiston käsittelyyn. Kyselylomakkeen pohjana käytettiin Microsoft Forms-ohjelmistoa. Kyselylomakkeen kysymykset olivat spesifikoituja kohderyhmille. Kysymysten laadinta on tehtävä huolellisesti ja ennakkotestausta suositellaan. Tutkimuksen kyselyn mukana on hyvä olla saatekirje, jossa kerrotaan tutkimuksen tarkoitus ja tekijä. Lisäksi saatekirjeessä kerrotaan lomakkeen palautus, palautusaika ja tutkimuksen tietojen käsittely. (Blaxter ym. 2006, 179–185; Valli 2010, 103–116.)

Kyselyssä käytettiin suljettuja, avoimia ja sekakysymyksiä (Liite 1 & Liite 2). Avomissa kysymyksissä on tarkoitus saada myös sellaisia vastauksia, joita ei etukäteen ole osattu ajatella. Suljetut kysymykset on mietitty siten, että kaikille vastaajille on sopiva vaihtoehto. Kyselyssä suljettujen kysymysten tarkoituksen avaaminen on tärkeää. Sekakysymyksissä annetaan vaihtoehto muu, mikä on tarkentavaa tietoa varten. (Heikkilä 2014, 37.)

Kyselyt voivat olla valmiita vaihtoehtoja, avoimia kysymyksiä tai asteikolla olevia mittareita. Yksi vaihtoehto on Likertin asteikko, josta löytyy useita vaihtoehtoja. Likertin asteikon yleisin muoto on muoto, jossa kuvataan väittämiä kahden muuttujan ääripään välillä. Muotona voi olla esimerkiksi täysin samaa mieltä tai täysin eri mieltä. Toisena vaihtoehtona on Osgoodin asteikko, jossa vertaillaan erilaisia adjektiivejä. (Heikkilä 2014. 39–42.)

Tutkimuksen otannaksi valittiin sähköosaajat ja vuoroinsinöörit, joita sähköosaajien työtehtävät koskevat. Sähköosaajien kokonaismäärä oli 18 henkilöä ja vuoroinsinöörejä 6 henkilöä. Lisäksi käytön johtajan kanssa käytiin läpi nykyisen toimintamallin linjaukset.

5.5 Tutkimuksen tulokset

Kyselyihin vastasi sähköosaajista 13/18 ja vuoroinsinööreistä 6/6.

Kyselyn ensimmäisessä osassa selvisi (Liite 3), että sähköosaajien tehtävistä suurin osa on erilaisia ongelmienratkaisutehtäviä. Kyselyn perusteella ongelmanratkaisutehtävät jakautuvat siten, että neljä vastanneista arvioi niitä olevan 1–5 kertaa vuorossa. Sähköosaajista 8 arvioi ongelmanratkaisutehtäviä olevan 5–10 kappaletta vuoron kierron aikana. Yhden sähköosaajan arvion mukaan ongelmanratkaisutehtäviä on yli 10 kappaletta vuoron kierron aikana. Kyselyn mukaan jokaisessa työvuorossa käydään keskimäärin kerran sähköpuolen ongelmanratkaisutehtävissä.

Kyselyn toisessa osassa (Liite 4) vuoroinsinöörit vastasivat hieman poikkeavasti sähköosaajiin verrattuna. Eroa selittää se, että osassa vuoroja on ollut yksi päivystävä sähköosaaja ja vuoroinsinöörit ovat ohjanneet ongelmanratkaisutehtävät päivystävän sähköosaajan kautta.

Metsä Fibre Oy:n Kemin tehtaalla tehdään kunnossapitojärjestelmän mukaan noin 1000 kpl sähkö- ja automaationpuolen vikailmoituksia vuositasolla 2019–2020 kesäkuu välisenä aikana häiriöilmoituksia oli 998 kpl. Tämä tekee keskiarvoksi 2,73 sähkö- ja automaationpuolen vikailmoitusta vuorokaudessa. Osassa vuoroja ja osastoja sähköosaaja suorittaa pienimuotoisia kalibrointi- ja anturinpuhdistustehtäviä ja niin sanottuja kuittauskeikkoja ilman, että niistä tehdään kunnossapitojärjestelmään häiriöilmoitusta. Tämä vääristää todellista häiriömäärää suhteessa ilmoitettuihin häiriöihin.

Määrällisesti turvaerotuksia, jotka koostuvat toimilaitteiden paineilma erotuksista ja sähkökeskuksissa tapahtuvista varokkeiden poistoista, on 1–5 kpl/vuoro (Liite 3). Tämä tarkoittaa, että turvaerotuksia tehdään 1 kpl/työvuoro. Vuoroinsinöörien arvio (Liite 4) oli vastaava kuin sähköosaajien (Liite 3). Tässä pitää huomioida, että yhden laitteen tai laitteiston turvaerottamisessa tulee monesti useampia turvaerotuskohteita. Kysymyksen asettelussa kysymys muotoiltiin siten, että kysyttiin laitekokonaisuuksien erotuskertoja.

Sähköosaajien koulutustausta on kyselyn mukaan 3-vuotinen ammattikoulu (Liite 3). Sähköosaajien tausta on teollisuuden sähkötehtävistä yhtä lukuun ottamatta yli 5 vuotta. Viime vuosien rekrytoinnilla on ollut vaikutus siihen, että työkokemus Metsä Fibren Oy Kemin tehtaalla jakautuu siten, että neljällä henkilöllä on alle kaksi vuotta työkokemusta sähköalalta. Neljällä henkilöllä on 2–5 vuotta ja yli viiden vuoden kokemuksella olevia henkilöitä on viisi kappaletta.

Sähköosaajista kolmella oli arvionsa mukaan kaikki tarvittava osaaminen. Suurimmat tarpeet lisäkoulutukseen oli Valmet DNA- järjestelmä, seitsemän sähköosaajan mukaan. Viisi sähköosaajaa vastasi lisäkoulutukseen alueosaamisen, muilta kuin omalta osastolta ja lisäksi katsottiin tarvittavan analysaattorien opastusta. Sähköosaajilla on kiinnostusta ulkopuoliseen koulutukseen ja muuhun lisäkoulutukseen (Liite 3). Vuoroinsinöörien mukaan sähköosaajien suurin koulutus-tarve on vianetsinnässä ja analysaattoreissa. Seuraavaksi eniten kyselyssä nousi esiin alueosaaminen sekä Oy Botnia Mill Service Ab:n koulutus ja tehtäväkierrot muissa vuoroissa (Liite 4).

Tällä hetkellä vuoroissa on 18 sähköosaajaa, joilla on yksintyöskentelyoikeus. Kyselyn aikana 26.06.2020 yhdeltä henkilöltä puuttui yksintyöskentelyoikeus. Kyselyjen (Liite 3) ja (Liite 4) perusteella sopiva sähköosaajien määrä vuoroissa on 3–4 henkilöä. Vuoroinsinöörit ja sähköosaajat ovat vastanneet kysymykseen samankaltaisesti.

Seitsemän sähköosaajaa vastasi kyselyssä, että koko tehdasalueen kuuluisi olla sähköosaajan alueena. Kaksi sähköosaajaa vastasi, että sopiva alue on yksi tai kaksi osastoa. Kolmen sähköosaajan mielestä alueena tulisi olla oma osasto (Liite 3).

5.6 Tutkimuksen pohdinta

Kyselyjen vastauksien eroja selittää osin se, että eri vuoroissa on erilaisia toimintamalleja. Osassa vuoroja päivystää yksi henkilö, joka vastaa päivystyspuheliin. Tällöin kyseisen sähköosaajan kautta menee kaikki turvaerotus sekä sähkö- ja automaatiopuolen ongelmanratkaisutehtävät. Osassa vuoroja sähköosaajat toimivat pääasiassa omalla osastolla. Tällöin vuoronkierron aikaiset sähköosaajan tehtävät jakautuvat osastojen kesken.

Kyselyssä selvisi myös sähköosaajien opastus- ja koulutustarve. Sähköosaajista ainoastaan kolmella oli omalla arviolla riittävä osaaminen.

Kyselyn avoimien kysymysten vastaukset eivät ole liitteenä henkilöiden tunnistettavuuden vuoksi, mutta vastaukset on huomioitu tutkimus tuloksissa ja koulutus-suunnitelman sisällössä.

6 KOULUTUSSUUNNITELMA

6.1 Koulutussuunnitelman lähtötiedot

Sähköturvallisuuslaissa 1135/2016 4:59 § on sanottu, että sähköalan töiden osalta opastusvastuu kuuluu myös sähkötöiden ja käytön johtajalle. Metsä Fibren ja Oy Botnia Mill Service Ab:n välisen kunnossapitosopimuksella, Oy Botnia Mill Servicen Ab:n palveluksessa oleva henkilö toimii Metsä Fibren Kemin tehtaan käytön johtajana ja vastaa sähköosaajien sähköalantöiden opastuksesta. Käynnissäpitäjien muusta opastuksesta vastaa lähin esimies (Kuvio 6) Opastusvastuiden jakaantuessa kaikki koulutukset eivät ole samassa tietokannassa. Tämä osaltaan vaikeuttaa sähköosaajien koulutuksen seuranta.



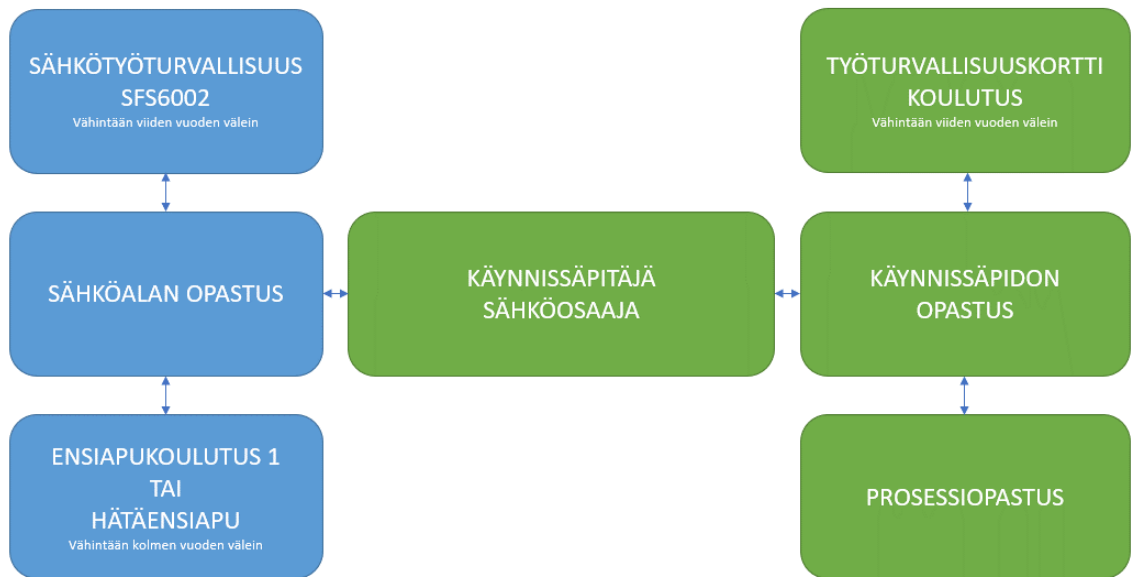
Kuvio 6 Opastusvastuu

6.2 Käyttötyön koulutusvaatimus

Käyttötoita tekevien henkilöiden pitää olla riittävän ammattitaitoisia ja opastettuja työtehtäviinsä. Ammattitaito pitää varmistaa koulu- työtodistusten avulla ja opastusten tulee olla suunnitelmallista ja jatkuvaa. Koulutus tulee suunnata kehittyviin tekniikoihin ja korjaus- ja huoltotöihin liittyviin turvallisuusasioihin. Opastuksesta ja koulutuksesta on syytä pitää koulutusrekisteriä tai muuta vastaavaa tiedostoa. (SFS 6002 käytännössä 2019, 40.)

6.3 Koulutusten ylläpitosovellus

Koulutusten ylläpitämiseen voidaan käyttää Metsä Fibrellä käytössä olevaa Workday-ohjelmaa. Workdayn sovelluksissa on osaaminen ja suorituskohdan alla kohta osaaminen ja sen alla kohta taidot ja kokemus. Kyseisessä kohdassa voidaan syöttää todistukset ja sertifikaatit, johon määritellään esimerkiksi sähkötyöturvallisuuskoulutus SFS 6002. Todistuksiin ja sertifikaatteihin voidaan asettaa vanhenemispäivä. Tämän avulla esimiehet voivat ajaa raportin erääntyvistä ja vanhentuneista sertifikaateista. Todistukset ja sertifikaatit syöttää HR-henkilöstö Workday-ohjelmaan. Käyttötyötä varten työntekijälle annettavan koulutuksen ja opastuksen seuraamiseksi voidaan käyttää Workday:ssä samaa kohta. Tällä voidaan varmistaa, että koulutus ja opastus vastaa jatkuvasti työ vaatimuksia (Kuvio 7).



Kuvio 7 Sähköosaajakoulutukset

6.4 Sähköalantöiden opastus

Metsä Fibre Oy:n ja Oy Botnia Mill Service Ab:n kunnossapitosopimuksessa on sovittu, että Oy Botnia Mill Service Ab kouluttaa ja opastaa Metsä Fibren Oy:n mekaanisen puolen ja sähköpuolen moniosaajia. Opastus ja koulutusjaksot ajoittuvat syksystä kevääseen, eli lomakauden ulkopuolelle. Käytännössä seitsemän

kuukautta vuodesta on mahdollista hyödyntää opastuksiin. Tällä hetkellä vuoroissa on 18 sähköosaajaa ja vuosittain opastukseen käytettäviä kuukausia on seitsemän. Keskimäärin on mahdollista järjestää kuukauden opastus ja koulutusjakso kerran kolmessa vuodessa yhdelle sähköosaajalle. Tähän lisäksi sisältyvät uudet sähköosaajat, joiden opastuksen pituus vaihtelee työkokemuksen ja osaamisen mukaan.

Sähköalan jatkuvan opastuksen yhtenä mahdollisena koulutustapana on tehtäväkierto muissa vuoroissa. Resurssien puolesta tällä tavalla olisi helpoin järjestää opastuksia. Haasteena olisi sähköosaajien resurssi vuorossa, kun sähköosaajat jakautuisivat epätasaisesti eri vuoroihin. Oy Botnia Mill Service Ab:n antaa käyttötöiden jatkuvan koulutuksen käytön johtajan määrittelemällä sisällöllä (Kuvio 8).



Kuvio 8 Käyttötyön opastuksen sisältö

Suunnitteilla olevan ja mahdollisesti toteutuvan tehdashankkeen myötä sähkö- ja automaatiojärjestelmät tulevat muuttumaan. Sähköjärjestelmät tulevat olemaan ABB:ltä ja automaatiojärjestelmäksi on valittu Valmet DNA. Sähköosaajille tarvitaan lisäkoulutusta sähkökäyttöihin, automaatiojärjestelmiin ja muihin prosessien apulaitteisiin, esimerkiksi näyttöihin. Lisäkoulutusta tulee tehdashankkeen myötä suoraan toimittajilta, ABB:ltä ja Valmetilta. Koulutusten järjestämistä hankaloittaa sähköosaajien vuorotyö. Työvuoroissa olevat sähköosaajat eivät voi olla

kaikki kerralla koulutuksissa. Koulutuspäiviä samasta aiheesta täytyy järjestää vähintään kolme eri kertaa ja lisäksi tarvitaan vähintään yksi lisäpäivä muille muutoksille. Käyttötöiden lisäkoulutuksena voisi olla Valmetin, ABB:n sekä Siemensin laitteet ja järjestelmät. Näiden koulutus olisi lähinnä teorialason lisäkoulutusta (Kuvio 9).



Kuvio 9 Käyttötöiden lisäkoulutus

ATEX tila tarkoittaa räjähdysvaarallista tilaa. ATEX-nimitystä tulee EU:n laitedirektiivistä ja olosuhdedirektiivistä, jotka koskevat räjähdysvaarallisia tiloja EX-tilaa. Edellä mainitut direktiivit koskevat työskentelyä tiloissa ja niissä käytettäviä koneita ja laitteita. Räjähdysvaarallinen tila tarkoittaa tilaa, jossa voi esiintyä räjähdysvaarallinen ilmaseos. Räjähdysvaarallinen ilmaseos voi muodostua palavan kaasu, sumu, höyry tai pöly yhdessä normaalipaineisen ilman kanssa. Räjähdysvaarallisia tiloja esiintyy syttyvien nesteiden, kaasujen ja pölyjen käsittelyn yhteydessä. Räjähdysvaarallisten tilojen sähköasennuksissa pitää ottaa tavanomaiset sähköturvallisuutta koskevat vaatimukset, sekä räjähdysvaarallisissa tiloissa olevat erityiset olosuhteet ja vaatimukset. (Tukes 2021b.)

Räjähdysvaarallistilojen sähköasennusten tarkastusta ja huoltoa tekeville henkilöillä täytyy olla riittävä ammattitaito tarkastusten tekemiseen. Standardissa

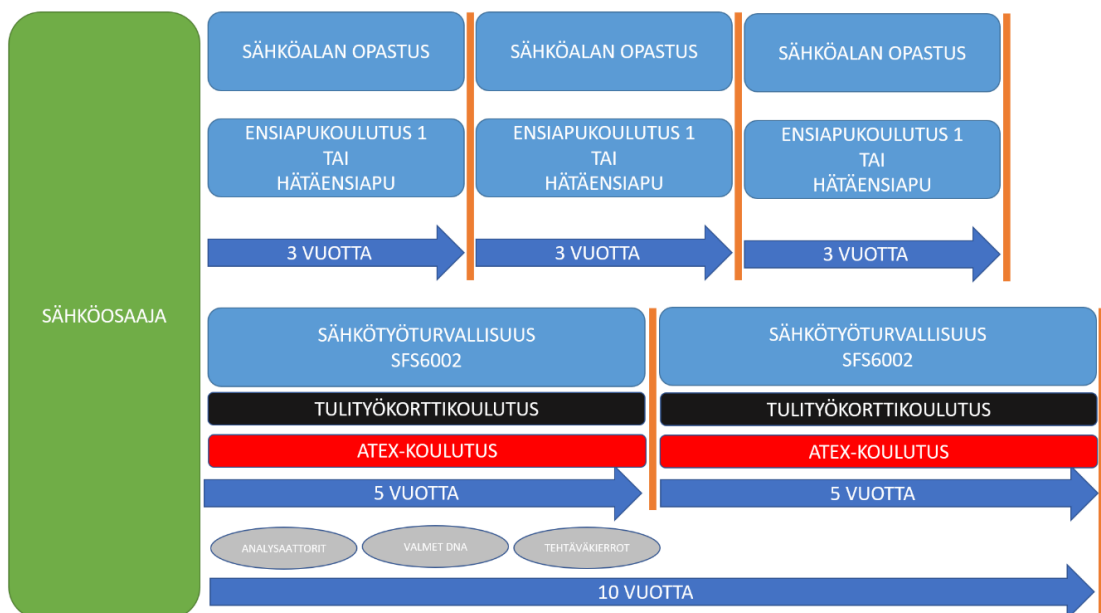
SFS 60 079-19 on käsitelty räjähdysvaarallisen tilan laitteiden korjausta ja huoltoa. Korjauksien lähtökohtana on, että korjauksen jälkeen laite on edelleen räjähdysuojaurakennetta koskevan standardin mukainen. (D1-2017, 441.)

Tulityökorttikoulutuksen tarkoituksena on ehkäistä suurpalojen syttyminen. Tulityökoulutuksella ja tulityökorttia tarvitaan, jotta voidaan varmistua tulityöhön osallistuvien henkilöiden osaaminen. Tulityökoulutus on tarkoitettu tulitöiden tekemiseen tilapäisellä tulityöpaikalla ja henkilöille, jotka myöntävät tulityöluvan. Vakiuisella tulityöpaikalla ei tarvita tulityökorttia. Tulitöinä voidaan pitää työtä, jossa syntyy kipinöitä, käytetään liekkiä tai muuta lämpöä. Yleisimpiä tulitöitä ovat hitsaus, metallien hionta, polttoleikkaus ja katkaisulaikkaleikkurilla. Voimakasta lämpösäteilyä aiheuttavan laitteen käyttö lasketaan tulityöksi, jos sen tuottama maksimilämpö ylittää työstettävän materiaalin syttymislämpötilan. Kuumailmapuhaltimen käyttö lasketaan tulityöksi. (SPEK 2021.)

6.5 Koulutussuunnitelma

Sähköosaajien koulutussuunnitelma (Taulukko 1) perustuu sähköturvallisuuslakiin 1135/2016 4:82 §. Sähköturvallisuuskoulutus SFS 6002 pitää uusia vähintään viiden vuoden välein. Ensiapukurssi EA1 ja hätäensiapu pitää uusia vähintään kolmen vuoden välein. Lisäksi jatkuva sähköalan opastuksen pitää olla riittävää (Kuvio 7).

Taulukko 1 Koulutusten aikajana



Hätäensiapu ja ensiapukurssi 1 voidaan järjestää erillisinä koulutuspäivinä. Metsä Fibren Oy Kemin tehtaalla hätäensiapukoulutukseksi on valittu 8 h kestävä hätäensiapukoulutus. Ensiapukurssi 1 kestää 16 h, jolloin se on kahden työpäivän kestoinen. Metsä Fibre Oy:n Kemin tehtaalla on työpaikkasuojeluryhmä, jossa käydään kolmen vuoden välein hätäensiapukoulutus. Sähkötyöturvallisuuskoulutus SFS 6002 on kestoiltaan 4 h ja sen voi suorittaa verkossa työaikana. Työturvallisuuskorttikoulutus on kestoiltaan 8 h ja Metsä Fibre Oy on valinnut sen pidettäväksi Safety UP tyylisenä koulutuksena. ATEX- ja tulityökorttikoulutuksia järjestetään luokkahuonekoulutuksina. Tulityökorttikoulutus on 8 h:n koulutus ja ATEX-koulutus 16 h:n.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Metsä Fibren sähköosaajien pätevyudet ja koulutukset. Pätevyyksiä ja koulutuksia selvitettiin tutkimuksella. Tutkimuksen tärkeimpänä pääkohtana oli varmistaa sähköosaajien lainmukaiset koulutusvaatimukset ja pätevyudet.

Sähköosaajan koulutusvastuut jakautuvat Metsä Fibre Oy:n käyttöinsinööreille ja käytön johtajalle, joka on kunnossapidon sopimuskumppanin palveluksessa. Sähköosaajien prosessikoulutuksesta vastaa käyttöinsinöörit ja käytön töiden opastuksesta käytön johtaja. Koulutusjärjestelmä on Metsä Groupin hallinnassa ja sitä hallinnoi Metsä Groupin Human Resources. Sähköosaajien koulutusten ylläpitoon luotiin prosessi, jonka avulla kaikki vaadittavat koulutukset saadaan samaan järjestelmään. Järjestelmän etuna on, että siitä nähdään selkeästi tarvittavat ja voimassa olevat koulutukset. Näin koulutukset voidaan järjestää ja aikatauluttaa sähköosaajien koulutustarpeiden mukaisesti.

Tutkimuksesta saatiin tulevaisuuden koulutustarpeeseen selkeä kehityslista. Metsä Fibren sisäisillä koulutuksilla saadaan osa tarpeesta täytettyä ja osa sopimuskumppani Oy Botnia Mill Service Ab:n järjestämillä koulutuksilla. Syventävät prosessikoulutukset hankitaan ulkopuolisilta kouluttajilta. Myös muita tarpeellisia koulutuksia tuli esille opinnäytetyön aikana. Näistä tärkeimmät olivat tulityö- ja ATEX-koulutukset. Lisäksi käytännön töiden kannalta katsottiin tarpeellisiksi nosturi- ja trukkikoulutukset.

Koulutustarpeen selvitystä varten aihetta taustoitettiin alan lainsäädännön, asetusten, määräysten ja standardien avulla. Edellä mainittua teoria-aineistoa oli runsaasti saatavilla.

Opinnäytetyö onnistui hyvin, koska kyselyyn saatiin runsaasti laadukkaita vastauksia ja sitä voidaan hyödyntää tilaajan käytössä sellaisenaan. Jatkotutkimuksena aiheena voisi olla sähköosaajien tarkka koulutussuunnitelma aikatauluineen ja uuden tehtaan koulutusjärjestelmän rakentaminen sekä käyttöönotto.

LÄHTEET

D1-2017 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista. Espoo: Sähkö- ja teleurakointiliitto STUL ry.

Engeström, Y. 1995. Kehittävä työntutkimus. Perusteita, tuloksia ja haasteita. Helsinki: Hallinnon kehittämiskeskus.

FI-merkki 2021. FI-merkki mistä sen voi löytää. Viitattu 11.01.2021. <https://fi-merkki.fi/mista-sen-voi-loyttaa/>

Finlayson kutomosta (Plevna Sali) 1932. Kansalliskirjaston Doria-tietokanta. Viitattu 11.1.2021. <https://www.doria.fi/handle/10024/33475>

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Publishing Oy. Viitattu 16.12.2020. <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

Helsingin yliopisto 2020. Mintähden ja Sentähden. Viitattu 16.12.2020. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/173316>

Junnelius 1939. Myllytulli Power Plant 1939. Viitattu 11.1.2021. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Myllytulli_Power_Plant_1939_02.jpg

Metsä Fibre 2021a. Johtava biotuotteiden ja bioenergian valmistaja 2021. Viitattu 14.01.2021. <https://www.metsafibre.com/fi/yhtio/Pages/default.aspx>

Metsä Fibre 2021b. Kemin sellutehdas 2021. Viitattu 14.01.2021. <https://www.metsafibre.com/fi/yhtio/Tuotantolaitokset/Pages/Kemi.aspx>

Metsä Group 2021a. Metsästä maailmalle 2019. Viitattu 14.01.2021. <https://www.metsagroup.com/fi/yhtio/Pages/default.aspx#box4131>

Metsä Group 2021b. Metsää tarvitaan kaikkialla 2021. Viitattu 14.01.2021. <https://www.metsagroup.com/fi/liiketoiminta-alueet/Pages/default.aspx>

Petäjäjärvi, A. 2017. Sähkö- ja automaatiokoulutuksen verkko-opetuksen ja verkopedagogiikan kehittäminen. Kemi: Lapin ammattikorkeakoulu.

Roos, S. 1845. Mintähden ja Sentähden: Kysymyksiä ja Wastauksia Kaikkeen Luonnon Tietoon kuuluwista Asioista. Turku: J. W. Lilljan kustannuksella

SPEK Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö 2021. Tulityötietoa. Viitattu 16.01.2021. <https://www.spek.fi/koulutus/tulityotietoa/>

SFS 6002 käytännössä 2019. 36. painos. Espoo: Sähköinfo Oy.

Säköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135

Säköturvallisuuslaki 21.12.2016/1435

SFS 6002, 2015. Sähkötyöturvallisuus 3. painos. Helsinki: Suomen Standardisoi-
misliitto SFS ry.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. 2.painos.
Tampere: Tampere University Press.

Tukes 2017a. Miten sähköturvallisuus on kehittynyt Suomessa. Viitattu
16.12.2020. <https://tukes.fi/-/miten-sahkoturvallisuus-on-kehittynyt-suomessa->

Tukes 2017b. Sähköturvallisuuden historiaa: osa 2. Viitattu 16.12.2020.
<https://tukes.fi/-/sahkoturvallisuuden-historiaa-osa-2>

Tukes 2017c. Sähköturvallisuuden historiaa: osa 3. Viitattu 16.12.2020. <https://tu-kes.fi/-/sahkoturvallisuuden-historiaa-osa-3>

Tukes 2017d. Sähköturvallisuuden historiaa: osa IV. Viitattu 16.12.2020.
<https://tukes.fi/-/sahkoturvallisuuden-historiaa-osa-iv>

Tukes 2017e. Sähköturvallisuuden historiaa: osa V. Viitattu 16.12.2020.
[https://tukes.fi/-/sahkoturvallisuuden-historiaa-osa-v-ennakkotarkastuksesta-
markkinavalvontaan](https://tukes.fi/-/sahkoturvallisuuden-historiaa-osa-v-ennakkotarkastuksesta-markkinavalvontaan)

Tukes 2021a. Tuotteiden CE-merkinnät kuntoon. Viitattu 11.01.2021. <https://tu-kes.fi/-/tuotteiden-ce-merkinnat-kunto-1#29204645>

Tukes 2021b. Räjähdyksvaarallisten tilojen sähköasennukset -ATEX. Viitattu
16.01.2021. <https://tukes.fi/teollisuus/rajahdysvaaralliset-tilat/rajahdysvaarallis-ten-tilojen-sahkosennukset>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 10., uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

LIITTEET

- Liite 1. Sähköosaaminen käynnissäpitäjät kysely
- Liite 2. Sähköosaaminen käynnissäpitäjät (vuoroinsinööri) kysely
- Liite 3. Sähköosaaminen käynnissäpitäjät tulokset
- Liite 4. Sähköosaaminen käynnissäpitäjät tulokset

Liite 1 1(3).

1. Koulutustausta *

- Ammattikoulu 2vuotta
- Ammattikoulu 3vuotta
- Ammattikorkeakoulu

Muu

2. Työkokemus sähköosaamisessa (kaikki työpaikat yhteensä) *

- Alle 2 vuotta
- 2-5 vuotta
- Yli 5 vuotta

3. Työkokemus sähköosaamisessa Metsä Fibre Oy Kemin tehdas *

- Alle 2 vuotta
- 2-5 vuotta
- Yli 5 vuotta

4. Metsä Fibre Kemin tehtaalla käynnissäpitäjillä on yksintyöskentely oikeus. Kuinka kauan se on ollut sinulla voimassa? *

- alle 1 vuotta
- 1-2 vuotta
- Yli 2vuotta
- Ei yksintyöskentely oikeutta

5. Yhteistyökumppani Botnia Mill Service sähköosaamisen käydyn perehdytysjakson pituus/pituudet yhteensä *

- 1 KK
- 1-3KK
- 3-6KK
- 6-12KK
- Yli 12KK

Liite 1 2(3).

6. Voimassa olevat koulutukset (Luetellaan ne mitä varmuudella muistaa olevan voimassa) *

- EA1
- SF56002 sähkötyöturvallisuuskortti
- Hätäensipu

7. Arvioi sähkösaajien määrän tarve omassa vuorossa omien kokemusten mukaan. *

- 1-2
- 3-4
- Muu

8. Arvioi kuinka paljon/ usein sähkösaajia pyydetään ongelmien ratkaisutehtäviin vuoron kierron aikana (kpl/kierto) Turvaerotukset seuraavassa kysymyksessä. Seisokkiaikaa ei huomioida tässä. *

- 1-5
- 5-10
- 10-20
- yli 20
- Muu

9. Arvioi kuinka paljon/ usein sähkösaajia pyydetään tekemään turvaerotuksia vuoron kierron aikana (kpl/kierto) Seisokkiaikaa ei huomioida tässä. Määrän arviointiin huomioidaan irroitettavat kohteet ei kerrat. *

- 1-5
- 5-10
- 10-20
- yli 20

Liite 1 3(3).

10. Miten koet itse oman osaamisesi sähköosaamisen kannalta. Onko sinulla kaikki tarvittava osaaminen?Vaihtoehtona osaamisalueita minne kaipaisit lisää koulutusta. *

- Kaikki tarvittava osaaminen
- Alueosaaminen /muut kuin oma osasto
- Turvaerotukset
- Vian etsintä
- Analysaattorit
- Valmet DNA
- Kuitu ja kuituhitsaus/ teollisuusverkot
- Osap kunnossapitotietojärjestelmä
- Botnia Mill Servicen sähköosaajien koulutukset
- Muut ulkopuoliset koulutukset
- Tehtäväkierron muissa vuoroissa
-

11. Sähköosaajat toimivat tällä hetkellä massatehtaalla, taltossa, kuivaamolla ja kuorimolla riippumatta mikä on oma osasto. Tulisiko alueena olla? *

- Kaikki osastot
- 1-2 osastoa
- Oma osasto
-

12. Mitä etuja saataisiin jos sähköosaajien aluetta muutettaisiin. *

Liite 2 1(3)

1. Arvioi sähköosaajien määrän tarve omassa vuorossa omien kokemusten mukaan. *

1-2

3-4

Muu

2. Perustelut sähköosaajien määrälle. *

Kirjoita vastaus

3. Arvioi kuinka paljon/ usein sähköosaajia pyydetään ongelmien ratkaisutehtäviin vuoron kierron aikana (kpl/kierto) Turvaerotukset seuraavassa kysymyksessä. Seisokkiaikaa ei huomioida tässä. *

1-5

5-10

10-20

yli 20

Muu

4. Arvioi kuinka paljon/ usein sähköosaajia pyydetään tekemään turvaerotuksia vuoron kierron aikana (kpl/kierto) Seisokkiaikaa ei huomioida tässä. Määrän arviointiin huomioidaan irroitettavat kohteet ei kerrat. *

1-5

5-10

10-20

yli 20

Liite 2 2(3)

5. Miten koet käynnissäpitäjien sähköosaamisen. Onko heillä kaikki tarvittava osaaminen? Vaihtoehtoina osaamisalueita minne näkisit, että he tarvitsevat lisää koulutusta. *

- Kaikki tarvittava osaaminen
- Alueosaaminen /muut kuin oma osasto
- Turvaerotukset
- Vian etsintä
- Analysaattorit
- Valmet DNA
- Kuitu ja kuituhitsaus/ teollisuusverkot
- Osap kunnossapitotietojärjestelmä
- Botnia Mill Servicen sähköosaajien koulutukset
- Muut ulkopuoliset koulutukset
- Tehtäväkierrot muissa vuoroissa
-

6. Sähköosaajat toimivat tällä hetkellä massatehtaalla, taltossa, kuivaamolla ja kuorimolla riippumatta mikä heillä on oma osasto. Tulisiko alueena olla? *

- Kaikki osastot
- 1-2 osastoa
- Oma osasto
-

7. Mitä etuja/haittaja saavutettaisiin, jos sähköosaajien aluetta muutettaisiin. *

Liite 2 3(3)

8. Miten sähköosaajien ammatillisesti "syventävä" koulutus pitäisi järjestää? *

- Työssäoppiminen omassa vuorossa kokeneemman sähköosaajan kanssa 1 kierto
- Työssäoppiminen omassa vuorossa kokeneemman sähköosaajan kanssa 2 kiertoa
- Työssäoppiminen muissa vuoroissa kokeneemman sähköosaajan kanssa 1 kierto
- Työssäoppiminen muissa vuoroissa kokeneemman sähköosaajan kanssa 2 kiertoa
- Botnia Mill Service koulutusjakson pituus 1kk -2kk
- Botnia Mill Service koulutusjakson pituus 3kk tai pidempi
- Ulkopuolinen koulutuksen järjestäjä
- Muu

9. Ajatuksia siitä miten tulevaisuudessa hoidetaan sähköosaajien ammattitaidon pysyminen ja kehittyminen *

Kirjoita vastaus

10. Ajatuksia siitä miten lainmukaiset koulutuksen varmistetaan ja ylläpidetään. Käytetäänkö Workdaytä koulutuksien ajantasaisuuden ylläpitoon vai jokin muu tapa? *

Kirjoita vastaus

11. Muita opinnäytetyön aiheeseen liittyviä ajatuksia. *

Kirjoita vastaus

Liite 3 1(4)

Sähköosaaminen käynnissäpitäjät

13
Vastaukset

16:55
Keskimääräinen vastaamisaika

Aktiivinen
Tila



1. Koulutustausta

● Ammattikoulu 2vuotta	0
● Ammattikoulu 3vuotta	13
● Ammattikorkeakoulu	0
● Muu	0



2. Työkokemus sähköosaamisessa (kaikki työpaikat yhteensä)

● Alle 2 vuotta	0
● 2-5 vuotta	1
● Yli 5 vuotta	12



3. Työkokemus sähköosaamisessa Metsa Fibre Oy Kemin tehdas

● Alle 2 vuotta	4
● 2-5 vuotta	4
● Yli 5 vuotta	5



Liite 3 2(4)

4. Metsä Fibre Kemin tehtaalla käynnissäpitäjillä on yksintyöskentely oikeus. Kuinka kauan se on ollut sinulla voimassa?

● alle 1 vuotta	2
● 1-2 vuotta	3
● Yli 2vuotta	7
● Ei yksintyöskentely oikeutta	1



5. Yhteistyökumppani Botnia Mill Service sähköosaamisen käydyn perehdytysjakson pituus/pituudet yhteensä

● 1 KK	4
● 1-3KK	5
● 3-6KK	1
● 6-12KK	1
● Yli 12KK	2



6. Voimassa olevat koulutukset (Luetellaan ne mitä varmuudella muistaa olevan voimassa)

● EA1	5
● SFS6002 sähkötyöturvallisuusk...	9
● Hätäensipu	11



7. Arvioi sähköosaajien määrän tarve omassa vuorossa omien kokemusten mukaan.

● 1-2	1
● 3-4	9
● Muu	3



Liite 3 3(4)

8. Arvioi kuinka paljon/ usein sähkösaajia pyydetään ongelmien ratkaisutehtäviin vuoron kierron aikana (kpl/kierto) Turvaerotukset seuraavassa kysymyksessä. Seisokkiaikaa ei huomioida tässä.

● 1-5	4
● 5-10	8
● 10-20	1
● yli 20	0
● Muu	0



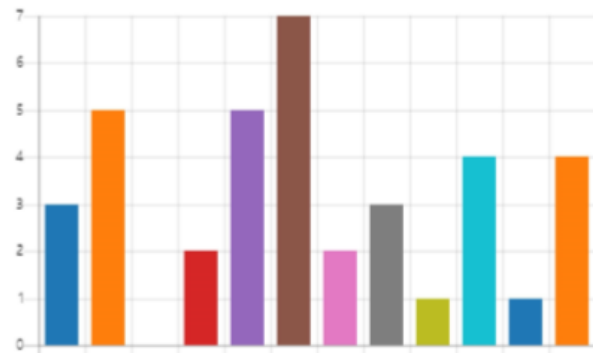
9. Arvioi kuinka paljon/ usein sähkösaajia pyydetään tekemään turvaerotuksia vuoron kierron aikana (kpl/kierto) Seisokkiaikaa ei huomioida tässä. Määrän arviointiin huomioidaan irroitettavat kohteet ei kerrat.

● 1-5	9
● 5-10	1
● 10-20	2
● yli 20	1



10. Miten koet itse oman osaamisesi sähköosaamisen kannalta. Onko sinulla kaikki tarvittava osaaminen?Vaihtoehtona osaamisalueita minne kaipaisit lisää koulutusta.

● Kaikki tarvittava osaaminen	3
● Alueosaaminen /muut kuin o...	5
● Turvaerotukset	0
● Vian etsintä	2
● Analysaattorit	5
● Valmet DNA	7
● Kuitu ja kuituhitsaus/ teollisuus...	2
● Osap kunnossapitotietojärjest...	3
● Botnia Mill Servicen sähköosa...	1
● Muut ulkopuoliset koulutukset	4
● Tehtäväkierrat muissa vuoroissa	1
● Muu	4



Liite 3 4(4)

11. Sähköosaajat toimivat tällä hetkellä massatehtaalla, taltossa, kuivaamalla ja kuorimolla riippumatta mikä on oma osasto. Tulisiko alueena olla?

Lisätietoja

● Kaikki osastot	7
● 1-2 osastoa	2
● Oma osasto	3
● Muu	1



Liite 4 1(4)

Sähköosaaminen käynnissäpitäjät (vuoroinsinöörit)

6
Vastaukset

37:53
Keskimääräinen vastaamisaika

Aktiivinen
Tila

1. Arvioi sähköosaajien määrän tarve omassa vuorossa omien kokemusten mukaan.

● 1-2	0
● 3-4	6
● Muu	0



2. Perustelut sähköosaajien määrälle.

6
Vastaukset



3. Arvioi kuinka paljon/ usein sähköosaajia pyydetään ongelmien ratkaisutehtäviin vuoron kierron aikana (kpl/kierto) Turvaerotukset seuraavassa kysymyksessä. Seisokkiaikaa ei huomioida tässä.

● 1-5	1
● 5-10	3
● 10-20	2
● yli 20	0
● Muu	0



Liite 4 2(4)

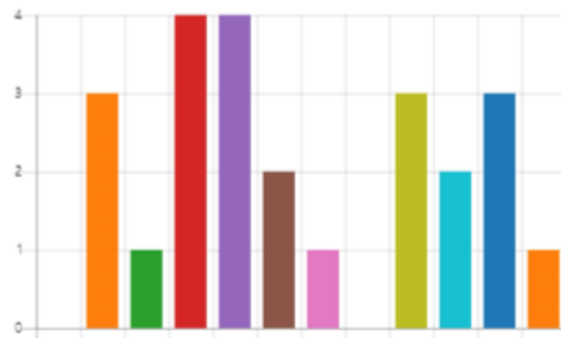
4. Arvioi kuinka paljon/ usein sähkösaajia pyydetään tekemään turvaerotuksia vuoron kierron aikana (kpl/kierto) Seisokkiaikaa ei huomioida tässä. Määrän arviointiin huomioidaan irroitettavat kohteet ei kerrat.

● 1-5	4
● 5-10	1
● 10-20	1
● yli 20	0



5. Miten koet käynnissäpitäjien sähköosaamisen. Onko heillä kaikki tarvittava osaaminen? Vaihtoehtoina osaamisalueita minne näkisit, että he tarvitsevat lisää koulutusta.

● Kaikki tarvittava osaaminen	0
● Alueosaaminen /muut kuin o...	3
● Turvaerotukset	1
● Vian etsintä	4
● Analysaattorit	4
● Valmet DNA	2
● Kuitu ja kuituhitsaus/ teollisu...	1
● Osap kunnossapitotietojärjest...	0
● Botnia Mill Servicen sähköosa...	3
● Muut ulkopuoliset koulutukset	2
● Tehtäväkierron muissa vuoroissa	3
● Muu	1



6. Sähkösaajat toimivat tällä hetkellä massatehtaalla, taltossa, kuivaamolla ja kuorimolla riippumatta mikä heillä on oma osasto. Tulisiko alueena olla?

● Kaikki osastot	3
● 1-2 osastoa	2
● Oma osasto	1
● Muu	0

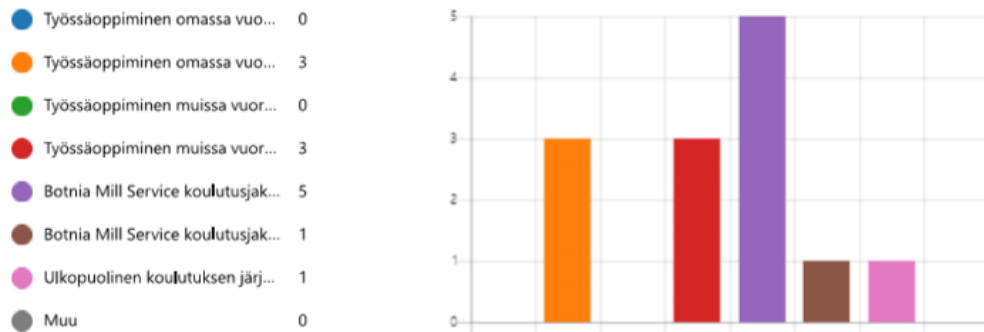


Liite 4 3(4)

7. Mitä etuja/haittasia saavutettaisiin, jos sähkösaajien aluetta muutettaisiin.



8. Miten sähkösaajien ammatillisesti "syventävä" koulutus pitäisi järjestää?



9. Ajatuksia siitä miten tulevaisuudessa hoidetaan sähkösaajien ammattitaidon pysyminen ja kehittyminen

