

Sami Harjunen

SAHOJEN SISÄISTEN AUDITOINTI- JA TARKASTUSTOIMINTOJEN KEHITTÄMINEN

Diplomityö
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Tarkastaja: Professori Minna Lanz
Tarkastaja: Projektipäällikkö Jyrki Latokartano
Toukokuu 2024

TIIVISTELMÄ

Sami Harjunen: Sahojen sisäisten auditointi- ja tarkastustoimintojen kehittäminen
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Konetekniikan DI-ohjelma
Toukokuu 2024

Erilaiset auditoinnit ja tarkastukset ovat tärkeässä roolissa organisaatioiden eri osa-alueiden vaatimustenmukaisuuden varmistamisessa. Tässä tutkimuksessa kehitettiin digitaalinen ja mobiilikäyttöinen auditointiprotokolla työn toimeksiantajana toimivalle UPM Timberille. Toimeksiantajan tietyn tyyppisten sisäisten turvallisuusauditointien ja -tarkastuksien toteuttamisessa oli havaittu kehityskohteita, joihin tässä tutkimuksessa pyrittiin löytämään toimivia ratkaisuja. Nykytilan selvityksessä saatiin selville, että käytössä olleeseen paperipohjaiseen järjestelmään liittyi monia heikkouksia, jotka olisivat poistettavissa digitaalisen järjestelmän käyttöönotolla. Tiettyjä toimeksiantajan sisäisessä standardissa vaadittuja auditointeja ja tarkastuksia ei ollut toteutettu kaikilla toimipisteillä vaatimustenmukaisesti ja systemaattisesti. Uuden protokollan käyttöönotolla haluttiin myös pyrkiä aktivoimaan kaikki toimipisteet kyseisten auditointien ja tarkastuksien suorittamiseen.

Työn teoriaosuudessa käsitellään kirjallisuuskatsauksessa löytyneitä aiheeseen liittyviä aiempia tutkimuksia ja muuta lähdemateriaalia, joita myöhemmässä vaiheessa hyödynnettiin työn lopputuloksen saavuttamisessa. Teoriaosuus koostuu sahalaitosten turvallisuudesta, turvallisuuskulttuurista ja -johtamisesta, työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmistä sekä auditointien ja tarkastuksien eri aihealueista. Näistä lähdemateriaaleista kerättyä taustatietoa hyödyntäen tutkimuksessa selvitettiin sahalaitosten turvallisuuden tärkeät osa-alueet ja mitä niiden sisällyttämisessä auditointiprotokollaan tulee huomioida. Lisäksi kerättyä tietoa hyödynnettiin toimeksiantajan tarpeita vastaavan digitaalisen auditointityökalun kehittämisessä.

Työn tuloksena toimeksiantajan käyttöön saatiin kehitettyä sahalaitosten tärkeät turvallisuusosa-alueet sisältävä auditointikysymyspaketti sekä digitaalinen auditointityökalu ja -ympäristö. Digitaalinen työkalu mahdollistaa muun muassa auditointihavaintojen suoran tallentumisen tietokantaan ilman ylimääräisiä välivaiheita, mitkä koettiin yhdeksi selväksi ongelmaksi aiemman järjestelmän kohdalla. Erilaisten tutkimusmenetelmien avulla tärkeät osa-alueet saatiin selville ja ne osattiin sisällyttää auditointiprotokollaan oikein tavoin. Digitaalisen työkalun kehittämisessä suuressa roolissa oli esimerkiksi prototyypointi, jonka avulla toimeksiantajan vaatimia ominaisuuksia saatiin testattua todellisissa tilanteissa. Auditointityökaluun lisättiin myös TR-mittaukseen liittyvä kysymyspaketti, joka toimi eräänlaisena testinä useamman kysymyspaketin käytölle.

Tutkimuksessa selvisi, että sahojen turvallisuudessa on kaikilla toimialoilla huomioitavien tekijöiden lisäksi monia erityispiirteitä. Erityispiirteiksi todettiin esimerkiksi palo- ja poistumisturvallisuus, pöly ja ääni, liikkuva kalusto, erilaisia riskitekijöitä sisältävät tuotantolaitteet sekä työergonomiatekijät. Kysymyspaketin sisällyttämisessä protokollaan tuli ottaa huomioon muun muassa kysymysten ja kriteerien määrään sekä aseteltuun liittyvät näkökulmat. Myös sallittujen vastausvaihtoehtojen todettiin olevan merkittävässä roolissa. Tarpeiden mukaisen auditointityökalun kehittämisessä tärkeäksi koettiin esimerkiksi prototyyppien pilotointi, henkilöstön näkemysten huomiointi, oikean alustan valinta sekä hyviksi todettujen käytäntöjen soveltaminen.

Avainsanat: turvallisuus, auditointi, tarkastus, mobiiliapplikaatio, sahalaitos

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Sami Harjunen: Development of Internal Auditing and Inspection Functions of Sawmills
Master's Thesis
Tampere University
Master's Programme in Mechanical Engineering
May 2024

Various audits and inspections play a crucial role in ensuring compliance with the requirements of different areas within organizations. This thesis focused on developing a digital mobile audit protocol for UPM Timber. The implementation of specific types of internal safety audits and inspections revealed areas for improvement, which this research aimed to address by finding effective solutions. The current state analysis revealed numerous weaknesses associated with the paper-based system in use. These kinds of weaknesses could be mitigated by transitioning to a digital system. It was found that certain audits and inspections required by the client's internal standard were not consistently and systematically carried out at all locations. The adoption of the new protocol also aimed to encourage all locations to actively engage in performing these audits and inspections.

In the theoretical framework of the thesis, relevant previous studies and other source materials related to the topic are reviewed, which were later utilized in achieving the outcome of the thesis. The theoretical framework of the thesis comprises safety in sawmills, safety culture and management, occupational health and safety systems, as well as various topics related to audits and inspections. Drawing on the background information gathered from these source materials, the thesis investigates the crucial aspects of safety in sawmills and what needs to be considered when adding them into the audit protocol. Additionally, the collected information is utilized in developing a digital audit tool tailored to the needs of the client.

As a result of the thesis, a comprehensive audit questionnaire package including crucial safety areas in sawmills, along with a digital audit tool and system, was developed for the client's use. The digital tool enables, among other features, direct storage of audit observations into a database, addressing a clear deficiency identified in the previous paper-based system. Through various research methodologies, the critical areas were identified and appropriately included into the audit protocol. Prototyping played a significant role in the development of the digital audit tool, allowing the testing of client-required features in real-world scenarios. Additionally, a questionnaire package related to construction site safety was added to the audit tool, serving as a test for the use of multiple questionnaire packages.

The research revealed that the safety of sawmills has many special characteristics in addition to the factors to be considered in all industries. These include, for example, fire and evacuation safety, dust and vibration, various vehicles, production machinery containing various risk factors, and ergonomic factors. When incorporating the questionnaire package into the protocol, factors such as the number and layout of questions and criteria needed to be considered. It was also noted that the permitted answer options play a significant role. In the development of the audit tool tailored to the needs, important aspects included, for example, prototyping, consideration of staff perspectives, platform selection, and the application of proven practices.

Keywords: safety, auditing, inspection, mobile application, sawmill

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on toteutettu UPM Timberille joulukuun 2023 ja toukokuun 2024 välisenä aikana. Työn valmistumisen myötä tulevat myös korkeakouluopintoni ainakin toiseksi päätökseen. Tähän pisteeseen johtanut matka on ollut kaikin puolin ikimuistoinen, opettavainen ja oikealla tavalla haastava. Näiden vuosien aikaisesta tuesta haluan kiittää erityisesti avopuolisoani Pihlaa, perhettäni, työkavereitani sekä ystäviäni. Teiltä olen saanut aina kannustusta ja oikeina hetkinä myös muuta ajateltavaa koulutöiden ohella.

Haluan kiittää työn ohjaajana toiminutta UPM Timberin turvallisuuspäällikköä Olli Oikaria, jolta sain sopivasti vapauksia ja arvokkaita neuvoja työn aikana. On tärkeää, että diplomityötä ohjasi henkilö, jolla riitti aitoa kiinnostusta työn etenemiseen ja siinä auttamiseen. Suuret kiitokset kuuluvat myös kaikille muille UPM Timberin puolelta projektissa mukana olleille henkilöille. Ilman panostanne, eivät kaikki työssä toteutetut asiat olisi mahdollistuneet. Haluan kiittää myös työn tarkastajina toimineita Minna Lanzia ja Jyrki Latokartanaa.

Tampereella, 6.5.2024

Sami Harjunen

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Työn toimeksiantaja	1
1.2 Tutkimuksen toteutus	2
1.2.1 Tausta ja tarve	2
1.2.2 Tavoitteet ja rajaukset	3
1.2.3 Tutkimusmenetelmät ja -kysymykset	4
1.2.4 Tutkimusaineisto	6
2. TEOREETTINEN TAUSTA	9
2.1 Yleistä sahalaitosten turvallisuudesta	9
2.1.1 Palo- ja poistumisturvallisuus	12
2.1.2 Koneet ja laitteet	14
2.1.3 Työskentelytavat, -olosuhteet ja -ympäristö	15
2.1.4 Kemikaaliturvallisuus	16
2.1.5 Henkilönsuojaimet ja työvaatetus	17
2.1.6 Liikkuva kalusto ja sisäinen liikenne	18
2.2 Turvallisuuskulttuuri ja -johtaminen	19
2.3 Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmät	21
2.4 Auditoinnit ja tarkastukset	22
2.4.1 Sisäiset auditoinnit ja tarkastukset	25
2.4.2 Auditointijärjestelmä ja -ohjelma	27
2.4.3 Auditointiprotokollat	28
2.4.4 Auditointikysymykset ja -kriteerit	30
2.4.5 Auditointihavaintojen pisteytyskäytännöt	32
2.4.6 Digitaaliset auditointityökalut	34
3. KOKEELLINEN OSUUS	36
3.1 Nykytilan ja taustan selvitys	36
3.1.1 Toimeksiantajan sisäiset turvallisuusauditoinnit ja -tarkastukset	36
3.1.2 Käytössä olevat auditointiprotokollat ja toimintatavat	40
3.1.3 Käytäntöjen systemaattisuus ja toimivuus	41
3.2 Digitaalisen auditointityökalun kehittäminen	42
3.2.1 Kehityksen lähtökohdat	42
3.2.2 Työkalun rakenne ja keskeiset ominaisuudet	43
3.2.3 Auditointihavaintojen tallentamisen toteutus	46
3.3 Auditointikysymyspaketit	46
3.3.1 Auditointikysymyspakettien määrittely	46
3.3.2 Viikkoauditointi-kysymyspaketti	47
3.3.3 TR-mittaus-kysymyspaketti	48
3.3.4 Auditointikysymyspakettien toteutus	49
3.4 Auditointiprotokollan pilotointi	50
3.4.1 Ensimmäinen pilot-auditointi	50
3.4.2 Toinen pilot-auditointi	52
3.4.3 Pilot-auditointien yhteenveto	58
4. TULOKSET	59
4.1 Tilanne ennen tutkimusta	59

4.2	Auditointikysymyspaketit	60
4.2.1	Sahalaitosten turvallisuuden tärkeät osa-alueet	60
4.2.2	Osa-alueiden sisällyttäminen protokollaan	63
4.3	Digitaalinen auditointityökalu ja -ympäristö.....	64
4.4	Protokollan validointi	66
5.	LOPPUPÄÄTELMÄT.....	68
5.1	Yhteenvedot ja johtopäätökset	68
5.1.1	TK1 - Sahalaitosten turvallisuuden tärkeät osa-alueet	68
5.1.2	TK2 - Osa-alueiden sisällyttäminen protokollaan	69
5.1.3	TK3 - Digitaalinen auditointityökalu ja -ympäristö.....	70
5.2	Tutkimusmenetelmien soveltuvuus	72
5.3	Toimenpidesuosituksat ja jatkotutkimusmahdollisuudet	73
	LÄHTEET	74
	LIITE A: ESIMERKKI AUDITOINTIHAVAINNOISTA	80
	LIITE B: VIIKKOAUDITOINTI-KYSYMYSPAKETTI	81
	LIITE C: TR-MITTAUS-KYSYMYSPAKETTI	87

LYHENTEET JA MERKINNÄT

CMR-aine	Syöpäsairauden vaaraa aiheuttava, lisääntymiselle vaarallinen ja perimää vaurioittava aine (Carcinogenic, Mutagenic, Reprotoxic)
Elmeri+	Pääasiassa teollisuuden toimialoilla käytettävä työpaikkojen ja -pisteiden turvallisuusarviointityökalu
GRC	Global Risk Consultants
HSE	Terveys (Health), turvallisuus (Safety) ja ympäristö (Environment), tässä työssä myös erään lähdemateriaalin lyhenne
KPI	Suorituskykymittari (Key Performance Indicator)
LOTO	Laitteen vaarallisten energiasyöttöjen erotus (Lockout Tagout)
LTAF	Tapaturmataajuus, poissaoloon johtaneet työtapaturmat miljoonaa tehtyä työtuntia kohden (Lost Time Accident Frequency)
N/A	Ei sovellettavissa (Not Applicable)
PDCA-malli	Eräänlainen jatkuvan parantamisen työkalu (Plan, Do, Check, Act)
POP-jäte	Pysyviä orgaanisia yhdisteitä sisältävä jäte (Persistent Organic Pollutant)
SER-jäte	Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu
TOL 16	Sahatavaran sekä puu- ja korkkituotteiden valmistuksen toimialaluokka
TR-mittari	Yleisesti rakennustyömaiden viikoittaisten kunnossapitotarkastusten tekemiseen käytettävä arviointityökalu
TTT-järjestelmä	Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmä

1. JOHDANTO

Jokaisen organisaation tulee ylläpitää ja kehittää henkilöstönsä työturvallisuutta sekä minimoida eri työtehtävissä ilmeneviä turvallisuus- ja terveysriskejä. Tehokas riskienhallinta ja laadukas turvallisuusjohtaminen edellyttävät yrityksen erityispiirteet huomioivan johtamisjärjestelmän olemassaoloa ja sen puitteissa toimimista. Organisaation tulee sitoutua järjestelmän määrittelemiin puitteisiin ja prosesseihin, sekä varmistaa toimintansa vaatimustenmukaisuutta sovituin väliajoin ja menetelmin. [2, s. 162]

Organisaation sisäistä ja ulkoista vaatimustenmukaisuutta voidaan varmistaa systemaattisella auditointi ja -tarkastustoiminnalla. Turvallisuusauditoinneilla voidaan varmistaa, että sen määritellyt turvallisuusosa-alueet ovat vaatimuksia vastaavalla tasolla johonkin sovittuun vertailukohteeseen peilaten. Yleisesti auditointien tarkoituksena on auttaa havaitsemaan esimerkiksi prosessien heikkouksia sekä aiemmin tunnistamatta jääneitä tai uusia toimintaan liittyviä vaaroja. [3, s. 174]

Tässä diplomityössä toimeksiantajayritys UPM-Kymmene Oyj:n Timber -liiketoimintayksikölle luodaan sisäisten turvallisuusauditointien ja -tarkastuksien toteuttamista helpottava digitaalinen auditointiprotokolla. Protokolla sisältää sahalaitosten tärkeisiin turvallisuusosa-alueisiin painottuvan auditointikysymyspaketin sekä mobiilikäyttöisen auditointityökalun. Osana diplomityötä toimeksiantajan käyttöön kehitetään myös yhtenäinen digitaalinen auditointiympäristö ja -tietokanta. Kehitettävän protokollan avulla toimeksiantajayritykselle pyritään tarjoamaan uudenlainen ratkaisu sisäisen turvallisuusstandardin vaatimien auditointi- ja tarkastuskierrosten toteuttamiseen.

1.1 Työn toimeksiantaja

Tutkimuksen toimeksiantajana toimii UPM-Kymmene Oyj -metsäteollisuusyhtiön Fibres -liiketoiminta-alueeseen kuuluva UPM Timber. UPM Timberiin kuuluu neljä Suomessa sijaitsevaa sahalaitosta sekä myyntitoimistoja eri puolilla maailmaa. Yhtiön sahat sijaitsevat Pietarsaareissa, Lappeenrannassa, Juupajoella sekä Porissa. Vuositasolla sahat tuottavat yhteensä noin 1,4 M m³ mänty- ja kuusisahatavaraa moniin eri käyttökohteisiin, kuten rakennus-, huonekalu- ja pakkausteollisuuteen. UPM Timberin päätoimisto sijaitsee Tampereella ja liiketoimintayksikön kokonaishenkilöstömäärä on noin 410 työntekijää. [1]

Sahoilla on pitkät perinteet, sillä lukuun ottamatta vuonna 1960 aloittanutta Korkeakosken sahaa, ovat niiden alkuperäiset toimijat aloittaneet toimintansa jo 1800-luvun loppupuolella. Sahoilla on vuosien varrella toteutettu lukuisia laajoja modernisointiprojekteja, joista seuraavana on toteutumassa vuonna 2025 käyttöön otettava Korkeakosken sahan jakosahainvestointi. Fibres -liiketoiminta-alueeseen kuuluu UPM Timberin lisäksi myös sellua valmistava UPM Pulp sekä puunhankintaa hoitava UPM Forest. Sahoilla on hyvin keskeinen rooli liiketoiminta-alueen hankintaketjuissa, sillä ne toimivat tukkipuukaupan käynnistäjänä ja niiden toiminnasta syntyviä sivutuotteita hyötykäytetään sellun, paperin ja energian tuotannossa. Noin 25 % sellu- ja paperitehtailla käytetystä hakkeesta on peräisin UPM Timberin sahatavaratuotannosta. [1]

1.2 Tutkimuksen toteutus

Tässä alaluvussa tarkastellaan tutkimuksen taustaa, toteutuksen tarvetta, tavoitteita sekä rajoituksia. Alaluvussa esitellään myös tutkimuskysymykset sekä tutkimusmenetelmät, joita käyttäen kysymyksiin pyritään löytämään ratkaisut. Alaluvun lopussa käsitellään tutkimuksessa hyödynnettyä aineistoa.

1.2.1 Tausta ja tarve

UPM Timberin tapauksessa erilaisten turvallisuusauditointien ja -tarkastuksien säännöllistä toteuttamista vaaditaan konsernin sisäisessä, ISO 45001-standardiin perustuvassa UPM Safety Audits and Walks -standardissa. Tämä sisäinen standardi vaatii erilaisten sisäisten turvallisuusauditointien ja -tarkastuksien suorittamista muihin UPM:n standardeihin, lainsäädäntöön ja yksiköiden ohjeistuksiin perustuen. Tiettyjä standardiin kuuluvia auditointityyppejä suoritetaan vaatimustenmukaisesti, mutta joidenkin auditointien ja tarkastuksien suorittaminen on toistaiseksi ollut puutteellista tietyillä sahoilla.

Muissa yhteyksissä tehdyillä auditointikierroksilla on havaittu erilaisia puutteita, joihin olisi todennäköisesti osattu puuttua aiemmin, mikäli kaikki sisäisessä standardissa vaaditut auditointikäytännöt olisivat olleet systemaattisesti käytössä. Myös GRC-paloturvallisuusauditoinneissa (Global Risk Consultants) on nostettu esiin tarve säännöllisten paloturvallisuuskierrosten toteuttamiselle. Tietyillä sahoilla niin sanottuja viikkokierroksia on alettu suorittamaan varsin hyvin, mutta niiden dokumentoinnissa, toimenpiteiden hallinnassa ja systemaattisuudessa on havaittu parantamisen varaa. Tämän vuoksi toimeksiantajalle on syntynyt tarve kehittää sahalaitosten käyttöön digitaalinen ja mobiilikäyttöinen auditointityökalu, jolla dokumentointihaasteet saataisiin väistettyä ja loputkin sahat aktivoitumaan auditointikierrosten tekoon. Samassa yhteydessä on tunnistettu tarve

myös laajemmalle, sahojen tärkeimmät turvallisuusosa-alueet sisältävälle auditointikysymyspaketille.

1.2.2 Tavoitteet ja rajaukset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kehittää UPM Timberin sahojen käyttöön yhtenäinen auditointiprotokolla UPM Safety Audits and Walks -standardin edellyttämien sisäisten turvallisuusauditointien ja -tarkastuksien suorittamisen tueksi. Tutkimuksessa selvitetään, mitkä turvallisuuden osa-alueet tarkastuksissa on tärkeää huomioida ja miten niiden sisällyttäminen protokollan kysymyspakettiin tulee toteuttaa esimerkiksi käyttäjäystävällisyys huomioiden. Lisäksi tutkimus selvittää, miten toimeksiantajan vaatimukset saadaan täytettyä digitaalisen auditointityökalun osalta.

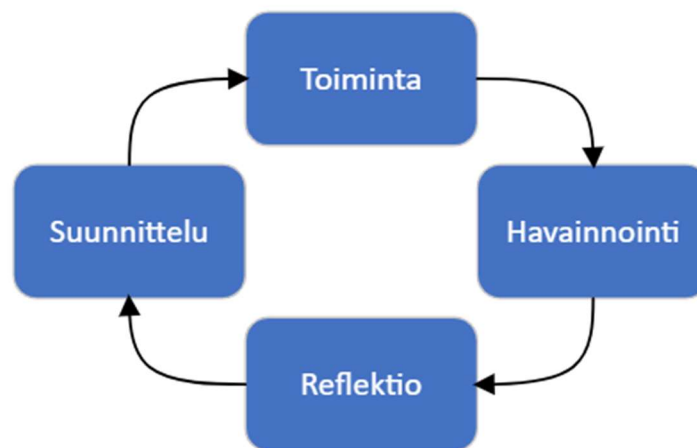
Auditointityökalu kehitetään Microsoft Power Apps -alustalle. Muun muassa auditointikierrosten kirjausten tallentamista varten tutkimuksessa luodaan Microsoft SharePoint -pohjainen ympäristö sekä Teams-kanava. Kanavalle luodaan korjaustoimenpiteiden seurantatyökalu, erilaisia yhteenvetonäkymiä aiemmin tehdyistä kirjauksista sekä pohja auditointikalenterille. Tutkimuksessa kehitettävän työkalun ja protokollan on tarkoitus tukea sahaja sisäisen standardin vaatimuksien täyttämässä ja näin ollen auttaa sahaja havaitsemaan turvallisuuteen liittyviä kehityskohteita systemaattisesti. Kun sahalaitosten käyttöön on kehitetty tarkoituksenmukainen auditointiprotokolla, pystytään muun muassa tehtyjen auditointien kirjauksia tarkastelemaan helposti ja varmistamaan mahdollisten korjaustoimenpiteiden eteneminen selkeämmällä vastuunjaolla.

Tutkimus ei ota kantaa kehitettävän auditointiprotokollan sijoittamisesta toimeksiantajan auditointiprosesseihin. Tämä merkitsee sitä, ettei tutkimuksessa luoda protokollan käytölle tarkkoja toimintamalleja tai esimerkiksi auditointiaikatauluja. Toimeksiantajayrityksen eri toimipisteille ei siis tässä tutkimuksessa osoiteta minkäänlaisia odotuksia tai vaatimuksia protokollan käyttöön liittyen. Tavoitteena on ainoastaan luoda tarkoituksenmukaisesti toimiva ja mukautuva protokollamalli, jonka käyttöön liittyvät sahalaitoksille asettavat vaatimukset ovat myöhemmin toimeksiantajayrityksen päätettävissä.

Tutkimuksessa käsiteltävät viikkokierrokset koettiin tutkimuksen alkuvaiheessa selkeäksi kehityskohteeksi, joiden suorittamiseen työkalusta ja protokollasta olisi nykytilanteessa eniten apua. Tälle luotavaa pohjaa ja rakennetta hyödyntäen toimeksiantaja voi jatkossa luoda erilaisia kysymyspaketteja ja -kategorioita, jotka on myöhemmin mahdollista sisällyttää osaksi yhtiön virallisia prosesseja. Tutkimuksen aikana osaksi auditointityökalua lisätty TR-mittaus-kysymyspaketti toimii samalla eräänlaisena testinä useamman kysymyspaketin syöttämiselle.

1.2.3 Tutkimusmenetelmät ja -kysymykset

Yhtä työssä käytettyä tutkimusmenetelmää kutsutaan toimintatutkimukseksi. Toimintatutkimuksen avulla voidaan yleisesti esimerkiksi parantaa jo olemassa olevia käytäntöjä sekä ehdottaa uusia ratkaisuja käytännön ongelmiin. Toimintatutkimus toteutetaan useammassa syklissä, joiden aikana vaiheittain jalostetaan ja kehitetään aiempien syklien tuloksia ja oivalluksia. Kuvassa 1 esitettyjen vaiheiden toistaminen perustuu kriittiseen reflektointiin, jossa aiempia tuloksia pyritään jatkuvasti kehittämään seuraavalla syklillä. Prosessin aikana syntyy monia eri prototyyppisiä ja väliarvioitavia tuloksia. Tutkijalta ja kumppaneilta vaaditaan pohdintaa ja uusia ideoita, mikäli viimeisin sykli ei tuota toivottua tulosta ja seuraavaan sykliin on keksittävä uudistuksia. Eri syklien aikana käytettäviä menetelmiä tulee muuttaa rohkeasti, jotta parhaat toimintatavat tulevat selville prosessin aikana. [40; 42]

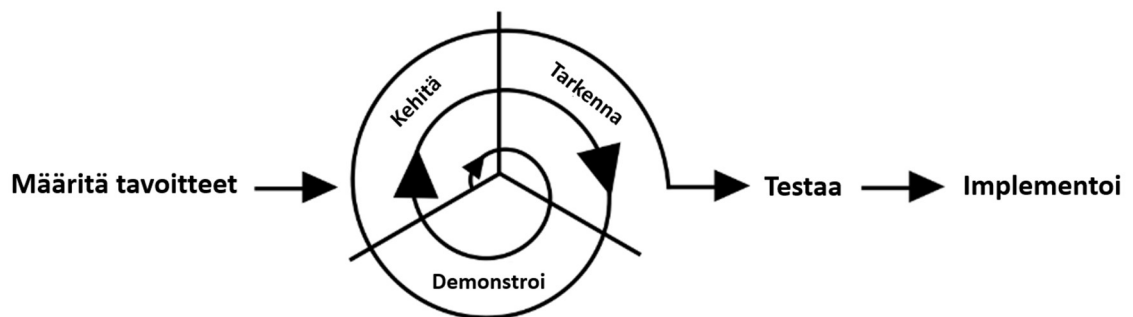


Kuva 1. Toimintatutkimuksen sykli vaiheineen Oosthuizenia [40] mukailleen.

Brymanin ja Bellin [41] mukaan toimintatutkimusta voidaan kutsua lähestymistavaksi, jossa tutkija ja niin kutsuttu asiakas tekevät yhteistyötä ongelman diagnosoinnissa ja diagnoosiin perustuvan ratkaisun kehittämisessä. Toimintatutkimuksessa on aina oltava mukana kumppaneita, joiden panoksella on oma vaikutuksensa tutkimuksen lopputulokseen. Tutkimuksen tavoitteen tulee olla mahdollisimman kirkas työtä aloitettaessa, mutta sovitun tavoitteen pienimuotoista muuttumista ei saa vältellä liikaa. [42]

Toimintatutkimuksen aikana on käytetty myös aktiivista osallistuvaa havainnointia. Aktiivisessa osallistuvassa havainnoinnissa tutkija on mukana vaikuttamassa tutkimuksensa kohteeseen. Tutkija voi olla mukana aktiivisesti esimerkiksi kehitystyössä, projekteissa tai muissa vastaavissa tilanteissa. Havainnointitilanteessa tutkija on läsnä toisaalta aktiivisena osallistujana, mutta myös muiden käyttäytymisen seuraajana. Tilanteessa mukana olevan tutkijan aktiivisuustaso vaihtelee tutkimuskohteen mukaan. [68]

Osana diplomityötä kehitettävän Power Apps -sovelluksen ja kysymyspakettien kehittämisessä on käytetty myös prototypointia. Prototypoinnissa kehitteillä olevasta tuotteesta tai palvelusta luodaan prototyyppejä, joiden avulla voidaan simuloida kokonaista tuotetta tai jotain sen ominaisuutta. Prototyypin rakentamisen tavoitteena on testata erilaisia malleja ja ratkaisuja ennen lopullisen tuotteen implementointia. Se auttaa keräämään palautetta jo tutkimusvaiheen aikana, etteivät kaikki korjausehdotukset ja negatiiviset havainnot ilmene vasta kun tuote on julkaistu. Prototyyppejä käyttämällä tuotetta pystytään testaamaan konkreettisesti sen todellisten loppukäyttäjien kanssa. Näistä testauksista saatava palaute on isossa roolissa vaatimustenmukaisen lopputuotteen aikaansaamisessa. Prototypoinnissa tuotetta kehitetään aiempien versioiden päälle kuvassa 2 esiteltävien vaiheiden mukaisesti. [43]



Kuva 2. Prototypoinnin keskeiset vaiheet Lumitexia [71] mukailten.

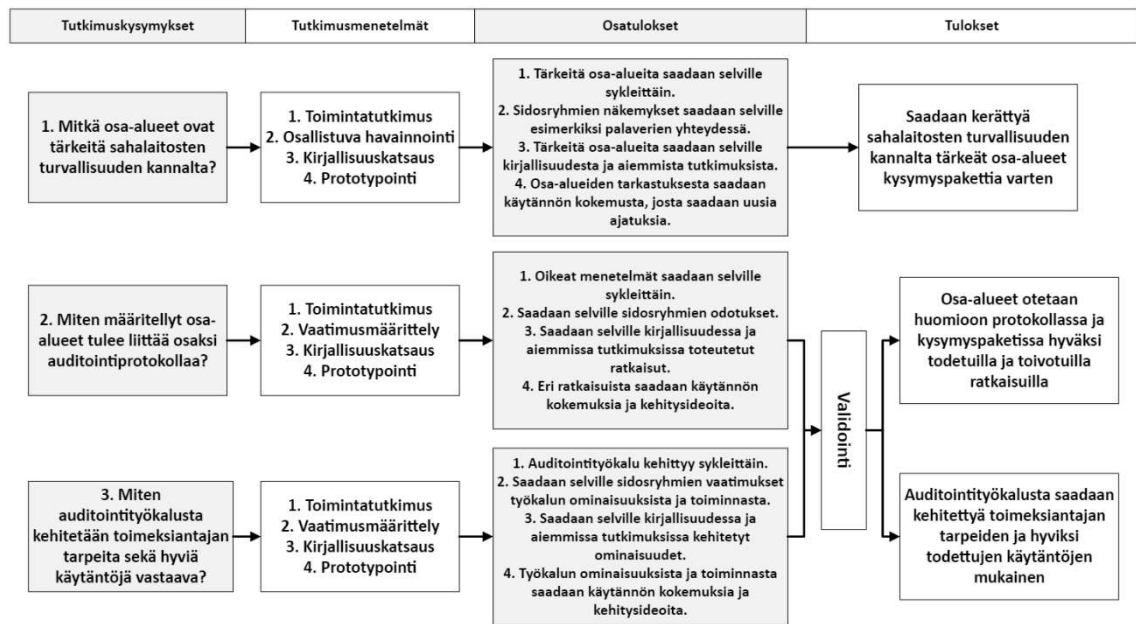
Tämän tutkimuksen kohdalla prototypoinnissa on edetty käytännössä suoraan korkean tarkkuustason (high-fidelity) prototyyppeihin. Niillä tarkoitetaan digitaalisia prototyyppejä, jotka ovat mahdollisimman lähellä lopullista tuotetta. Tämän tason prototyyppejä käytetään, kun suunnitelmat tuotteen suhteen ovat selvät ja sen ominaisuuksia halutaan testata käyttäjillä. [43]

Koko auditointiprotokollaan liittyviä vaatimuksia ja odotuksia on kerätty vaatimusmäärittelyä käyttäen. Vaatimusmäärittelyllä tarkoitetaan jonkin kehitettävän ratkaisun vaatimusten kartoitusta, analysointia ja dokumentointia. Sen tehtävänä on kertoa, mitä kehitteillä olevalla ratkaisulla halutaan tehdä ja saavuttaa. Vaatimusmäärittelyssä kehitteillä olevalle ratkaisulle luodaan raamit ja pohditaan, minkä tyyppisillä ratkaisuilla kehitystyötä aletaan toteuttamaan. Vaatimusmäärittely on tärkeä vaihe erityyppisissä projekteissa, jotta kehitettävä ratkaisu tarjoaa vastauksen oikeaan tunnistettuun tarpeeseen. [44, s. 4]

Tutkimuksessa kehitettävän protokollan odotusten täyttämistä ja vaatimustenmukaisuutta on selvitetty validoinnilla. Validoinnissa toteutettua tuotetta arvioidaan sille asetettuihin vaatimuksiin peilaten. Sen tarkoituksena on selvittää, toimiiko tuote sidosryhmien

odottamalla tavalla sille määritellyssä käyttöympäristössä. Toisin sanoen validointi vastaa kysymykseen ”kehitettiinkö oikea tuote?”. [65, s. 17]

Kuvassa 3 esiteltäviin tutkimuskysymyksiin on pyritty löytämään vastaukset edellä esitellyjä tutkimusmenetelmiä käyttäen. Kuvassa esitellään jokaisen tutkimuskysymyksen kohdalla käytetyt menetelmät ja niiden pohjalta saadut osatulokset. Kuvan viimeisessä sarakkeessa esitetään, miten osatuloksista on päädytty tutkimuksen lopputuloksiin.



Kuva 3. Tutkimuksen tutkimuskysymykset ja -menetelmät sekä niiden pohjalta saadut tulokset.

Ensimmäinen tutkimuskysymys pyrkii selvittämään sahalaitosten turvallisuuden kannalta tärkeitä osa-alueet. Kuvassa 3 esitetyillä tutkimusmenetelmillä ja niillä saatujen osatulosten pohjalta nämä osa-alueet koostetaan yhdeksi kysymyspaketiksi. Toinen tutkimuskysymys liittyy pääasiassa selville saatujen osa-alueiden sisällyttämiseen osaksi auditointiprotokollaa ja -työkalua. Sen kohdalla pyritään ottamaan huomioon esimerkiksi hyvien käytäntöjen mukaiset muotoilu- ja asetteluseikat sekä parhaat ratkaisut suorituskyvyn näkökulmasta. Tämän lopullisena tuloksena on hyvien ja toivottujen käytäntöjen mukaisesti toteutettu protokolla, jossa tärkeitä kysymykset ja kriteerit ovat helposti ymmärrettävässä ja käytettävässä muodossa. Kolmas tutkimuskysymys liittyy auditointityökalulle asetettaviin vaatimuksiin, jotka huomioiden työkalusta saadaan kehitettyä toimeksiantajan tarpeita vastaava hyväksi todettujen käytäntöjen mukaisesti.

1.2.4 Tutkimusaineisto

Toimeksiantajayrityksen tuotantolaitoksilla vaadituista sisäisistä turvallisuusauditoinneista on kerätty tietoa yrityksen sisäisestä UPM Safety Audits and Walks -standardista.

Tietoa sahoilla käytössä olevista sisäisistä auditointiprotokollista ja -menetelmistä on kerätty muun muassa sahojen työsuojelupäälliköiltä sekä sahaehtaisista dokumenttikan-sioista. Auditointi- ja tarkastuskäytäntöjen systemaattisuutta ja toimivuutta on analysoitu pääosin tutkimuksen alkuvaiheessa ilmi tulleen tiedon perusteella. Käytäntöjen nykytila oli tiedostettu toimeksiantajayrityksen toimesta jo aiemmassa vaiheessa, joten siitä oli jo olemassa tutkimuksen kannalta hyödyllistä tietoa.

Microsoft Power Apps -alustan valikoitumiseen vaikutti merkittävästi muun muassa toi-meksiantajayrityksen Citizen Development Learning Path -ohjelman sisältö. Kyseisen oppimishjelman kautta toimeksiantaja pyrkii kannustamaan henkilöstöään oman tuot-tavuutensa kehittämiseen digitaalisia alustoja hyödyntäen. Ohjelman keskeisenä pää-määränä on levittää tietoisuutta Microsoftin Power Apps -applikaatioista ja niiden mah-dollisuuksista henkilöstön työtehtävien automatisointiin ja kehittämiseen digitaalisesti. Ohjelma sisältää muun muassa opiskelumateriaalia sovelluksen luontiin liittyen sekä Po-wei Apps -sovelluspohjat henkilöstön käyttöön, joita on käytetty myös tämän työkalun kehityksessä. [25]

Myös UPM Plywood on luonut omaan käyttöönsä samaa alustaa hyödyntävän auditoin-tityökalun, jota on käytetty tässä tutkimuksessa benchmarking -tarkoitukseen ja hyvien käytäntöjen tunnistamiseen. UPM Plywoodin käytössä olevan sovelluksen kehittäjän kanssa pidettiin yksi ajatustenvaihtokokous heti kehitystyön alkuvaiheessa. Liiketoiminta-alueiden välisen benchmarkingin lisäksi, tutkittiin eri palveluntarjoajien kehittämiä auditointiratkaisuja ja pyrittiin luomaan niistä omanlaiset vastikkeet. Yleisiä auditointityökalun luomisessa suositeltavia hyviä käytäntöjä on kerätty muun muassa kirjallisuudesta sekä aiemmista tutkimuksista. Tarkempia teknisiä ratkaisuja on kerätty Power Apps -kehittäjien keskustelufoorumilta. Digitaalisen auditointityökalun kehityksen kannalta oleellista tietoa on kerätty myös käytännön testausten ja pilot-auditointien muodossa.

Auditointikysymyspaketin taustamateriaalina on käytetty pääasiassa sahoilla osittain jo käytössä olevia kysymyksiä ja -kategorioita. Näitä laajennettiin muun muassa Työter-veyslaitoksen Elmeri+-tarkastuslistan [59] kohtia käyttäen. Lisäksi auditointikysymyspa-keetista pyrittiin saamaan mahdollisimman kattavia aiheeseen liittyvää yleistä kirjalli-suutta, toimeksiantajan muita dokumentteja sekä internetistä saatavilla olevaa vertailu-kelpoista materiaalia hyödyntäen. Auditointityökalun tapaan myös kysymyspaketin kehi-tyksen kannalta tärkeää tietoa ja kokemuksia kerättiin pilot-auditoinneista.

Pilotoinnin lisäksi auditointikysymysten ja -kriteerien jaottelua sekä kehitystä varten jär-jestettiin noin kahden tunnin pituisia määrittelypalavereja. Palavereihin osallistui jokaisen sahan työsuojeluhenkilöstöä. Tällä pyrittiin varmistamaan, että kaikki saavat äänensä

kuuluviin kysymyksiä määriteltäessä ja että kysymyspaketista saadaan luotua mahdollisimman kattava. Sahojen työsuojeluhenkilöstöön kuuluu turvallisuuden eri osa-alueiden asiantuntijoita. Heidän havaintojensa ja tietämyksensä perusteella tehtiin auditointiprotokollan kannalta oleellisia valintoja, yhdistäen niitä samalla jo olemassa olevista dokumenteista ja muista lähteistä kerättyyn materiaaliin. Erityisesti kierrätykseen ja kemikaaliturvallisuuteen liittyviä kommentteja kerättiin myös toimeksiantajan laatu- ja ympäristöpäälliköltä.

2. TEOREETTINEN TAUSTA

Tässä luvussa käydään läpi työn kirjallisuuskatsauksen pohjalta rakentunut teoreettinen tausta. Ensimmäinen alaluku liittyy sahalaitosten työturvallisuuden ja -hyvinvoinnin eri osa-alueisiin. Seuraavat alaluvut käsittelevät yleisesti turvallisuuskulttuuria ja -johtamista, työterveys- ja turvallisuusjärjestelmiä sekä auditointeihin ja tarkastuksiin liittyviä aihepiirejä.

2.1 Yleistä sahalaitosten turvallisuudesta

Sahojen tuotantoympäristöt ovat luonteeltaan nopeatempoisia ja dynaamisia, joten työskentelyyn liittyy erilaisia riskitekijöitä. Sahalaitoksilla on monia koneita ja laitteita, kuten erilaisia sahauslaitteita ja kuljettimia, joiden läheisyydessä työskentelyyn liittyy omat vaaransa. Koneiden ja laitteiden parissa työskennellään monissa eri tilanteissa itse tuotannossa, asennusvaiheessa, kunnossapitotöissä ja siivoustöissä. Tämänkaltaisessa ympäristössä ennakoiva riskien ja vaaranpaikkojen tunnistaminen on erityisen tärkeää, jotta kaikkiin tilanteisiin löydetään turvalliset toimintatavat. [19, s. 6; 61, s. 117]

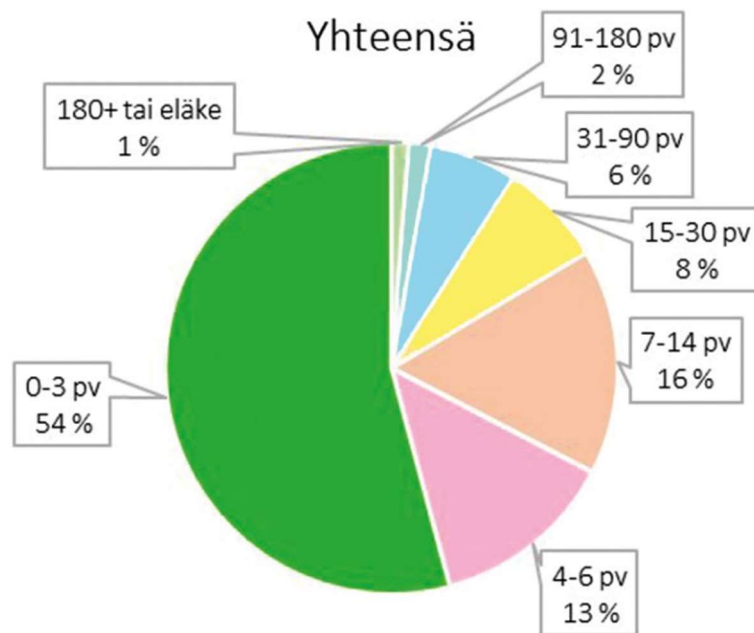
Työturvallisuuden osalta voidaan sahateollisuuden merkittävimmät riskitekijät jakaa kahteen ryhmään: altisteisiin sekä tapaturmariskeihin. Altisteilla tarkoitetaan fyysisiä, kemiallisia ja biologisia tekijöitä, joille ihminen altistuu esimerkiksi työpaikalla ja jotka voivat aiheuttaa haittavaikutuksia, kuten esimerkiksi allergisia reaktioita [15]. Sahateollisuudessa merkittäviä altisteita ovat esimerkiksi puupöly sekä melu. Puupölylle altistuminen voi aiheuttaa lukuisia erilaisia terveyshaittoja ja ammattitautteja, kuten allergiaoireita, ärsytystä, silmäoireita tai astman syntymisen. Melulle altistuminen taas saattaa johtaa kuulonalenemaan, joka voi seurata altistumisesta hyvin lyhyelläkin aikavälillä. Erityisesti edellä mainitut pölyn aiheuttamat terveyshaitat saattavat kuitenkin olla havaittavissa vasta pidemmän ajan kuluttua. Altisteet tulee tuntee hyvin ja niiden aiheuttamaa kuormitusta tulee seurata, jotta organisaatio pystyy hallitsemaan niistä aiheutuvia haittoja. [16, s. 216]

Sahateollisuudessa sattuu suhteellisen paljon tapaturmia moniin muihin teollisuuden aloihin verrattuna. Sahateollisuuden tyypillisiä vakavia tapaturmia ovat esimerkiksi koneiden ja laitteiden aiheuttamat käsitapaturmat sekä erilaiset liikkumistapaturmat. Koneiden ja laitteiden kanssa tapahtuvat tapaturmat johtuvat useimmiten joko laitteisiin takerumisesta tai johonkin sen liikkuvaan osaan osumisesta. Liikkuva osa voi olla esimerkiksi

vannesahan terä, johon kohdistuvaa kunnossapitotyötä tehdään varsin usein. Liikkumistapaturmat taas ovat sahteollisuudessa hyvin yleisiä, koska ne voivat tapahtua työpäivän aikana käytännössä missä tahansa. [16, s. 217–218]

Liikkumistapaturmiin liittyviä yleisiä tilanteita ovat esimerkiksi portaikoissa tai ulkotiloissa kaatuminen, työkoneista poistuttaessa tapahtuvat kompastumiset ja liukastumiset sekä jäästä, öljystä ja erilaisista kemikaaleista johtuvat liukastumiset. Tähän tapaturmatyyppiin kuuluu myös putoamistapaturmat, joita sattuu esimerkiksi työtasoilla ja tikkailta työkennellessä tai työkoneista poistuttaessa. Yleisimpiin lieviin sahoilla tapahtuviin tapaturmiin kuuluvat muun muassa roska silmässä -tapaukset sekä erilaiset haavat. [16, s. 217–218]

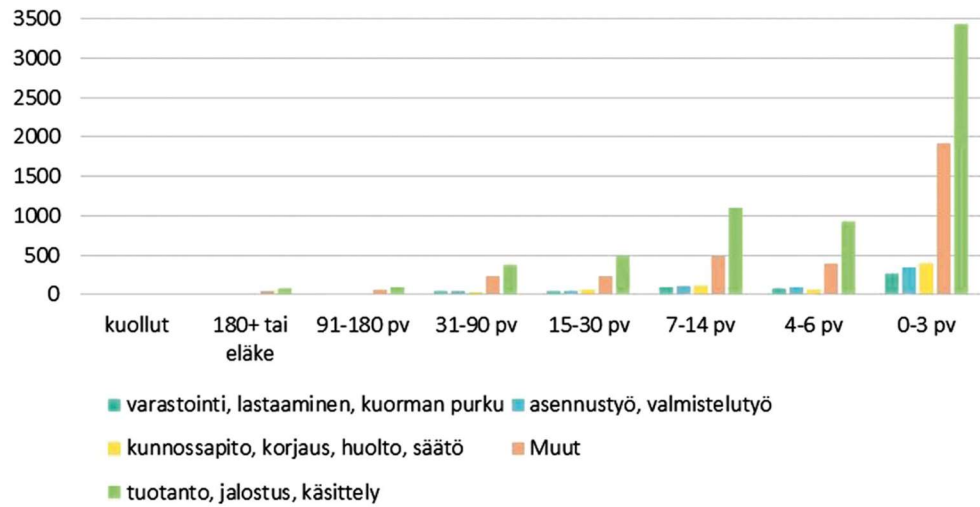
Kuvassa 4 esitetään eri pituisten poissaolojen suhteellisia osuuksia kaikista sahoilla tapahtuneista poissaoloon johtaneista työtapaturmista. Vuosina 2010–2014 yli puolet tapauksista ovat johtaneet 0–3 päivän poissaoloon ja seuraavaksi suurin osuus on 7–14 päivän poissaoloilla. Yli 180 päivän poissaolot tai eläköityminen tapaturman seurauksena edustavat pienintä, yhden prosentin osuutta. [17]



Kuva 4. Eri pituisiin poissaoloihin johtaneiden tapaturmien suhteelliset osuudet sahoilla vuosina 2010–2014 [17].

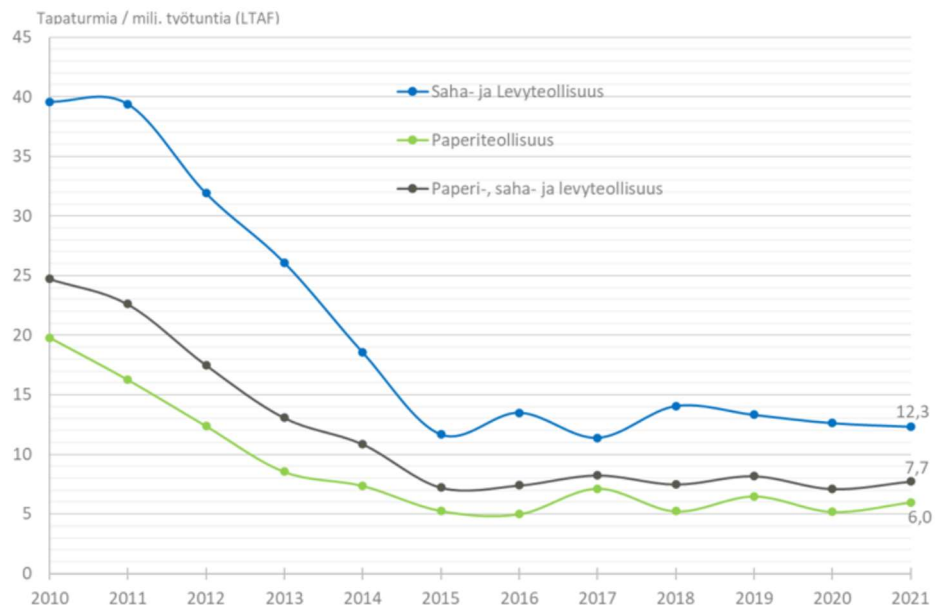
Kuvasta 5 nähdään, että varsinaisen tuotantotyön lisäksi erilaisia tapaturmia sattuu myös laitteiden huolto- ja kunnossapitotöissä, kulkemiseen ja kuljettamiseen liittyvissä tilanteissa sekä varastointi- ja kuormanpurkutehtävien yhteydessä. Selkeästi isoin osuus koostuu kuitenkin sahojen tuotannon tehtävissä tapahtuneista tapaturmista. Toiseksi

suurin osuus on ”Muut” -kategorian tapaturmilla, johon kuuluvat esimerkiksi liikkumista-paturmat. Varastointi-, lastaus- ja kuormanpurkutehtävissä tapahtuneet tapaturmat edustavat sattuneista tapaturmista pienintä osuutta. [17]



Kuva 5. Sahoilla tapahtuneita tapaturmia työtehtävän ja vakavuuden mukaan vuosina 2010–2014 [17].

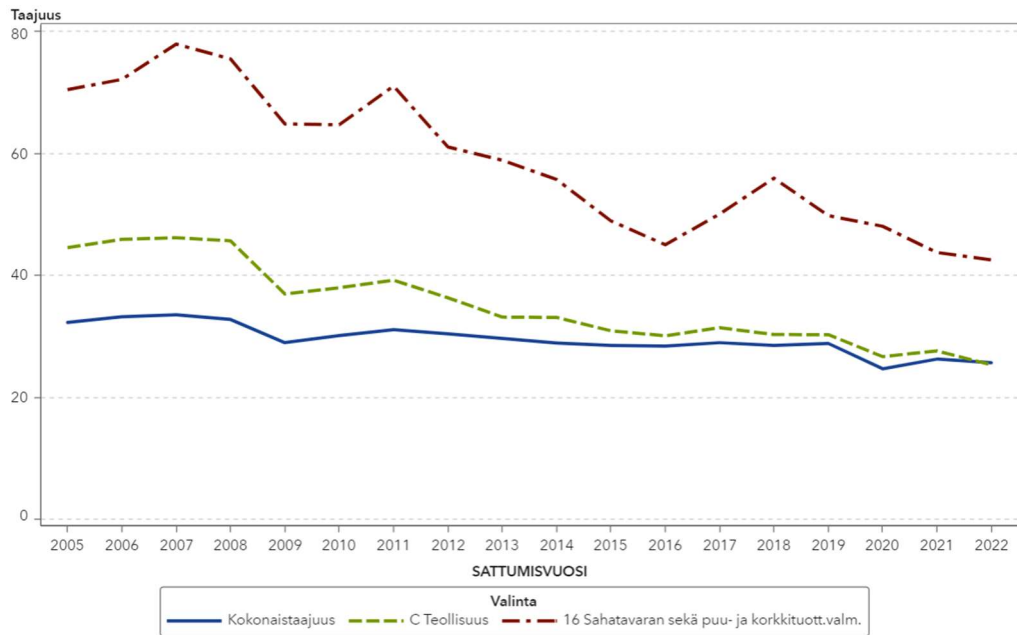
Kuvassa 6 esitetään poissaoloihin johtaneiden työtapaturmien taajuutta (LTAF) paperi-, saha- ja levyteollisuudessa Metsäteollisuus ry:n [18] yrityskyselyn tulosten pohjalta. Tämä käsittää kaikki tapaukset, joista on seurannut vähintään yhden kokonaisen työpäivän tai -vuoron kestänyt poissaolo, tapaturman tapahtumisen aikaisten poissaolotuntien lisäksi. Tapaturmat ovat olleet enimmäkseen lieviä käsivammoja, liukastumisia ja nyrjähdyksiä. [18; 19, s. 20]



Kuva 6. Paperi-, saha- ja levyteollisuuden LTAF vuosina 2010–2021 [18].

Kuvaajasta nähdään sahateollisuuden tapaturmataajuuden olevan noin puolet suurempi kuin paperiteollisuuden. Sahateollisuudessa on edelleen paljon työtehtäviä, joiden suorittamiseen liittyy käsin suoritettavia vaiheita [38, s. 2]. Tällaiset tehtävät altistavat työntekijät erilaisille vaaroille, joista organisaation tulee olla tietoinen ja joihin sen tulee reagoida riskienarviointien perusteella. Kuvaajaa tulkittaessa tulee kuitenkin muistaa, että itsenäiset sahat ovat kooltaan verrattain pieniä, joten yksikin poissaoloihin johtanut tapaturma näyttäytyy kuvaajassa merkittävänä tekijänä. [18; 19, s. 20]

Kuvassa 7 on esitettynä sahatavaran sekä puu- ja korkkituotteiden valmistuksen toimialan (TOL 16) LTAF verrattuna kaikkien toimialojen kokonaistaajuuteen sekä teollisuuden alojen taajuuteen. Vuonna 2022 kaikkien toimialojen kokonaistaajuuden ollessa 25,7 ja teollisuuden alojen 25,4, on TOL 16 -toimialan tapaturmataajuus 42,6. Kuten eri värisistä kuvaajista nähdään, on tapaturmataajuuksilla oikea kehityssuunta, vaikka tiettyinä vuosina taajuudessa onkin ollut poikkeavia piikkejä.



Kuva 7. *Palkansaajien LTAF miljoonaa työtuntia kohden verraten kokonaistaajuutta, teollisuuden alojen taajuutta ja TOL 16 -toimialaa vuosina 2005–2022 [20].*

2.1.1 Palo- ja poistumisturvallisuus

Sahalaitoksilla prosessoitavan puun, laitosten yhteydessä varastoitavan sahatavaran sekä muiden palavien rakenteiden takia sahalaitoksilla on merkittävän paljon palokuormaa. Sahateollisuuteen liittyy monia erilaisia paloturvallisuusriskejä, jotka voivat aiheuttaa syttyimiä ja tulipaloja tuotantoprosessin eri vaiheissa. Suurimman paloturvallisuusrisikin aiheuttavat pölyisessä ympäristössä olevat erilaiset sähkömoottorit ja -laitteet sekä

kuljettimet ja niiden laakerit. Puru ja pöly voivat tunkeutua sähkömoottorien sisään ilmanottoaukoista, jolloin moottorit ylikuumenevat ja aiheuttavat syttymisvaaran. [72]

Esimerkiksi laakerin vikaantuessa, nousee sen lämpötila kitkan seurauksena korkeaksi, jolloin sen ympäröimä puru, pöly ja puutikut voivat saada aikaan syttymän. Muun muassa sähkökeskusten kunnossapito ja siisteydestä huolehtiminen ovat tärkeässä roolissa paloturvallisuusriskien ehkäisyn kannalta, jotta epäkunnossa olevista laitteista johtuvat syttymisvaarat saadaan minimoitua. Myös hydraulikka- ja voiteluöljyihin liittyy omat syttymisvaaransa ja ne voivat levittää alkanutta tulipaloo esimerkiksi öljysuihkun syttyessä tai palon edetessä kuljetinta pitkin. [72]

Myös sahalaitoksilla kulkeva liikkuva kalusto voi aiheuttaa syttymisvaaran, kun kalustoa käytetään sahatavaran varastointialueiden läheisyydessä. Esimerkiksi pyöräkuormaajan syttyessä palamaan, syttyy herkästi myös sen läheisyydessä oleva sahatavara. Tämä saattaa johtaa nopeasti leviävään tulipaloon, jossa on merkittävä määrä palokuormaa itse sahatavaran sekä pyöräkuormaajan ansiosta. [72] Sahalaitosten tyypillisiä riskitekijöitä ja syttymislähteitä eSaha-verkkosivustoa [72] mukaillen esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. *Tyypillisiä sahojen tuotantoprosessin vaiheisiin liittyviä paloturvallisuusriskejä eSaha-verkkosivustoa [72] mukaillen.*

Prosessivaihe	Riskitekijä	Syttymislähde
Tukkilajittelu	Kuori, kuljettimien voiteluöljy	Kuljettimen vikaantuminen, tulityöt
Kuorimo	Kuori, hydraulikkaöljy	Kuljettimen tai muun laitteen vikaantuminen
Sahaus	Hake, puru ja pöly	Laiterikko, tuotantohäiriö
Hakkuri	Juuttuneet puunpalat	Kitkan aiheuttama syttymä
Pölysiilo	Pöly	Puhaltimen vikaantuminen, metalliesineen aiheuttama kipinä
Kuivaamo	Suuri palokuorma, kuiva puu, trukit, puhaltimet	Puhaltimen vikaantuminen, työkoneiden aiheuttama tulipalo
Lajittelu	Pöly ja puru	Kuljettimen vikaantuminen, trimmerit
Varastointi	Kuiva puu	Työkoneiden aiheuttama tulipalo
Yleinen	Kuivunut puru ja pöly, voiteluaineet	Sähkömoottorien pölyntyminen tai vikaantuminen, mekaaninen vikaantuminen, voitelu- tai hydraulikkaöljyvuoto

Sahalaitosten tulee varautua paloriskeihin säädösten ja lakien vaatimin menetelmin. Asianmukaisella alkusammutusvalmiudella on erittäin tärkeä rooli sahojen paloriskien ja tulipalotilanteiden hallinnan kannalta. Sammutuskalustoa tulee olla riittävästi, henkilökunnan tulee osata käyttää laitteita ja niiden tulee olla käyttökunnossa. Alkusammutuslaitteiston lisäksi myös sahan tuotantoalueilla sijaitsevien automaattisten palolaitteistojen tulee olla asianmukaisessa kunnossa, sillä ne ovat usein tehokkain tapa torjua mahdollisesti laajalle leviäviä paloja. Palo-osastoinnilla varmistetaan paremmat mahdollisuudet tulipalojen hallintaan. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi eri tilojen välisten läpivientien tukkimista palonkestävillä menetelmillä sekä palo-ovien oikeaoppista käyttöä. [72]

Kuten taulukossa 1 esitetään, ovat erilaiset tulityöt mahdollinen syttymislähde sahalaitoksilla tapahtuvissa palonaluissa ja tulipaloissa. Tulitöiden tekemistä tulee välttää etenkin suuren syttymisriskin omaavilla alueilla. Organisaation tulityövalvontasuunnitelman mukaisesti laadittavien tulityökäytäntöjen, -lupien ja -ohjeistuksien avulla pyritään paloriskejä vähentämään mahdollisimman tehokkaasti, mikäli tulitöiden tekeminen on välttämätöntä esimerkiksi kunnossapitotyön aikana. Tärkeä osa tulityösuunnitelman mukaista toimintaa on myös tarpeellisten tulityövahtien käyttö, jotta tilanteisiin pystytään tarvittaessa reagoimaan nopeasti. [72]

Paloturvallisuusriskien minimoinnin kannalta avainasemassa on tuotantotilojen siisteydestä huolehtiminen etenkin purun ja pölyn osalta. Purua ja pölyä kertyy tuotantoprosessin aikana muun muassa kuljettimien alle sekä muille alueille, joiden siivoaminen saattaa olla haastavaa. Näiden alueiden siisteystilan tarkkailua ja ylläpitoa on tärkeä hoitaa järjestelmällisesti, sillä siivoustarve on usein suuri paikoissa, joissa ei tavanomaisia työtehtäviä suoritettaessa kuljeta. Purun ja pölyn kertyminen yleisille kulkureiteille on paloturvallisuusriskin lisäksi myös yleinen työturvallisuusriski, joten säännöllisen siivoamisen tulee kuulua osaston rutiinitehtäviin. Tuotantolaitteiden pinnoilla ja suojuuksilla on usein merkittävä rooli purun ja pölyn leviämisen hallinnassa, jonka takia niiden tulee olla vaatimustenmukaisesti asennettuna. [72]

2.1.2 Koneet ja laitteet

Työturvallisuuslaki on työturvallisuuden kannalta keskeinen sääntelyväline, jonka tavoitteena on varmistaa työntekijöiden turvallisuus erilaisissa työympäristöissä. Laissa on määritelty useita työskentelyturvallisuuteen ja laitteiden käyttöön liittyviä määräyksiä ja vaatimuksia, joista useat liittyvät muun muassa tuotantolaitteiden asianmukaiseen käyttöön ja asennukseen sekä niiden turvalaitteisiin. Työnantaja on velvollinen huolehtimaan työskentely-ympäristön turvallisuudesta sekä tuotantolaitteiden ja apuvälineiden tarkoituksenmukaisuudesta. Tämän lisäksi myös työntekijöillä on velvollisuus toimia asetettujen turvallisuusmääräysten mukaisesti. Sahalaitoksien tuotantoprosesseihin kuuluu monia erityyppisiä riskitekijöitä omaavia tuotantolaitteita, kuten sahauslaitteita, kuljettimia ja muita eri energiamuotoja käyttäviä laitteita. Nykyaikaisten tuotantolaitteiden yhteyteen on tyypillisesti asennettuna monipuolisia turvalaitteita, kuten valoverhoja, rajakytkimiä ja hätäseis-painikkeita, joiden on oltava asianmukaisessa toimintakunnossa turvallisen työskentelyn varmistamiseksi. [8; 61, s. 117]

Bluff on listannut artikkelissaan [62, s. 29] erilaisten tuotantolaitteiden sisältämiä mekaanisia riskitekijöitä, joista sahalaitosten laitteisiin liittyviä ovat esimerkiksi takertumisvaara, terävät komponentit sekä murskautumis- ja leikkaantumisvaara. Muun muassa näiden

riskitekijöiden takia on erityisen tärkeää, ettei laitteiden vaara-alueille ole mahdollista päästä käynnin aikana. Poisson & Chinniah korostavat tutkimuksessaan [61] myös laitteiden LOTO-käytäntöjen (Lockout Tagout) eli vaarallisten energiasyöttöjen erotuksen tärkeyttä sahaympäristössä. Sahalaitosten tuotannon yhteydessä tehdään verrattain paljon erityyppisiä ja -laajuisia kunnossapito- ja ruuhkanpurkutehtäviä. Etenkin tällaisissa tilanteissa on LOTO-käytäntöjen oltava selkeästi henkilöstön tiedossa. [61, s. 117] Chinniahin erään toisen tutkimuksen [66] mukaan sahalaitosten LOTO-käytännöissä on yleisesti parantamisen varaa, esimerkiksi käytäntöihin perehdyttämisessä sekä ohjedokumenttien tarkoituksenmukaisuudessa.

2.1.3 Työskentelytavat, -olosuhteet ja -ympäristö

Työturvallisuuslaissa on määritelty monia säädöksiä ja vaatimuksia, jotka ottavat eri tavoin kantaa henkilöstön työskentelytapoihin ja -olosuhteisiin. Työn suunnittelussa ja työpisteiden ja -välineiden mitoituksessa on tärkeää ottaa huomioon mahdollisimman laajasti henkilöstön fyysiset sekä henkiset edellytykset. Tällä tavoin pyritään minimoimaan työtehtävien kuormitustekijöitä, kuten huonosta työergonomiasta aiheutuvia turvallisuus- ja terveystekijöitä. Tätä edesauttavia tekijöitä ovat esimerkiksi riittävä tila työn suorittamiseen sekä mahdollisuus vaihdella työasentoa työskentelyn aikana. [8]

Sahateollisuus ry:n julkaisun [19, s. 32] mukaan sahalaitoksilla pyritään yleisesti panostamaan henkilöstön motivointiin ja työergonomian kehittämiseen myös työnkierron eli vaihtuvien työtehtävien avulla, joka mahdollistaa vaihtelun istuma- ja seisomatyön välillä. Myös työntekijöiden tottumukset ja heille jaettava tieto sekä koulutus ovat keskeisessä roolissa turvallisten ja terveellisten työtapojen ylläpitämisessä [8]. Esimerkiksi Pääkkönen [38, s. 12] korostaa teoksessaan juuri perehdytyksen ja turvallisuuskoulutuksen tärkeyttä käsityöalaturmien ehkäisyssä.

Kuten Pääkkönen [38, s. 2] esittää teoksessaan, on puu- ja sahaympäristöjen aloilla edelleen paljon käsillä tehtäviä toistoliikkeitä. Työturvallisuuslaki ottaa kantaa myös toistorasituksen välttämiseen, jonka kautta pyritään tapauskohtaisesti minimoimaan fyysisten työvaiheiden rasitustekijöitä. Erityisesti tällaisia työvaiheita on pyrittävä keventämään erilaisin apuvälinein ja haitalliset välttämättömät käsin tehtävät siirrot ja nostot tulee suunnitella mahdollisimman turvallisiksi. Tärkeä työtehtävien suorittamiseen vaikuttava tekijä on myös työpaikan valaistus. Työpaikan valaistuksen tulee olla riittävän tehokas ja työtehtävien sekä työntekijöiden edellytysten mukaisesti sopiva. [8]

Työturvallisuuslain mukaan työpaikalla tulee olla riittävästi kelvollista hengitysilmaa ja ilmanvaihdon tulee olla tarkoituksenmukainen. Työpaikalla, jolla esiintyy ilman epäpuhauksia, kuten kaasua, savua tai pölyä työntekijää vahingoittavassa tai häiritsevässä

määrin, on niiden leviämistä pyrittävä estämään mahdollisuuksien mukaisesti. Ilman epäpuhtaudet on pyrittävä kokoomaan riittävässä määrin ja poistamaan ne ilmanvaihdon avulla. Myös työntekijän altistuminen työtehtäviin soveltumattomille lämpöolosuhteille, melulle, tärinälle, paineelle tai muille fysikaalisille tekijöille on rajoitettava mahdollisimman vähäiseksi. [8] Edellä mainituista tekijöistä ovat sahalaitoksille tyypillisiä erityisesti pöly, melu sekä tärinä, joiden minimointiin laitosten on tehtävä riittävät toimenpiteet [16, s. 216; 39, s. 375; 67, s. 33].

Työturvallisuuslaki määrittelee, että alueella on oltava myös riittävä määrä jäteastioita ja muita jätteen sijoituspisteitä, joihin erityyppiset jätteet on mahdollista lajitella oikein. Työpaikan siisteyden ylläpitoon kuuluu esimerkiksi jäteastioiden tyhjentäminen riittävän usein, jotta jätettä mahtuu astioihin tarvittaessa. Jätteiden kierrätyskäytännöissä on huomioitava myös mahdolliset vaaralliseksi luokiteltavat jätteet ja oikeaoppiset toimintatavat niiden kanssa työskennellessä. [8] Sahalaitoksilla erityishuomioita vaativat esimerkiksi alaluvussa 2.1.4 käsiteltäviä erilaisia kemikaaleja sisältävät jätteet [33].

2.1.4 Kemikaaliturvallisuus

Sahalaitoksilla käytetään monia erilaisia huolto- ja puhdistuskemikaaleja, voiteluaineita, öljyjä ja polttoaineita, joista voi olla erityyppisiä haittoja työntekijöiden terveydelle. Jotkin sahoilla käytetyistä kemikaaleista ovat akuutisti vaarallisia joutuessaan esimerkiksi silmiin tai iholle syövyttävien ominaisuuksiensa takia. Sahalaitoksilla on käytössä myös CMR-aineita (Carcinogenic, Mutagenic, Reprotoxic), jotka voivat aiheuttaa syöpää tai vaaraa lisääntymisterveydelle pitkäkestoisen tai runsaan altistuksen seurauksena. Esimerkiksi UPM:n jokaisella yksittäisellä sahalaitoksella on käytössä noin 80–130 erilaista kemikaaliluetteloihin merkittyä kemikaalinimikettä. [32, s. 1; 33]

Merkittävin osuus sahalaitoksilla säilytettävistä kemikaaleista koostuu erilaisista voitelu- ja hydraulikkaöljyistä. Hydraulikkaöljyjä ja voiteluaineita käytetään esimerkiksi hydraulikonkoneiden huolto- tai korjaustoimenpiteiden yhteydessä. Näiden toimenpiteiden yhteydessä, vanhat laitteissa olleet öljyt ja voiteluaineet jäävät säilytettäväksi sahalaitokselle, jolloin niiden oikeaoppinen käsittely ja hävittäminen on varmistettava. Esimerkiksi tuotantolaitteiden kunnossapitotöissä käytetään lukuisia erilaisia palavia aerosoleja puhdistus-, rasvanpoisto-, suojaus-, leikkaus- ja voitelukäytössä. Erilaisissa huolto- ja kunnossapitotöissä käytetään myös monenlaisia nestemäisiä ja kiinteitä liimoja. Näiden yleisimpien sahalaitoksilta löytyvien kemikaalien lisäksi, varastoidaan laitoksilla myös eri suuruisia määriä erilaisia maaleja, asennustahnoja, happi- ja hiilidioksidikaasupulloja, musteita sekä pesunesteitä. Muun muassa näitä kaikkia kemikaalityyppejä ajatellen, tulee

sahalaitosten suorittaa kemikaaliriskienarviointia sekä järjestää kemikaaleille tarkoituksenmukaiset varastointi- ja käyttömenetelmät. [33]

Työpaikkojen kemikaaliturvallisuudesta ja työtehtävien kemiallisista tekijöistä säädetään muun muassa valtioneuvoston asetuksessa kemiallisista tekijöistä työssä [31]. Tämä asetus asettaa työnantajan suuntaan erilaisia vaatimuksia esimerkiksi kemikaalien tunnistamisen, niihin liittyvän riskienarvioinnin, kemikaalitietojen hallinnan sekä kemikaalien säilytyksen osalta. Asetuksen mukaan työnantajan on tunnistettava työtehtävissä esiintyvien kemiallisten tekijöiden aiheuttamat vaarat. Lisäksi sen on tehtävä turvallisuudelle ja terveydelle mahdollisesti aiheutuville riskeille riskienarviointi asetuksessa määriteltujen vaiheiden mukaisesti. Työnantajalla on asetuksen mukaan myös velvollisuus ylläpitää oikeaoppisesti kemikaaleihin liittyviä tietoja ja varmistaa niiden saatavuus. [31]

Kemikaalien parissa työskennellessä, oleellista on myös kemikaalien tarkoituksenmukaiset merkinnät ja esimerkiksi käyttöturvallisuustietojen helppo saatavuus. Kuten edeltävissä kappaleissa esiteltiin, on sahalaitoksella välttämätöntä säilyttää verrattain suurta määrää erilaisia kemikaaleja eri käyttötarkoituksiin. Etenkin paloturvallisuuden kannalta kriittisessä sahaympäristössä myös kemikaalien oikeaoppinen säilytys ja ylimääräisten kemikaalien karsiminen ovat merkittävässä roolissa. Muun muassa nämä sekä monet muut valtioneuvoston asetuksessa ja mahdollisissa muissa kemikaalisäädöksiin liittyvissä dokumenteissa määriteltävät tekijät tulee olla asianmukaisessa kunnossa jokaisella työpaikalla. [31]

2.1.5 Henkilönsuojaimet ja työvaatetus

Henkilönsuojaimiin ja työvaatetukseen liittyvät vähimmäisvaatimukset on määriteltä työturvallisuuslaissa. Henkilönsuojaimilla tarkoitetaan varusteita, välineitä ja vaatteita, joiden on tarkoitus suojata työntekijää tapaturmalta ja sairastumiselta työtä tehdessään [30]. Näihin varusteisiin kuuluvat esimerkiksi turvakengät, suojalasit, suojakäsineet, kuulonsuojaimet, hengityssuojaimet, suojakypärät, valjaat sekä suojahaalarit. Työturvallisuuslain mukaan työnantajan on hankittava työntekijöidensä käyttöön vaatimukset täyttävät ja tarkoituksenmukaiset henkilönsuojaimet, jollei sairastumisen tai tapaturman vaaraa voida välttää tai rajoittaa riittävästi työtehtävään tai -olosuhteisiin kohdistettavilla toimenpiteillä. [8]

Yleisesti Suomen sahalaitoksilla vaaditaan tavanomaisten henkilönsuojainten käyttöä paikallisesti määriteltujen ohjeistuksien mukaisesti. Esimerkiksi UPM vaatii leukahihnallisen kypärän, kuulonsuojaimien, silmänsuojaimien, käsineiden ja turvakenkien käyttöä kaikkialla sahalaitoksella liikuttaessa, lukuun ottamatta muun muassa toimistotiloja. Näiden lisäksi alueella olevien henkilöiden tulee käyttää näkyvää huomiovaatetusta. Etenkin

havupuut ja niiden pihka sisältävät muun muassa terpeenejä, jonka takia sahalaitoksilla tulee olla saatavilla riskiperusteisesti ja työtehtävän luonteen mukaisesti käytettäviä hengityssuojaimia. Pitkäaikainen altistuminen terpeenille voi aiheuttaa monenlaisia oireita, kuten pitkittynyttä nuhaa, yskää tai ihottumaa. [36, s. 1–2; 37, s. 8–9]

Vaatimustenmukaisuuden lisäksi henkilönsuojaimen tulee olla sopiva sitä käyttävälle työntekijälle sekä soveltua juuri hänen tekemäänsä työtehtävään. Henkilönsuojaimet valitaan aina työpaikalla tehtävän arvioinnin perusteella, jossa kartoitetaan työpaikalla vallitsevat työntekijän terveyteen ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Nämä tekijät voidaan jakaa neljään eri pääryhmään:

1. Fysikaaliset tekijät – esimerkiksi sähkö, matala tai korkea lämpötila, tärinä, säteily ja melu.
2. Kemialliset – esimerkiksi kaasut, aerosolit, nesteet ja höyryt.
3. Biologiset – esimerkiksi virukset, sienet ja bakteerit.
4. Tapaturmat – esimerkiksi pistot, viillot, leikkautumiset, putoamiset ja ruhjeet.

Nämä tekijät on pyrittävä ensisijaisesti poistamaan työnantajan toimesta, mutta mikäli se ei ole mahdollista, on työnantajan hankittava työntekijöiden käytettäväksi ominaisuuksiltaan riittävät henkilönsuojaimet. [30]

Suojakäsineiden avulla pyritään pääasiassa estämään tikkujen tai leikkuuhaavojen syntymistä sahalaitosten tuotantoprosessien eri vaiheissa. Myös sahalaitosten tuotantolaitteiden monien liikkuvien osien vuoksi on tärkeää, etteivät suojakäsineet ole esimerkiksi liian löysiä. Liian löysät suojakäsineet tai muut työvaatteet saattavat tarttua liikkuviin koneen osiin ja aiheuttaa esimerkiksi raajan vääntymisen. Lähes puolet puuteollisuuden työtapaturmista sattuu eri tavoin sormien, käsien tai ranteiden alueelle. Sahalaitoksen eri tuotantolaitteet aiheuttavat myös merkittävästi melua, jolle työntekijät saattavat altistua pitkiäkin aikoja. Tämän takia kuulonsuojaimien käyttöä usein vaaditaan etenkin tuotantotiloissa liikuttaessa. Sahalaitosten tuotantoprosesseihin kuuluu monia erilaisia vaiheita, joissa sahatavaraa käsitellään eri muodoissa ja kokoluokissa. Kattavalle henkilönsuojainten käytölle onkin hyvät perustelut monien muuttuvien tekijöiden takia. [38, s. 14–15; 39, s. 375]

2.1.6 Liikkuva kalusto ja sisäinen liikenne

Työturvallisuuslain mukaan työpaikalla tapahtuva ajoneuvo- ja jalankulkuliikenne tulee järjestää turvallisesti. Työnantajan tulee tarpeen mukaan laatia työpaikan sisäistä liikennettä koskevat tarkoituksenmukaiset liikenneohjeet. Myös tavarantoimitus, kuljetus, varastointi ja käsittely sekä tavarantoimituspaikat on järjestettävä ja suunniteltava niin, ettei

niillä suoritettavista työsuoritteista aiheutu vaaraa tai haittaa työntekijöiden terveydelle tai turvallisuudelle. Sahalaitosten alueella käytetään paljon liikkuvaa kalustoa sisälogistiikan työtehtävien suorittamiseen ja saapuvan sekä lähtevän tavarankuljettamiseen. Laitosten eri alueilla liikkuu muun muassa trukkeja, pyöräkuormaajia, tukkiautoja sekä valmista sahatavaraa noutavia erilaisia yhdistelmäajoneuvoja. Pyöräkuormaajat kulkevat pääasiassa sahalaitosten tukkikentillä. Näkyvyys kuormaa kuljettavasta pyöräkuormaajasta voi olla hyvin rajallinen, jonka takia muun muassa UPM:n sahalaitosten tukkikenttien alueilla liikkuminen on kielletty. [8; 34, s. 18]

Sahalaitosten alueille, joilla jalankulku on sallittua, on jalankulkureitit ja ajoneuvojen kulkureitit merkitty pääasiassa tiemerkinnoilla sekä liikenneopasteilla ja -merkeillä. Sahalaitoksilla on trukki liikennettä monilla alueilla, joilla myös jalankulku on sallittua. Muun muassa tämän takia kuljettajilta odotetaan usein huomiovilkkujen, tutkien ja kameroiden käyttöä, jotka auttavat osapuolia havaitsemaan toisensa eri olosuhteissa. Raskaan liikenteen ajoneuvot kulkevat sahalaitoksilla pääasiassa tukkikentän alueilla sekä lähtevän sahatavaran lastausalueilla. Raskaita ajoneuvoja, kuten muitakin alueella liikkuvia ajoneuvoja ja henkilöitä koskevat esimerkiksi työturvallisuuslaissa määriteltyjen säädösten lisäksi sahalaitosten omat turvallisuusvaatimukset. [34, s. 18]

Sahalaitoksien logistiikassa liikutetaan usein suuria massoja, joita esimerkiksi lastaustapahtumissa mukana olevien henkilöiden tulee varoa paikallisia turvallisuusmääräyksiä noudattaen. Muun muassa tämän huomioitavan tekijän sekä ajoittain huonon kuljetusten aikaisen näkyvyyden takia, on laitoksilla vaadittuja varoetäisyyssääntöjä ja muita turvallisuusmääräyksiä noudatettava kaikkien alueella työskentelevien toimesta. Myös kuljetuskaluston säännöllinen toimintakunnon tarkastus- ja ylläpitotoiminta on isossa roolissa liikkuvaan kaluston käyttöön liittyvän turvallisuuden varmistamisessa. Sahalaitoksilla on usein käytössä liikkuvan kaluston kuljettajille suunnattuja turvallisuusperhdytyksiä, joilla turvallisen toiminnan toteutumista pyritään edesauttamaan. [70]

2.2 Turvallisuuskulttuuri ja -johtaminen

Hassalin & Lantin [2, s. 178] mukaan turvallisuuskulttuurilla viitataan yleisesti turvallisuuteen liittyviin uskomuksiin, asenteisiin ja arvoihin, jotka suurin osa organisaation jäsenistä jakaa. Yrityksessä vallitseva turvallisuuskulttuuri luonnehtii toimintatapoja, joiden mukaisesti yrityksen sisällä hoidetaan turvallisuuteen liittyviä asioita. Organisaation on edistettävä turvallisuuskulttuuriaan oikeaan suuntaan hallitakseen tehokkaasti turvallisuuteen liittyviä riskejä. [2, s. 178] Hudson [5, s. 15–16] on mallissaan jakanut turvallisuuskulttuurin kehittymisen viiteen eri tasoon, jotka esitetään määrittelyineen kuvassa 8.

Organisaation kulttuurin kehittyessä mallissa kuvatulla portaikolla ylöspäin, kehittyä samalla myös organisaation jäsenten riskitietoisuus, vastuu sekä luottamus.



Kuva 8. Turvallisuuskulttuurin viisi tasoa Hudsonia mukailleen [5, s. 16]. Kuva tehty Templateswise.com mallia käyttäen [69].

Organisaation sisällä vallitsevaan turvallisuuskulttuuriin voidaan pyrkiä vaikuttamaan eri muodoin erilaisten organisaatiotekijöiden kautta. Yksi keskeisistä vaikuttamisen muodoista on johtaminen, josta tässä aiheyhteydessä käytetään termiä turvallisuusjohtaminen. Turvallisuusjohtaminen on omaehtoisesta ja lakisääteisen turvallisuuden kokonaisvaltaista hallintaa, joka yhdistää ihmisten, toimintatapojen sekä menetelmien johtamisen. Sen keskeisenä ajatuksena on turvallisuuden kokonaisvaltainen, ennakoiva ja jatkuva parantaminen aktiivisen toiminnan ja seurannan kautta. Tällä tavoin organisaatio pyrkii lisäämään työntekijöidensä hyvinvointia sekä vähentämään sairauspoissaoloja ja tapaturmia. [4, s. 73; 6, s. 6; 8]

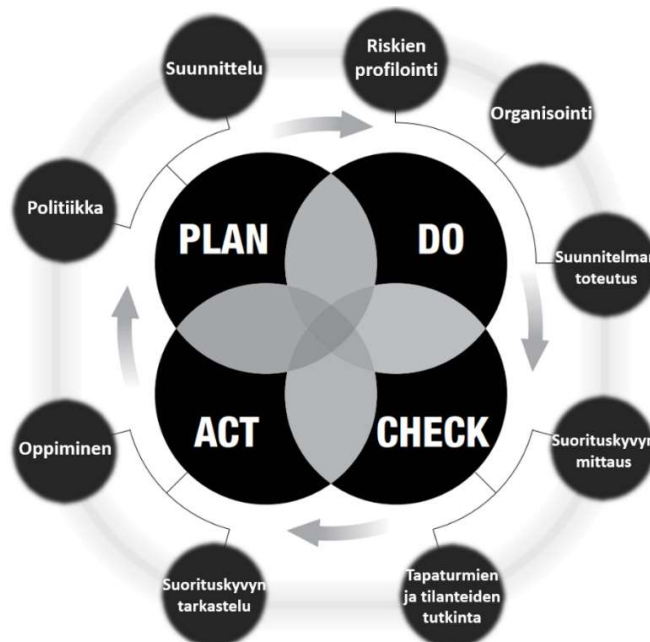
Laadukkaan turvallisuusjohtamisen keskeisiin elementteihin kuuluu muun muassa turvallisuuspolitiikan luominen, toimintavelvoitteiden ja -valtuuksien määrittäminen, palautteen kerääminen sekä riskeihin liittyvä arviointi, mittaaminen, seuranta ja dokumentointi. Merkittävä rooli on myös osaamisen ja tiedonkulun varmistamisella. Turvallisuusjohtamiseen liittyvän organisoimisen keskeisiä elementtejä taas ovat toimintajärjestelmien määrittäminen sekä riittävien resurssien varaaminen eri toiminnolle. Turvallisuuskulttuuri vaikuttaa merkittävästi myös turvallisuusjohtamisen toteutumiseen. Turvallisuusjohtamisen ja -kulttuurin voidaankin todeta olevan hyvin vahvasti yhteydessä toisiinsa. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että näistä kumman tahansa kehittyminen voi johtaa kummankin tekijän synkronoitua ja vuorovaikutteiseen kehittymiseen. [6, s. 6–7]

2.3 Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmät

Työturvallisuuslaki [8] asettaa työnantajalle monia eri vaatimuksia ja velvoitteita, joiden tarkoituksena on turvata työntekijöiden työkyky sekä ennaltaehkäistä ja torjua esimerkiksi työtapaturmia ja ammattitauteja. Täysimääräinen turvallisuusjohtamiseen ja työturvallisuuslakiin liittyvien velvoitteiden toteuttaminen edellyttää organisaatiolta systemaattista ja pitkäjänteistä toimintaa. Organisaatio voi halutessaan rakentaa systemaattisen toiminnan tueksi TTT-järjestelmän (työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmä). [6, s. 10]

TTT-järjestelmän käyttöönoton tarkoituksena on luoda perusta ja systemaattiset toimintatavat organisaation työterveys- ja työturvallisuusriskien sekä kehitysmahdollisuuksien hallinnalle [10, s. 5]. Järjestelmän rakentamisessa organisaatio voi käyttää apunaan valmiita turvallisuusjohtamisen tukena toimivia viitekehyksiä. TTT-järjestelmän olemassaoloa ei kuitenkaan edellytetä työturvallisuuslaissa, vaan organisaatiot saavat käyttää vapaita keinoja systemaattisen toiminnan saavuttamiseksi. [7]

Kuvassa 9 esitetään TTT-järjestelmän osa-alueita ja toimintaa Health and Safety Executivea (HSE) mukaan [9, s. 9]. Tässä lähestymistavassa pohjana käytetään jatkuvan kehityksen PDCA-mallia (Plan, Do, Check, Act). PDCA-malli on iteratiivinen, organisaation jatkuvan parantamisen saavuttamiseen käytettävä prosessi, jota voidaan soveltaa moniin eri käyttökohteisiin [10, s. 6]. Mallin neljästä pääkohdasta käytetään tässä yhteydessä käännöksiä ”suunnittele”, ”toteuta”, ”arvioi”, ”toimi”.



Kuva 9. TTT-järjestelmän osa-alueet ja toiminta Health and Safety Executivea (HSE) mukaillen [9, s. 9].

Syklin ensimmäisessä, Suunnittele-vaiheessa kartoitetaan organisaation turvallisuuden nykytila ja määritellään turvallisuuspolitiikan mukaiset tavoitteet, joiden saavuttamiseen halutaan pyrkiä. Tässä vaiheessa tulee jakaa organisaation sisällä jaettavat vastuut sekä määritellä toimintatavat, joilla asetetut tavoitteet pyritään saavuttamaan. Tavoitteiden saavuttamisessa onnistumiselle sekä prosessien suorituskyvylle asetetaan organisaation kesken määritellyt selkeät mittarit. [9, s. 7]

Toteuta-vaiheessa tunnistetaan ja profiloidaan organisaation toimintaan kuuluvat riskit ja määritellään minkälaista vahinkoa ne voivat aiheuttaa ja kenelle. Tunnistettavat riskit tulee priorisoida ja niistä merkittävimmät nostaa esille. Tässä vaiheessa tulee hoitaa myös tehtävien toimenpiteiden organisointi esimerkiksi osallistamalla organisaation jäseniä ja tekemällä selväksi, mitä sovittujen tavoitteiden saavuttaminen vaatii. Asioiden esittämisellä positiiviseen sävyyn voi olla suuri merkitys organisoinnin onnistumisessa. Tässä syklin vaiheessa tulee varmistaa resurssien riittävyys prosessien eri vaiheissa. Vaiheeseen kuuluu myös itse suunnitelman toteuttaminen, pitäen samalla huolta oikeiden toimintatapojen ja työkalujen käytöstä sekä henkilöiden riittävästä osaamistasosta esimerkiksi koulutusten muodossa. [9, s. 8]

Arvioi-vaiheessa mitataan ja arvioidaan suunnitelman mukaisesti toteutettujen toimenpiteiden suorituskykyä. Tässä vaiheessa suunnitelman täytyy olla varmasti implementoitu, jotta todellisen suorituskyvyn arviointi on mahdollista. Oleellinen arvioitava tekijä on riskienhallinnan onnistuminen. Tämän arvioinnin tukena voidaan käyttää tutkimuksen keskiössä olevia auditointeja, jotta saadaan käsitys tavoitteisiin pääsyn onnistumisesta tai epäonnistumisesta. Tähän vaiheeseen kuuluu myös mahdollisten tapaturmien ja läheltä piti -tilanteiden tutkiminen. [9, s. 8]

Syklin viimeisessä, Toimi-vaiheessa on tarkoituksena tarkastella toimenpiteiden suorituskykyä oppimisen näkökulmasta. Virheistä oppimisen kannalta on hyvä tutustua esimerkiksi tapaturmaraportteihin, henkilöstön terveyden muutoksiin sekä havaittuihin virheisiin ja saatuihin kokemuksiin. Syklin viimeisen vaiheen keskeisenä osana on suunnitelmien, riskikartoitusten sekä auditointi- ja tarkastusraporttien läpikäynti, jotta toimintatapoihin osataan tehdä tarvittavat muutokset ja uusi sykli voidaan tarvittaessa aloittaa. [9, s. 8]

2.4 Auditoinnit ja tarkastukset

Auditoinnilla tarkoitetaan systemaattista tarkastusmenetelmää, jonka avulla pyritään varmistamaan jonkin toiminnon vaatimustenmukaisuus organisaation toimintaa ohjaaviin

standardeihin ja menettelytapoihin peilaten. Tarkoituksenmukaisesti toteutettuna auditoinnit ja tarkastukset toimivat kattavana koko organisaation toiminnan parannusmenetelmänä. Auditointitoiminnan avulla pyritään luomaan organisaatioon jatkuvan parantamisen kulttuuria sekä kehittämään auditoitavaa osa-aluetta haluttuun suuntaan. Auditointi voi kohdistua koko organisaatioon tai esimerkiksi johonkin sen osaan, prosessiin tai tuotantovaiheeseen. Joillakin auditoinneilla on myös erityisiä hallinnollisia tarkoituksia, kuten asiakirjojen, suorituskyvyn tai riskien tarkastaminen, tai jonkin valmiiksi saadun korjaustoimenpiteen seuranta. [13; 21, s. 245]

Auditoinneista saatavaa dataa voidaan hyödyntää myös päätöksenteon ja järjestelmien kehityksen apuvälineenä. Auditointien tuloksista ja havainnoista voidaan tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi toimintatapojen yhtenäisyyteen, oikean suuntaiseen kehittymiseen, työntekijöiden ohjeiden noudattamiseen sekä organisaation riskienhallintakykyyn liittyen. Erilaisten auditointien suorittamisesta hyödytään tehokkaammin, kun niitä käsitellään yhtenä kokonaisuutena ja omana järjestelmänään. [14]

Auditoinnit voidaan jaotella kolmeen eri kategoriaan suorittavan osapuolen perusteella. Ensimmäisen osapuolen auditointeihin kuuluu organisaation sisäiset auditoinnit, joita käytetään yrityksen toimintojen itsearviointiin. Toisen osapuolen auditointeja ovat ulkoisten toimijoiden ja sidosryhmien tekemät auditoinnit, kuten esimerkiksi yrityksen asiakkaiden suorittamat auditoinnit. Kolmannen osapuolen auditointeihin kuuluvat muun muassa laki- ja viranomaisvaatimuksiin liittyvät auditoinnit sekä sertifiointi- ja akkreditointiauditoinnit. [12, s. 11]

Turvallisuuteen liittyvistä auditoinneista ja tarkastuksista on olemassa monia erilaisia jaotteluja eri aihepiirien yhteydessä. Esimerkiksi Clarke et al. [22, s. 337] jakavat teoksesaan turvallisuuteen liittyvät auditoinnit kuuteen seuraavaan osa-alueeseen:

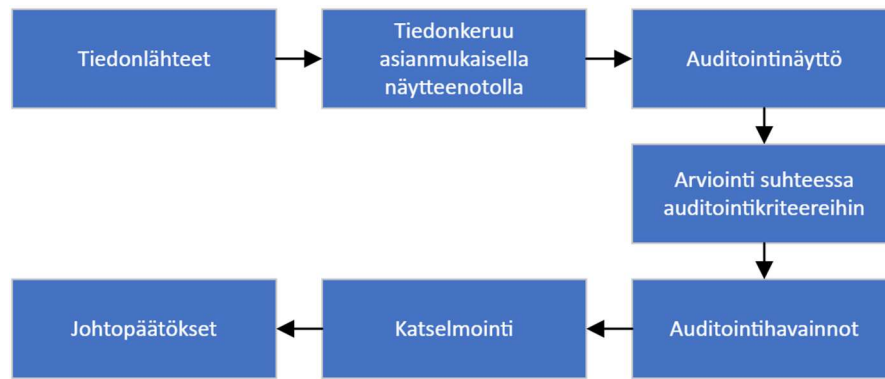
1. Tiettyyn aihepiiriin, kuten ympäristöön, inhimillisiin tekijöihin tai vaarallisten aineiden käsittelyyn liittyvät turvallisuusauditoinnit.
2. Vaatimustenmukaisuusauditoinnit, joiden tarkoituksena on selvittää, noudattaako tarkasteltava organisaatio tai sen osa asiaankuuluvia johtamisjärjestelmässä vaadittuja terveyttä ja turvallisuutta koskevia vaatimuksia.
3. Tyypillisesti vuosittain suoritettavat johdon turvallisuusauditoinnit, joissa yhdistyvät validointi- ja todentamisauditointien piirteet. Ne kattavat keskeiset turvallisuusasiat ja niissä on mukana paikallisen henkilökunnan lisäksi myös asiantuntijahenkilöstöä. Tämän tyyppisiä auditointeja voidaan suorittaa sekä strategisella että operatiivisella tasolla.

4. Laitosten tekniset auditoinnit, jotka sisältävät kaikkien prosessien perusteellisen tarkastelun asiantuntijahenkilöstön toimesta esimerkiksi viiden vuoden välein.
5. Paikallisen henkilöstön sekä asiantuntijoiden kanssa tietyin väliajoin yhteistyönä tehtävät työmaiden tai toimipaikkojen tekniset auditoinnit, jotka kattavat tietyn-tyyppiset ennalta määritellyt työtehtävät.
6. Validointiauditoinnit, joissa tarkastellaan muun muassa auditointien ja tarkastuk-sien valvontaa, suunnittelua ja laajuutta sekä oikeanlaisten komponenttien käyt-töä.

Lisäksi Zhang et al. [53, s. 3] jakavat turvallisuuteen liittyvät tarkastukset artikkelissaan kolmeen päätyyppiin. Ensimmäisen tyyppin tarkastuksia ovat työpaikkatarkastukset, jotka keskittyvät yleisesti tarkasteltavan työpaikan työolosuhteisiin ja turvallisuuteen. Toisen tyyppin tarkastukset eli työtehtävätarkastukset, keskittyvät tarkastushetkellä meneillään olevaan työvaiheeseen turvallisuuden ja vaatimustenmukaisuuden näkökulmista. Kolmas artikkelissa jaoteltu tarkastustyyppi on yleisesti turvallisuusauditoinnit. Artikkelin määritelmän mukaan näillä tarkoitetaan tarkastuksia, joissa käydään läpi auditointikoh-teeseen liittyvää dokumentaatiota ja suoritetaan katselmointikierrös kohteessa. [53, s. 3]

Eri auditointityyppien käyttö pohjautuu organisaation johtamisjärjestelmässä määriteltyihin vaatimuksiin ja toimintatapoihin. Erityyppisten auditointien toteuttamiseen saattaa vaikuttaa muun muassa johtamisjärjestelmän tila, sovittujen toimintatapojen jalkauttamisen taso, organisaation jäsenten ymmärrys, toimipaikkojen määrä sekä muut organisaatoriset tekijät. Organisaation auditointitoiminnan pohjautuminen vaatimuksenmukaisuuteen tai järjestelmään riippuu tyypillisesti organisaation toimintafilosofiasta ja järjestelmien kypsyydestä. [21, s. 248]

ISO 19011 -standardin [12] mukaan auditointi sisältää useita eri vaiheita, jotka liittyvät auditointia edeltäviin tehtäviin, auditoinnin aloittamiseen ja suorittamiseen sekä auditoinnin päättämiseen ja dokumentointiin. Esimerkiksi organisaation sisäisistä auditoinneista ja tarkastuksista puhuttaessa, voivat auditointiprosessiin sisältyvät vaiheet, kuten aloitus- ja päätöskokoukset olla merkittävästi epämuodollisempia [12, s. 28, 32]. Kuvassa 10 esitetyt auditoinnin tiedonkeruuprosessin vaiheet ovat kuitenkin pääosin päteviä sekä muodollisiin että epämuodollisiin auditointeihin ja tarkastuksiin.



Kuva 10. Auditoinnin tiedonkeruuprosessin vaiheet ISO 19011 -standardia mukailleen [12, s. 30].

Auditoinneissa käytettävä, esimerkiksi erilaisiin tehtäviin tai toimintoihin liittyvä tieto on kerättävä auditoinnin aikana asianmukaisella näytteenottomenetelmällä. Lisäksi auditointinäytöksi on hyväksyttävä ainoastaan todennettavissa oleva tieto. Auditoinneista saatava auditointinäyttö tulee arvioida suhteessa määriteltyihin auditointikriteereihin, jotta auditointihavainnot voidaan määrittää. Auditointihavainnot tarkoittavat havaintoja siitä, täyttääkö auditoitavan kohteen nykytila auditointikriteerit. Auditointia suorittavan ryhmän tulee tarpeen mukaan myös katselmoida tehtyjä auditointihavaintoja auditoinnin sopivissa vaiheissa. Auditoinnin johtopäätökset koostuvat auditoitavaan kohteeseen liittyvistä havainnoista ja sen vaatimustenmukaisuuden määrittelystä sovitettuun vertailukohtaan peilattuna. Johtopäätöksiä pohtiessa tulee havainnoida myös muilla auditoiduilla osa-alueilla tai aiempien auditointien yhteydessä tehtyjä vastaavanlaisia havaintoja. [12, s. 31–32]

2.4.1 Sisäiset auditoinnit ja tarkastukset

Sisäiset auditoinnit tarkoittavat oman toiminnan arviointia, jota organisaatio suorittaa itsenäisesti tai käyttää jotakin tahoja suorittamaan niitä itsensä sijasta. Tällöin siis organisaatio voi toimia sekä auditoinnissa että auditoinnin kohteena. Sisäisten auditointien tuloksia käytetään eri käyttökohteisiin organisaation sisäisen toiminnan kehittämisessä. Niitä suorittamalla organisaatio pystyy seuraamaan muun muassa käytössä olevien menetelmien tehokkuutta ja niiden oikeaoppista käyttöä todellisuudessa. Tämä taas antaa organisaatiolle työkalut esimerkiksi turvallisuuskäytäntöjen, sisäisten vaatimusten, riskienhallinnan sekä vaarallisten työvaiheiden jatkuvaan kehittämiseen. [12, s. 7, 9; 21, s. 247]

Sisäiset auditoinnit ja tarkastukset voivat olla luonteeltaan vähemmän muodollisempia esimerkiksi standardeissa ja kirjallisuudessa määriteltyihin auditointiprosessin vaiheisiin verrattuna. Epämuodollisten sisäisten auditointien aloituskokouksessa voidaan lyhyesti

tiedottaa auditoinnin suorittamisesta ja kertoa sen luonteesta. Myös esimerkiksi päätöskokous voi tällöin olla vähemmän muodollinen, sisältäen yksinkertaistetusti vain tiedottamisen auditoinnin havainnoista ja tehdyistä johtopäätöksistä. [12, s. 28, 32]

Kyky havaita organisaation työturvallisuustoiminnan heikkouksia ja vahvuuksia on ehdoton tekijä jatkuvan kehittämisen ja laadukkaan johtamisen mahdollistamisessa [24, s. 1]. Tämän takia myös auditointien ja tarkastuksien tulee olla koordinoitua ja jatkuvaa toimintaa. Organisaation järjestelmien toiminnan ja kehityksen näkökulmasta, ovat yksittäisiksi ja vain tiettyä toiminnan osaa koskeviksi jäävät auditoinnit vaikuttavuudeltaan vähäisiä, sillä pieni otos ei välttämättä anna oikeanlaista kuvaa auditointikohteen tilasta. [23, s. 11]

Dunlapin [35, s. 61] mukaan päivittäiset, viikoittaiset tai kuukausittaiset auditoinnit voidaan määritellä organisaation perusauditoinneiksi, kun niitä verrataan esimerkiksi vuosittaisiin yksityiskohtaisempiin ja muodollisempiin auditointeihin. Niihin kuuluvat esimerkiksi laitteiden kunto- ja toimintatarkastukset, työskentelytapojen havainnointitarkastukset sekä yleiset siisteys- ja järjestystarkastukset. Tämän tyyppisiä auditointeja suoritetaan usein säännöllisesti ja niiden tarkoituksena on varmistaa auditointikohteen jatkuva vaatimustenmukaisuus. [35, s. 61] Edellä mainittuihin sekä tässä tutkimuksessa käsiteltäviin auditointi- ja tarkastustyyppeihin liittyy myös Dunlapin [35, s. 131] määrittelemä fyysinen tarkastusvaihe. Se tarkoittaa, että dokumenttien läpikäynnin lisäksi tai sen sijasta, käydään auditointikohteessa tekemässä tarkastuskierron.

TTT-järjestelmistä puhuttaessa, on esimerkiksi ISO 45001 -standardin vaatimusten mukaan organisaation toteutettava sisäisiä turvallisuusauditointeja suunnitelluin aikaväleihin. Sisäisistä turvallisuusauditoinneista saadun tiedon perusteella organisaatio pystyy määrittämään, onko järjestelmä organisaation omien sekä TTT-standardin vaatimusten mukainen. Sisäisissä turvallisuusauditoinneissa huomioitavia näkökulmia ovat myös järjestelmän käyttöönoton ja ylläpidon toteutumisen vaikuttavuus. [10, s. 29]

Vaatimustenmukaisuuden säännöllisen tarkastamisen ilmeinen onnistumisen mittari on se, miten tehokkaasti se johtaa vaadittujen toimintatapojen ja parannuksien käytännön toteutukseen. Tämä ei kuitenkaan yleisesti suoraan ole tarkastuksia toteuttavan yrityksen päätavoite. Sen sijaan tämän taustalla on oletus, että vaatimustenmukainen toiminta johtaa konkreettisiin positiivisiin vaikutuksiin, kuten työolosuhteiden parantumiseen ja työtapaaturmien vähenemiseen. Vaikka tämä oletus onkin usein perusteltu, ei vaatimustenmukainen toiminta aina johda suoraan työturvallisuuden kehittymiseen, vaan niiden suhde voi vaihdella paljon tarkasteltavan kohteen mukaan. [45, s. 78]

Farinan et al. [46, s. 319] tutkimuksessa on selvinnyt, että vaatimustenmukaisuuden tarkastamisen laajuudella on merkitystä niiden vaikutukseen esimerkiksi työtapaaturmien

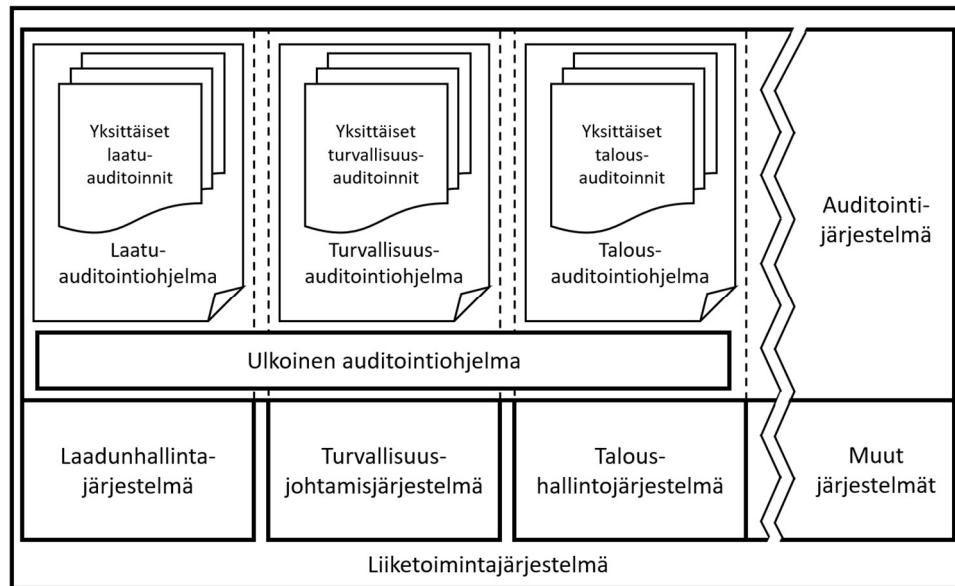
ehkäisyssä. Jos tarkastuksessa huomioidaan sopivan kattavasti turvallisuuden eri osa-alueita, ovat vaikutukset tutkimuksen mukaan huomattavammat kuin yksittäisiä osa-alueita tarkasteltaessa. [46, s. 319] Tarkastusten laajuus tulee kuitenkin pitää tarkoituksenmukaisena, sillä Liaon et al. [47, s. 312] mukaan tarkastuskohteiden liiallinen määrä vaikuttaa negatiivisesti muun muassa tarkastuksen luotettavuuteen.

2.4.2 Auditointijärjestelmä ja -ohjelma

Kun organisaation auditointeja käsitellään omana järjestelmänään, saadaan eri auditointi- ja tarkastustyyppisiä yhtenäistettyä ja suunnattua kohti yhteisten strategisten ja operatiivisten tavoitteiden saavuttamista. Auditointien kohdalla yhteisenä tavoitteena toimii usein jatkuva suorituskyvyn parantaminen. Mikäli auditointeja käsitellään vain yksittäisinä, epäjärjestelmällisinä tarkastuksina, saattaa niiden ohella syntyä vain joukko toisiinsa liittymättömiä taktisia tavoitteita. Auditointijärjestelmä määrittelee muun muassa organisaation käytössä olevan auditointiohjelman sekä käytettävät auditointiohjeistukset ja -periaatteet. Auditointiohjeistus määrittelee erityyppisissä auditoinneissa käytettävät auditointimenetelmät ja arvostelukriteerit, kun taas periaatteet määrittelevät auditointien tavoitteet ja vaikuttavuuden mittausmenetelmät. [14; 27, s. 682]

Kuvassa 11 esitellään yksittäisten auditointien sijoittumista koko organisaation liiketoimintajärjestelmään Karapetrovicin & Willbornin mukaan. Sen mukaan yksittäiset auditoinnit ovat eri auditointiohjelmien alajärjestelmiä. Esimerkiksi laadunhallinta- tai turvallisuusjohtamisjärjestelmän auditointiohjelma voi sisältää hyvin monta erilaisten yksittäisten auditointien sykliä tietyllä aikavälillä. Auditointiohjelmat taas ovat yleisen auditointijärjestelmän alajärjestelmiä. Organisaatiolla voi olla useita erilaisia auditointiohjelmiä, jotka kuvan 11 mukaisesti liittyvät esimerkiksi ympäristö-, turvallisuus-, talous- ja laatuauditointeihin. Nämä yhdessä muodostavat organisaation auditointijärjestelmän, joka voi sisältää myös erityisiä ulkoisia, sisäisiä tai toimittajille suunnattuja auditointeja. [27, s. 682–683]

Yleinen auditointijärjestelmä taas on yksi käytössä olevan johtamisjärjestelmän alajärjestelmistä. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että auditointijärjestelmää hallitaan samojen johtamismenetelmien ja -ohjeiden mukaisesti kuin esimerkiksi laatu- tai ympäristöjärjestelmiä. Karapetrovic & Willborn yhdistävät järjestelmämalliinsa Willbornin ja Petersin määritelmät auditoinneista, joissa niiden kerrotaan olevan avoimia ja dynaamisia kokonaisuuksia, joiden toimintaparametrit ja -rajoitteet muuttuvat väistämättä ajan myötä [28, s. 4–5; 29, s. 35–41]. Karapetrovicin & Willbornin järjestelmämallissa auditointien määritellään myös olevan riippuvaisia toisistaan, jolloin yhden tai useamman auditoinnin tulokset voivat toimia syötteinä seuraaviin auditointeihin. [27, s. 683]



Kuva 11. Auditointien ja auditointijärjestelmän sijoittuminen osaksi organisaation koko liiketoimintajärjestelmää Karapetrovicia & Willbornia [27, s. 682] mukaillen.

ISO 19011 -standardin mukaan organisaation tulee laatia auditointiohjelma, johon kuuluu hallintajärjestelmästandardiin tai muihin vaatimuksiin perustuvia, erikseen tai yhdistettynä suoritettavia auditointeja. Auditointiohjelman laajuus tulee määrittää auditointikohteen luonteen ja koon sekä auditointikohteen johtamisjärjestelmän piirteiden ja luonteen mukaan. Auditointiohjelman tulee ottaa huomioon auditointikohteen organisaatiotavoitteet, tietoturvasuutta ja luottamuksellisuutta koskevat vaatimukset, olennaiset sisäiset ja ulkoiset asiat sekä olennaisten sidosryhmien odotukset ja tarpeet. [12, s. 12–13]

Sisäisten ja ulkoisten auditointiohjelmien suunnittelu voidaan järjestää siten, että prosessi edesauttaa organisaation muiden tavoitteiden saavuttamista itse auditointien ohella. Auditointiohjelmaan sisältyviin oleellisiin tietoihin kuuluu muun muassa auditointien aikataulusuunnitelma, auditointityyppien määrittely, auditointikriteerit sekä käytettävät auditointimenetelmät. Auditointiohjelmaa tulee katselmoida säännöllisesti, jotta mahdolliset muutostarpeet ja kehitysmahdollisuudet osataan tunnistaa. Osana auditointiohjelman ja -järjestelmän kehittämistä tulee huomioida myös auditointihavaintojen perusteella käynnistettävien korjaustoimenpiteiden koordinointi. Toimintatavat voivat vaihdella merkittävästi auditoinnin luonteesta ja suorittajasta riippuen, joiden lisäksi merkittävä tekijä on myös auditointien taajuus. [12, s. 13; 35, s. 53]

2.4.3 Auditointiprotokollat

Auditointiprotokolla tarkoittaa dokumenttia tai työkalua, jota käytetään itse auditointien toteuttamiseen. Perinteisesti auditointiprotokollana ovat toimineet esimerkiksi taulukko-ohjelmistolla luodut tulostetut dokumentit, mutta etenkin nykyään, on myös mahdollisuus

käyttää täysin digitaalisia vaihtoehtoja. Auditointiprotokollan rakennetta ja siihen sisällytettäviä komponentteja tulee suunnitella ja pohtia ennen itse protokollan rakentamista. Tietyissä tilanteissa rakenteeltaan puutteellinen tai epälooginen protokolla voi vaikuttaa negatiivisesti koko auditoinnin suorittamiseen, vaikka sen sisältö olisikin tarkoituksenmukainen. Protokollan looginen ja asianmukainen rakenne sekä eteneminen auttaa kaikkia auditointiin osallistuvia henkilöitä ymmärtämään paremmin auditointiprosessia ja siinä esitettyjä vaatimuksia. [35, s. 57]

Auditointiprotokollan rakentamisessa voidaan käyttää auditointikohteiden mukaan erilaisia strategioita. Strategioilla on vaikutusta lähinnä protokollan logiikkaan ja auditoinnin etenemiseen. Etenkin turvallisuusauditoinneissa on auditoitavien aihealueiden jakaminen omiin kategorioihinsa usein hyvä lähestymistapa. Tällöin protokollaan sisältyy omien pääotsikoidensa alle eri kategorioita, kuten paloturvallisuus, työergonomia, korkealla työskentely tai energiamuotojen erotus. Tällä lähestymistavalla jokaista kategoriaa käsitellään omana ryhmänään auditointihavaintoja kirjatessa. [35, s. 57–58]

Organisaation tulee kuitenkin määritellä omiin käyttökohteisiinsa soveltuvat protokollavariaatiot, jotta auditoinneissa huomioidaan tärkeimmät yksilölliset tavoitteet ja erilaiset havaintotyyppit. Vaikka organisaatioiden käyttöön on olemassa lukuisia valmiita auditointiratkaisuja, on monissa tilanteissa tiettyyn käyttötarkoitukseen ja -kohteeseen kustomoitu auditointiprotokolla tehokkain ja hyödyllisin vaihtoehto. Tällöin varmistetaan, että auditointi käsittelee riittävän laajasti haluttuja mitattavia tekijöitä ja siitä saadaan hyödyllistä dataa organisaation käyttöön. [21, s. 252]

Auditointiprotokollana käytetään usein erilaisia tarkastuslistoja. Tarkastuslista on yleisesti eri pääkategorioita ja kriteerejä sisältävä lista, johon protokollan käyttäjä voi merkitä arvioitavien kohteiden vaatimustenmukaisuuden tilan. Hyvin laadittu tarkastuslista sisältää tarkasteltavan alueen kannalta tärkeimmät kriteerit ja täten toimii tarkastuksen aikana eräänlaisena muistilistana. Tarkastuslistoilla saattaa olla erityyppisiä tarkoituksia tarkasteltavan kohteen mukaan. Yleisesti ottaen, tarkastuslistojen tarkoituksena on edesauttaa kaikkien tärkeiden kriteerien ja huomioitavien kohteiden sisällyttämistä auditointi- ja tarkastuskierroksien havaintoihin. [48, s. 231] Morrowin et al. [49, s. 231] mukaan selkeästi listamuodossa esitetyt tarkastuskohdat ovat usein myös helpommin ymmärrettäviä kuin tekstikappalein esitetyt vaatimukset. Scriven [52, s. 4–5] määrittelee hyvän tarkastuslistan kriteereiksi muun muassa tarkastuskriteerien ja niiden arvioinnin selkeyden, vertailukelpoisuuden sekä sisällön tiiviyn ja kattavuuden.

Sisäinen benchmarking eli organisaation tai sen yksikköjen toimintatapojen sisäinen vertailu, on tehokas tapa tunnistaa organisaatiossa käytössä olevat parhaat käytännöt. Sisäinen vertailu auttaa organisaation eri osia jakamaan hyviksi kokemansa toimintatavat muiden toimintojen kanssa, mikä auttaa niitä muun muassa standardoimaan käytäntöjään ja prosessejaan. Myös auditointikäytäntöjen määrittely saattaa helpottua, mikäli on mahdollisuus hyödyntää muualla jo käytössä olevia protokollia ja toimintatapoja. Hyväksi koettuja työturvallisuuden kehitykseen liittyviä käytäntöjä ollaan nykyään valmiita jakamaan matalammalla kynnyksellä myös yritysten välillä. Tämän ansiosta voidaan jossain tapauksessa toteuttaa myös ulkoista benchmarkingia esimerkiksi auditointiprotokollan luontiin liittyvissä asioissa. Organisaation ulkopuolelta löytyy usein uusia näkökulmia, jotka sulautettuna omaan liiketoimintaan auttavat kehittämään sen toimintoja entistä turvallisempaan suuntaan. [21, s. 252, 270]

2.4.4 Auditointikysymykset ja -kriteerit

Auditointiprotokollan lisäksi, on tarkoituksenmukaisten auditointikysymysten laatiminen suuressa roolissa auditointiprosessin sujuvuuden ja siitä saatavien tulosten kannalta. Eräs auditointikysymyksiin liittyvistä päätöksistä on niiden muotoilu. Vaikka tässä yhteydessä aiheesta puhutaan nimenomaan auditointikysymyksinä, käytetään niitä usein myös väittämien muodossa. Käytännössä valinta voidaan tehdä muotojen ”Ovatko alkusammuttimet helposti saatavilla?” ja ”Alkusammuttimet ovat helposti saatavilla.” väliltä. Tärkeä auditointikysymyksiä laadittaessa huomioitava seikka on, että kysymyksiin on mahdollista vastata positiivisesti tai negatiivisesti yhtenäisellä periaatteella. Suositeltavaa on, että kaikkiin samassa protokollassa oleviin kysymyksiin on mahdollista antaa positiivinen vastaus vastaamalla ”Kyllä” -vaihtoehdolla tai sitä kuvastamaan määritellyllä vastausvaihtoehdolla. [35, s. 60] Esimerkiksi seuraavan kaltaiset eroavaisuudet auditointikysymysten asettelussa saattavat hämmentää vastaajaa auditoinnin aikana:

Kysymys 1:

- Onko hätäuloskäynneillä esteitä? / Hätäuloskäynneillä esteitä.

Kysymys 2:

- Ovatko poistumisreitit esteettömiä? / Poistumisreitit esteettömiä.

Näiden kysymysten asettelun ongelmana on, että positiiviset vastaukset ovat keskenään eroavaisia. Ensimmäiseen kysymykseen positiivinen vastaus olisi ”Ei”, kun taas toiseen kysymykseen positiivinen vastaus olisi ”Kyllä”. Tässä muodossa ja näillä vastausvaihtoehdoilla esitetyt kysymykset saattavat aiheuttaa sekaannusta etenkin auditointikohteen vaatimustenmukaisuuden kokonaiskuvaa määriteltäessä. [35, s. 60]

”Kyllä / Ei” -vastausvaihtoehtojen sijaan, voidaan vastausvaihtoehtoina käyttää esimerkiksi ”Kunnossa / Ei kunnossa” -tyyppisiä vaihtoehtoja. Esimerkiksi Reyn et al. [55, s. 6] tarkastustyökalun kehittämisestä kertovassa artikkelissa otettiin käyttöön jälkimmäisenä mainitut vaihtoehdot. Tällöin, kun havaintojen merkitys on tietoinen siitä, minkälainen tilanne vastaa ”Kunnossa” -havaintoa ja mikä taas ”Ei kunnossa” -havaintoa, ei kysymysten asettelulla edellisen kappaleen tapaan ole niin suurta merkitystä. Henkilöstön onkin hyvin tärkeää pystyä määrittelemään turvallisen työskentelyn kriteerit, eli niin sanotut ”Kunnossa” -tilanteet eri ympäristöissä. Tämä ei ole aina täysin yksiselitteistä vaan riippuu monista tekijöistä, kuten Reiman & Oedewald esittävät teoksessaan [56] eri tavoin. Drury & Prabhu [57] taas korostavat tarkastajan tarkastuskohteeseen liittyvää kokemusta, jolla on omat vaikutuksensa myös näiden tilanteiden tunnistamisen osalta. Kysymysasettelu on kuitenkin vastausvaihtoehtoista huolimatta hyvä pitää mahdollisimman selkeänä ja yhdenmukaisena.

Kuten alaluvussa 2.4.1 mainittiin, tulee Liaon et al. [47, s. 312] mukaan yksittäisen auditointiprotokollan kysymysten ja kriteerien määrään kiinnittää huomiota. Liian monia tarkastuskohtia sisältävää protokollaa käytettäessä havaintojen luotettavuus saattaa kärsiä esimerkiksi tarkastajan liiallisen kuormituksen takia. Kun tarkastukseen on määritelty tietty käytössä oleva aika, saattaa tarkastaja joutua käymään joitakin kriteerejä läpi suunniteltua nopeammalla aikataululla. Tarkastuskohteiden määrän lisäksi myös tarkastajan auditointikohteeseen liittyvällä kokemuksella on suuri merkitys tarkastuksen onnistumisessa aikataulun puitteissa. [47, s. 312]

Auditointikysymysten ja -kriteerien sopivan määrän, kattavuuden sekä muiden tekijöiden toteutumista muun muassa Scrivenin [52, s. 4–5] määritelmien mukaisesti voidaan edesauttaa iteratiivisella määrittelyprosessilla. Jalava & Nurminen [58, s. 5] esittelevät tutkimusraportissaan auditointikysymysten luontiin käytetyn iteratiivisen prosessin, jossa kysymysten määrittely aloitetaan niin kutsutun asiakkaan vaatimusdokumentista. Tutkimusryhmä on tämän jälkeen luonut sisällöstä ensimmäisen oman versionsa ja selvittänyt kenttätyöntekijöiden suunnalta tulevia tarpeita ja vaatimuksia. Nämä yleensä eroavat toimihenkilöiden suunnalta tulevista odotuksista, joten tällä tavoin kaikki tärkeät näkökulmat pyritään ottamaan huomioon. Tämän tutkimuksen tapauksessa kenttätyöntekijöiden antama palaute oli keskittynyt pääasiassa kysymysten järjestykseen, tarpeettomiin tai hankaliin kysymyksiin sekä ohjeistustekstien sisältöihin. Tämän jälkeen dokumenttia kehitettiin sykleissä kentältä ja toimihenkilöiltä kerätyn palautteen perusteella niin pitkään, että sen sisältöön oltiin tyytyväisiä eri sidosryhmien osalta. [58, s. 5]

Verrattain suuren, toistuvan auditointikysymysmäärän vaikutuksia tarkastajien toimintatapoihin ja tarkastuksien suorittamiseen on tutkittu muun muassa Woodcockin [50] toimesta. Tutkimuksessa tarkasteltiin eräänlaisiin laitteisiin kohdistuvia tarkastuksia, joiden toteuttajista ainakin osalla oli kokemusta tarkastusproseduureista jo ennalta. Vaikka tarkastuslistan kohtia olisi lähtökohtaisesti tarkoitus käsitellä järjestyksessä kohta kohdalta, suorittivat tarkastajat laitteisiin aluksi kokonaisvaltaisen yleistarkastuksen ja varmistivat lopuksi listan kohdista, ettei mitään jäänyt huomioimatta. Tarkastuslistat koettiin kuitenkin tärkeiksi apuvälineiksi, jotka auttavat ottamaan kaikki tärkeät näkökulmat huomioon, eikä tarkastajan tarvitse luottaa vain omaan muistiinsa. [50, s. 151–152]

Tutkimuksessa huomioitujen tarkastuslistojen kysymysmäärät olivat pääosin yli 50 kysymystä. Tämän kuormittavuuteen vaikuttaa yksilön ominaisuuksien lisäksi luonnollisesti myös henkilön kokemuksen määrä tarkastuskohteeseen liittyen. Kokeneemmat tarkastajat, jotka voivat suorittaa tarkastuslistan vaiheet edellä mainitulla tavalla, kuormittuvat lähtökohtaisesti vähemmän kuin uusi henkilö, jonka on pakko lukea listan sisältö kohta kohdalta tarkastuksen edetessä. Tällä on tietysti oma vaikutuksensa myös tarkastukseen kuluvaan aikaan. Tarkastuslistoja auditointikysymyksineen ja -kriteereineen voidaan siis pitää kaikissa tilanteissa hyödyllisinä ja joissain tapauksissa myös välttämättöminä apuvälineinä, joiden kuormittavuutta pohdittaessa tulee kuitenkin muistaa myös esimerkiksi Scrivenin [52, s. 4–5] ja Morrowin et al. [49] määrittelemät tekijät. [50] Tähän liittyy myös alaluvussa 2.4.3 Lutchmanin et al. [21, s. 252] mukaan esitetty suositus, jonka mukaan organisaation on usein hyvä laatia omiin käyttökohteisiinsa soveltuvat protokollavariaatiot valmiiden ratkaisujen sijaan.

2.4.5 Auditointihavaintojen pisteytyskäytännöt

On organisaation päätettävissä, otetaanko tietyn auditointiprotokollan yhteyteen käyttöön jokin havaintojen pisteytyskäytäntö. Hyvin toteutettu pisteytyskäytäntö antaa tiettyissä olosuhteissa tarkemman kuvan auditointikohteen vaatimustenmukaisuudesta ja sen kehittymisestä. Tilanteen mukaan saattaa kuitenkin yksinkertaisempi ”Kunnossa / Ei kunnossa” -vastauskäytäntö ilman pisteytystä olla tietynlaisissa auditoinneissa parempi ratkaisu. Tähän ei kuitenkaan ole olemassa yhtä oikeaa ratkaisua, vaan mahdollisista havaintojen pisteytyskäytännöistä tulee päättää tilanne- ja protokollakohtaisesti. [35, s. 89]

Valmiita esimerkkejä pisteytyskäytännöistä käytetään esimerkiksi Työterveyslaitoksen Elmeri+-menetelmän ja TR-mittarin havaintolomakkeissa. Elmeri+-menetelmää voidaan käyttää työpaikan eri tekijöiden turvallisuuden arviointiin. Menetelmää voidaan hyödyntää esimerkiksi sisäisten turvallisuustarkastuksien suorittamisessa. TR-mittarin taas on

tarkoitus toimia yleismallisena rakennustyömaiden tarkastuslistana, jota voidaan käyttää esimerkiksi valtioneuvoston rakennustyön turvallisuuteen liittyvässä asetuksessa [64] määritellyissä kunnossapitotarkastuksissa. Lomakkeiden pääsivut koostuvat osa-alueittain jaetuista taulukoista, joihin tarkastusryhmän tulee merkitä kunkin osa-alueen positiiviset ja negatiiviset havainnot. Tarkasteltavan alueen havainnot merkitään omiin sarakkeisiinsa niin sanotulla tukkimiehen kirjanpidolla. Lopuksi jokaisen osa-alueen positiiviset ja negatiiviset havainnot lasketaan yhteen, minkä pohjalta lasketaan turvallisuusindeksi alla olevalla kaavalla. [59; 60]

$$\text{Indeksi} = \frac{\text{Kunnossa}}{\text{Kunnossa} + \text{Ei kunnossa}} \times 100 = \quad \%$$

Dunlap [35, s. 91–92] esittelee teoksessaan kaksi erilaista havaintojen pisteytysmenetelmää. Ensimmäinen on niin sanottu ”Kaikki tai ei mitään” -menetelmä, jossa positiivisesta havainnosta annetaan yksi piste ja negatiivisesta havainnosta nolla pistettä. Nimensä mukaisesti, joissakin tapauksissa tarkasteltava kohde voi tätä menetelmää käyttäessä olla kaikilta muilta osin yhden pisteen arvoinen, mutta yksi pienikin negatiivinen havainto muuttaa annettavat pisteet nolnaan. Toinen esiteltävä malli on skaalautuva pisteytys, joka on monessa tilanteessa kuvaavampi ratkaisu ”Kaikki tai ei mitään” -menetelmään verraten. Tässä mallissa tarkasteltavalle kohteelle on mahdollisuus antaa joko kymmenen, kahdeksan, kaksi tai nolla pistettä. Dunlap korostaa, että mallista on tarkoituksella jätetty viiden pisteen vastausvaihtoehto pois, koska hänen mukaansa keskimäisen pistevaihtoehdon antamiseen on turhan matala kynnyks epäselvissä tilanteissa. Tämä saattaisi johtaa joiltakin osin vääristyneeseen lopputulokseen. [35, s. 91–92]

Edellä mainitut pisteytysvaihtoehdot ovat vain esimerkkejä valmiista ratkaisuksista. Auditointiprotokollaa suunniteltaessa, tulee kuitenkin määritellä juuri kyseiseen tarkoitukseen soveltuva pisteytysmenetelmä tai vaihtoehtoisesti edetä ilman spesifioitua pisteytyskäytäntöä. Oli päätös mikä tahansa, tulee asianomaisille opastaa menetelmän toimintaperiaatteet suunnitellun koulutusprosessin kautta. Koulutukseen voi kuulua perinteistä luokkahuoneopetusta sekä esimerkiksi pilot-auditointeja, joissa menetelmän toimintaa päästään harjoittelemaan käytännössä. Koulutuksen aikana tulee tuleville auditioijille selventää, miten menetelmää sovelletaan erilaisissa vastaantulevissa tilanteissa. Yhteisten harjoitusten avulla saadaan varmistettua, että kaikki asianomaiset osaavat tulkita menetelmää yhdenmukaisesti, mikä edesauttaa mahdollisimman luotettavien auditointitulosten saavuttamista. [35, s. 93]

2.4.6 Digitaaliset auditointityökalut

Monet toimijat käyttävät vielä tällä hetkellä perinteisiä paperilistoja ja -protokollia turvallisuustarkastuksiensa toteuttamiseen. Manuaalinen tiedonkeruu ilman digitaalisen teknologian hyötykäyttöä altistaa auditointi- ja tarkastusproseduurit monenlaisille haitoille [51; 52]. Paperipohjainen tarkastusjärjestelmä on usein virhealtis sen monien manuaalisten ja toistuvien vaiheiden takia. Tällaisen järjestelmän raporttien ylläpito ja analysointi on haastavaa ja työlästä, mikä vaikuttaa suoraan aiemmista tarkastuksista saadun tiedon tehokkaaseen hyötykäyttöön. Esimerkiksi paperiselle tarkastuslistalle kerätyt havainnot on usein siirrettävä manuaalisesti digitaaliseen muotoon, mikäli niistä saatua tietoa halutaan hyödyntää tehokkaasti. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi on paperipohjaisia käytäntöjä alettu korvaamaan digitaalisilla ja tietotekniikkaa hyödyntävillä ratkaisuilla. [53, s. 9]

Zhang et al. [53] esittävät tutkimuksessaan, että tarkoituksenmukaisesti kehitetyt nykyaikaiset digitaaliset turvallisuustarkastusjärjestelmät voivat merkittävästi helpottaa tiedonkeruuta ja mahdollistavat sen reaaliaikaisen tallentumisen tietokantoihin. Tutkimuksessa on havaittu myös, että digitaalinen tarkastusjärjestelmä helpottaa tarkastustulosten jakelua. Lisäksi se mahdollistaa käyttäjille helpomman pääsyn turvallisuusmenettelyihin sekä muun muassa korjaaviin ja ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin. [53]

Retzlaff [54] esittelee artikkelissaan lukuisia digitaaliseen järjestelmään siirtymisen mahdollistamia hyötyjä. Ensimmäisenä näistä hän mainitsee kerätyn tiedon saavuttamisen ja analysoinnin helpottumisen, sillä hyvin rakennetusta järjestelmästä on mahdollista hakea tietoa yksinkertaisilla kysymyksillä ja suodatuksilla. Analysoinnin osalta, mahdollistaa valmiiksi vertailukelpoisessa muodossa oleva data muun muassa erilaisten trendikuvaajien helpon luonnin. Tämänkaltaisista järjestelmistä on saatavilla vaivattomasti erilaisia yhteenvedoraportteja moniin eri käyttötarkoituksiin. Merkittäviin etuihin kuuluu myös helppo valokuvien ja kommenttien lisäämismahdollisuus, joka tuo havainnoille monissa tilanteissa merkittävää lisäarvoa. [54, s. 44]

Zhangin et al. [53] artikkelissaan esittelemän työkalun tärkeimpiä ominaisuuksia ovat aiempien tarkastusraporttien selaamismahdollisuus, vaiheittainen ohjeistus havaintojen tekemiseen, mukautuvat vastausvaihtoehdot, helppo pääsy tarvittaviin turvallisuusasiakirjoihin sekä automaattinen tarkastusraporttien luonti. Mukautuvilla vastausvaihtoehdoilla käyttäjä voi antaa havainnon esimerkiksi monivalintana tai alasvetovalikosta, jonka sisältöä käyttäjän on mahdollista muokata. Retzlaffin [54, s. 44] havaintojen mukaisesti, on myös tässä ratkaisussa otettu käyttöön valokuvien ja kommenttien lisäysmahdollisuus havaintojen yhteyteen. [53, s. 6–8]

Zhangin et al. [53] tutkimuksessa käsiteltävä työkalu koostuu aloitusnäköymästä, raporttien ja aiempien tarkastusten tarkastelunäköymästä, turvallisuuskäytäntöjen tarkastelunäköymästä sekä itse auditointikysymys- ja kriteerinäköymistä. Artikkelin lopussa testikäyttäjät haastateltiin ja digitaalista työkalua vertailtiin perinteisiin paperipohjaisiin menetelmiin. Jokainen testikäyttäjä oli sitä mieltä, että digitaalisen työkalun käyttöönotto helpottaa tarkastusproseduureja huomattavasti selkeytensä ansiosta ja tuo niihin uusia mahdollisuuksia. Digitaalisen työkalun ominaisuuksien ja mahdollistamien toimintatapojen ansiosta luvun alussa luetellut paperipohjaisen järjestelmän haittapuolet ja hidasteet [53, s. 9] saatiin karsittua pois. Eräs testikäyttäjä oli kuitenkin huolissaan omien IT-taitojensa riittävästä työkalun käyttöön. [53, s. 8] Tämä on varmasti yleinen ja paikoin aiheellinen huolenaihe, johon tulee pyrkiä löytämään ratkaisut mahdollisimman helppokäyttöisten ja selkeiden toimintatapojen implementoinnilla.

Digitaalisten työkalujen käyttöönoton mahdollistaman kehityksen osalta samoihin johtopäätöksiin ovat päätyneet myös Lin et al. [51] artikkelissaan. Tutkimusartikkelissa luodaan turvallisuustarkastuksissa käytettävä työkalu, joka sisältää pääosin samoja ominaisuuksia kuin aiemmassa kappaleessa esitelty Zhangin et al. [53] kehittämä ratkaisu. Linin et al. [51] kehittämässä työkalussa on näiden lisäksi mahdollisuus käyttää esimerkiksi tietyn projektin tai osaston tietojen mukaan konfiguroituja tarkastuslistoja. Työkalu myös tunnistaa aiemmin tehtyjen samankaltaisten havaintojen yhtäläisyydet ja muistuttaa niistä havaintojen kirjaamisvaiheessa. Työkalu koostaa tehdyistä havainnoista myös turvallisuuspisteytyksen auditoidulle alueelle ja jaettu tietokanta mahdollistaa helpon kommunikoinnin käyttäjien ja eri osapuolten välillä. Tutkimusraportissa korostetaan myös prototyypin todellisessa ympäristössä tapahtuvan pilotoinnin tärkeyttä. Tutkimusryhmälle avautui tätä kautta uusia näkökulmia työkaluun liittyvistä vaatimuksista, jotka olisivat muuten saattaneet jäädä toteuttamatta. [51]

3. KOKEELLINEN OSUUS

Tämän luvun alku käsittelee toimintatutkimuksen alkuvaiheessa syntyneitä nykytilan ja taustan selvityksiä. Tämän jälkeen luvussa käydään läpi toimintatutkimuksen, kirjallisuuskatsauksen, vaatimusmäärittelyn sekä prototypoinnin pohjalta kehitetty digitaalinen auditointityökalu. Luvussa esitellään myös toimintatutkimuksen, kirjallisuuskatsauksen, vaatimusmäärittelyn, prototypoinnin ja osallistuvan havainnoinnin tuloksena syntynyt kysymyspaketti. Luvun lopussa esitellään suuressa roolissa toimintatutkimuksen sykleissä olleet pilot-auditoinnit, joiden yhteydessä auditointiprotokollaa testattiin jokaisella sahailaitoksella.

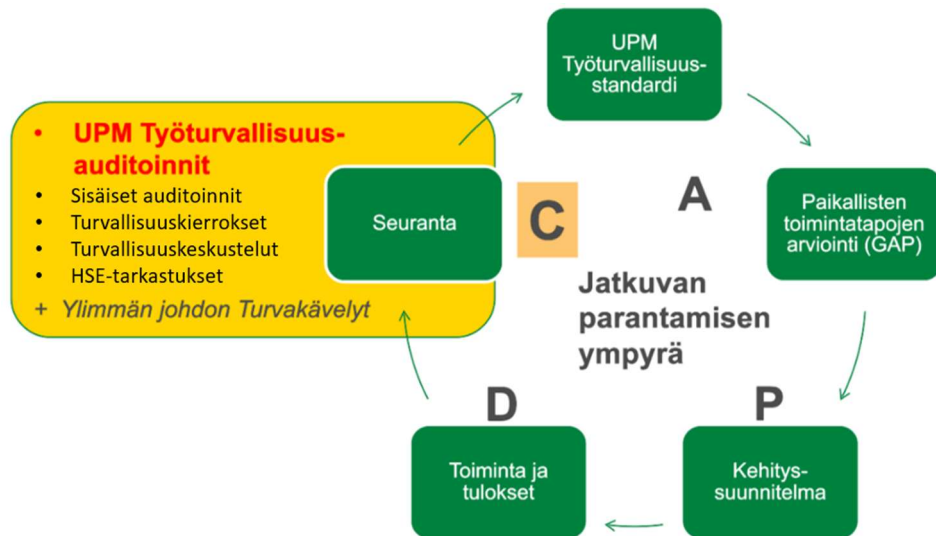
3.1 Nykytilan ja taustan selvitys

Tässä alaluvussa käydään läpi toimintatutkimuksen alkuvaiheessa syntyneen nykytilan ja taustan selvityksen tärkeimmät tekijät. Alaluvun alussa esitellään toimeksiantajaryhtymän vaatimukseen kuuluvat sisäiset turvallisuusauditointi- ja -tarkastustyyppit. Näiden jälkeen alaluvussa käsitellään toimeksiantajan käytössä olevia auditointiprotokollia ja toimintatapoja sekä niiden systemaattisuutta ja toimivuutta ennen tämän tutkimuksen valmistumista.

3.1.1 Toimeksiantajan sisäiset turvallisuusauditoinnit ja -tarkastukset

UPM määrittelee turvallisuusauditointeihin ja -kierroksiin liittyvät vähimmäisvaatimukset ja toimintatavat sisäisessä UPM Safety Audits and Walks -standardissa. Jokaisen yhtiön liiketoiminta-alueen ja toiminnon tulee täyttää standardissa määritellyt vaatimukset, joiden toteutumisesta ja seurannasta vastaa kukin linjaorganisaatio. Vaatimuksien tavoitteena on varmistaa UPM:n turvallisuussääntöjen, -standardien, -ohjeiden ja paikallisten työskentelytapojen systemaattinen seuranta kaikissa yhtiön tuotantoyksiköissä. Standardin mukainen toiminta mahdollistaa myös hyvien käytäntöjen jakamisen ja muiden kokemuksista oppimisen. [26, s. 2]

Kuvassa 12 esitetään erilaisten turvallisuusauditointien asettuminen toimeksiantajan TTT-järjestelmään eräänlaisen PDCA-variaation kautta. Turvallisuusauditoinnit sijoittuvat syklin Arvioi-vaiheeseen alaluvussa 2.3 esitetyllä tavalla. Niitä suorittamalla pyritään tämän mallin mukaan varmistamaan toiminnan vaatimustenmukaisuus UPM Työturvallisuusstandardiin peilaten.



Kuva 12. Turvallisuusauditointien asettuminen UPM:n TTT-järjestelmään [11].

UPM:n turvallisuuteen liittyvissä auditoinneissa ja tarkastuksissa sovitun toiminnon toimintaa arvioidaan sovituihin kriteereihin eli UPM:n standardeihin ja ohjeisiin, lakeihin, määräyksiin ja säädöksiin sekä muihin sovituihin painopistealueisiin verraten. Erilaiset auditointi- ja tarkastustyypit on jaettu standardissa viiteen kategoriaan esimerkiksi niiden sisällön, auditoitavan ja auditoinnin osapuolen sekä laajuuden mukaan. [26, s. 2–3]

1. UPM:n turvallisuusauditoinnit

Auditoidava tehdas tai yksikkö auditoidaan sovituihin kriteereihin peilaten toisten yksiköiden toimesta. Auditointiryhmän vetäjänä toimii tavanomaisesti tehtaanjohtaja tai muu vastaavan tason esimies. Auditointeja toteutetaan säännöllisesti kaikissa UPM:n tuotantoyksiköissä ja yli sadan henkilön toimistoissa. Tuotantolaitoksilla UPM:n turvallisuusauditoinnin suorittamista vaaditaan joka toinen vuosi ja yli sadan henkilön toimistoissa kolmen vuoden välein. Tuotantolaitosten osalta yhtiön suositus on kuitenkin vuosittainen auditointi. Auditoidavan yksikön maantieteellisestä sijainnista ja koosta riippuen, kestää auditointi tavanomaisesti 1–2 päivää. [26, s. 3–4]

UPM:n turvallisuusauditointien suorittamisessa tulee olla mukana riittävän suuri ja pätevä ryhmä, johon kuuluu linjajohdon edustajia, tehtaanjohtaja sekä saman liiketoiminta-alueen turvallisuusasiantuntija. Tulosten yhdenmukaisuuden varmistamiseksi, osallistuu auditointeihin UPM:n tai liiketoiminta-alueen työturvallisuustiimin edustaja mahdollisuuksien mukaan. Auditointiryhmässä tulee myös olla vähintään yksi koulutettu auditoija. Auditointiin osallistuville suositellaan lähetettävän sovitut etukäteismateriaalit, jotka sisältävät esimerkiksi tietoa edellisestä auditoinnista, auditoidavan kohteen merkittävimmistä vaaroista ja riskeistä sekä vakavimmista alueella sattuneista tapaturmista ja vaaratilanteista. [26, s. 4]

Auditoinnin aikana auditointiryhmän tulee testata sovittuja korkean riskin toimintoja, tilanteita ja prosesseja, jotta voidaan varmistua niiden turvallisuudesta ja UPM turvallisuusstandardien mukaisesta hallinnasta. Auditoinnin aikana tulee eri toimintojen riskitasot tunnistaa määriteltyä riskimatriisia käyttäen ja auditoinnin tukena tulee käyttää määriteltyä tarkastuslistapohjaa. Standardissa on myös opastettu auditointien tuloksista ja havainnoista raportointi. Auditointihavaintoihin sisältyvät hyvät/parhaat käytännöt, positiiviset havainnot, ehdotukset, poikkeamat sekä kriittiset poikkeamat. [26, s. 5]

2. Sisäiset turvallisuusauditoinnit

Yksikkö, laitos tai työpaikka auditoidaan sovittuihin kriteereihin nähden. Kyseessä voi olla esimerkiksi jonkin osaston tarkastus. Sisäisten turvallisuusauditointien vaatimusten taustalla on toimeksiantajalla käytössä oleva ISO 45001 -standardi. Sisäisiä turvallisuusauditointeja on suoritettava kahden vuoden välein, mutta UPM kuitenkin suosittelee vuosittaista auditointia. Auditointi tulee suorittaa turvallisuusasiantuntijan tai muun koulutetun johtajan koordinoimana ja auditointisuunnitelmaan tulee merkitä auditointiryhmän jäsenien nimet. Auditointiryhmään tulisi kuulua myös muiden osastojen tai tehtaiden edustajia. Sisäiset turvallisuusauditoinnit ovat hyvä pohja yksiköiden ja osastojen väliselle hyvien käytäntöjen tunnistamiselle. [26, s. 6]

Auditointikierrroksesta laaditaan kirjallinen raportti, joka tallennetaan sovittuun tietokantaan ja on määriteltyjen henkilöiden saatavilla. Myös sisäisen turvallisuusauditoinnin raportissa tulee tuoda esiin hyvät käytännöt, positiiviset havainnot, ehdotukset, havaitut poikkeamat ja kriittiset poikkeamat. Auditoitavan osaston on laadittava auditointihavaintojen pohjalta tarpeelliset toimenpidesuunnitelmat ja raportoida niistä yksikön vastuuhenkilölle. Toimenpidesuunnitelman toteutumista tarkastellaan aina seuraavassa sisäisessä turvallisuusauditoinnissa. Sisäiset turvallisuusauditoinnit voidaan yhdistää myös ympäristöjärjestelmän tarkastamiseen. Auditointeihin tulee sisällyttää suunnitelmallisesti kaikki toimipaikan toiminnot sekä esimerkiksi alueella toimivien urakoitsijoiden toiminta. [26, s. 6]

3. Turvallisuuskierrokset

Turvallisuuskierroksilla tarkoitetaan eräänlaisia keskusteluja, joiden suorittaminen on pakollinen vaatimus kaikille UPM:n toimipisteille ja UPM:n työnjohdossa toimiville toiminoille. Suunnitelmalliset turvallisuuskierrokset ovat pakollisia kaikille linjajohdon tasoille, jonka lisäksi suositeltavia osallistujia ovat myös esimerkiksi työsuojeluvaltuutetut. Turvallisuuskierrokset toteutetaan työn tekemisaikoilla ja niiden aikana on tarkoitus tarkkailla työskentelytapoja ja keskustella niistä työntekijöiden kanssa. [26, s. 6–7]

Turvallisuuskierrosten tarkoituksena on tarkkailla ja edistää työturvallisuutta UPM:n yksiköissä ja samalla herättää keskustelua yleisistä turvallisuusaiheista. Lisäksi kierrosten aikana pyritään tarkkailemaan ja kehittämään työympäristöä ja työskentelytapoja muun muassa käytössä oleviin standardeihin peilaten. Turvallisuuskierrokset ovat myös merkittävässä roolissa johdon ja esimiesten sitoutumisen osoittamisessa. [26, s. 6]

Kierrosten konsernitason minimivaatimukset on määritelty UPM:n vuosittaisissa KPI-mitareissa (Key Performance Indicator), mutta liiketoimintojen ja yksiköiden tavoitteet voivat olla korkeammat. Kierrosten tasainen jakautuminen tasaisesti vuoden ympäri ja eri työvuorojen kohdalle on varmistettava. Kierrosten aikana havaitut toimenpidetarpeet ja muut havainnot on raportoitava ja mahdolliset korjaustoimenpiteet toteutettava linjajohdon koordinoimana. [26, s. 7]

4. Turvallisuuskeskustelut

Turvallisuuskeskustelut ovat kaksisuuntaisia esimiesten ja alaisten välillä käytäviä työterveyttä ja -turvallisuutta koskevia keskusteluja. Turvallisuuskeskusteluja voidaan pitää omina erillisinä tapaamisinaan tai järjestää osana muita kokouksia. Näiden keskustelujen tarkoituksena on kasvattaa henkilöstön turvallisuustietoisuutta, nostaa esille turvallisuuteen liittyviä huolenaiheita, jakaa hyviä käytäntöjä ja oppia eri osastojen tai yksiköiden toimintatavoista. Hyviä keskusteluaiheita ovat muun muassa osallistujien esiin tuomat ongelmat, vaaratilanneilmoitukset, turvallisuustilastot, auditointikierrosten tulokset tai yleiset turvallisuusriskit. [26, s. 7]

Turvallisuuskeskusteluja voidaan järjestää virallisesti tai vapaamuotoisesti. Virallisten keskustelujen järjestäminen on pakollista koko linjajohdolle ja kaikille esimiehille, jotka vastaavat työntekijöiden turvallisuudesta. Viralliset suunnitellut turvallisuuskeskustelut raportoidaan pöytäkirjaan ja niitä suositellaan pidettäväksi kuukausittain. Vapaamuotoisten keskustelujen pitäminen kahvipöytäkeskustelujen tapaan on suositeltua, sillä rennompi ympäristö ja lähestymistapa voi kannustaa työntekijöitä huomioimaan turvallisuustekijät paremmin erilaisissa tilanteissa. [26, s. 8]

5. HSE-tarkastukset

HSE-tarkastuksilla (Health, Safety and Environment) tarkoitetaan säännöllisiä tarkastuksia, joiden avulla on tarkoitus raportoida ja korjata turvallisuuspuutteita. HSE-tarkastusten suorittamista suositellaan kaikille UPM:n tuotantoyksiköille ja jokainen yksikön alue tulisi tarkastaa ainakin vuosittain, mutta mielellään kaksi kertaa vuodessa. HSE-tarkastusten vastuuhenkilönä toimii linjajohdon edustaja ja myös alueen esimiesten ja turvallisuus- ja ympäristöasiantuntijoiden tulee osallistua niihin. [26, s. 8]

HSE-tarkastuksiin tulee kuulua vähintään neljä standardin määrittämää päävaihetta. Näihin kuuluvat lyhyt alustus ennen tarkastusta, edellisen tarkastuksen havaintojen läpikäynti tarkastuksen aikana, erityishuomiota vaativien asioiden tunnistaminen sekä tarkastuksen jälkeinen yhteenveto. Ensimmäisen vaiheen yhteydessä tunnistetaan muun muassa kuka tarkastusta johtaa ja kenen vastuulla on tehtyjen havaintojen dokumentointi. Tarkastuksen alustuksessa tulee myös määritellä tarkastuksen kattama alue ja siellä käynnissä olevat työt sekä voimassa olevat työluvut. HSE-tarkastuksen jälkeisessä yhteenvedossa käydään läpi kierroksen havainnot ja kommentit kategorioittain ja sovietaan mahdollisten korjaustoimenpiteiden yksityiskohdista. [26, s. 8]

3.1.2 Käytössä olevat auditointiprotokollat ja toimintatavat

Toimeksiantajalla on käytössään erilaisia turvallisuusauditointien tukena käytettäviä ohjeistuksia ja protokollia. Niiden avulla auditointiryhmät voivat käyttää muun muassa yhtiön vaatimia yhtenäisiä pisteytysmenetelmiä ja auditointikategorioita sekä -kriteerejä. Laajamittaisiin johtamisjärjestelmän turvallisuusauditointeihin sisältyy ISO 45001 -standardin ja ISO 19001 -standardin mukaiset vaiheet, mutta tiettyjen sisäisten auditointityyppien kanssa käytetään myös epämuodollisempia auditointikäytäntöjä.

Esimerkiksi tutkimuksen kohteena olevien erityyppisten sisäisten turvallisuusauditointien ja -kierrosten toteuttamisessa on mahdollista käyttää ISO 19011 -standardin pääkohdista poikkeavia käytäntöjä. Tällöin muun muassa auditointiin liittyvät ennako- ja jälkitimet, kuten aloitus- ja lopetuskokoukset ovat pienemmässä roolissa. UPM Timberin sahoilla on otettu käyttöön perinteisiä tulostettuja turvallisuusauditointien protokollia, joiden sisältö on määritelty paikallisesti turvallisuuden eri osa-alueita tuntevien henkilöiden kesken. Sahoilla käytetään tästä menetelmästä nimitystä ”viikkokierrokset” ja tehtävistä auditoinneista ja kierroksista on osalla sahoista luotu vuositason aikataulut, jotka kattavat kaikki sahalaitosten oleelliset osastot ja alueet.

Kuvassa 13 esitellään sahoilla käytetyn viikkokierroslomakkeen perusrakenne. Kuvassa näkyvän ”poistumisturvallisuus ja palo-osastointi” -kategorian lisäksi lomakkeeseen kuuluu seitsemän muuta kategoriaa, jotka ovat ”sammuttimet”, ”öljyntorjunta”, ”sähkölaitteet”, ”ilmanvaihto”, ”kemikaalit”, ”turvallisuus” sekä ”siisteys ja järjestys”. Lomakkeen lopussa on kierroksen havaintojen pisteytystaulukko asteikolla 0–28. Pisteytyksen perusteella todetaan, onko auditoitava alue tai osasto kriteereihin peilaten ”hyvässä”, ”kohtalaisessa” vai ”välttävässä” kunnossa. Lomakkeen lopussa on myös tyhjä kenttä kierroksen havaintoihin ja kulkuun liittyville kommenteille.

Viikkokierros					
Pvm:		Kohde:			
Osallistujat:					
Tarkastuskohde	OK	Puutteita	N/A	Toimenpiteet/huomiot	
				Edellisen kierroksen puutteet korjattu	
Poistumis- turvallisuus & palo- osastointi				Kulkureitit vapaina ja ovet avattavissa ulospäin	
				Poistumisteiden merkinnät ja muut avustavat opasteet kunnossa	

Kuva 13. Sahoilla käytetyn viikkokierroslomakkeen perusrakenne.

UPM Safety Audits and Walks -standardi on kaikille UPM:n liiketoiminnoille laadittu yleinen turvallisuusauditointistandardi, jonka vaatimusten täyttämiseen voidaan käyttää toisistaan poikkeavia toteutustapoja eri liiketoimintojen välillä. Kappaleessa 3.1.1 avattu ”1. UPM:n turvallisuusauditoinnit” on johtamisjärjestelmän auditointi, joka toteutetaan vaatimusten mukaisesti ja systemaattisesti kaikissa liiketoiminnoissa, eikä sinällään kuulu tämän tutkimuksen sisältöön. Kuvassa 13 esitelty viikkokierroslomake mahdollistaisi joiltakin osin auditointi- ja tarkastustyyppien 2, 3 ja 5 suorittamisen. Kyseisen lomakkeen sisältö yhdistää joitakin näiden auditointi- ja tarkastustyyppien tärkeimpiä painoalueita ja piirteitä, mutta tyyppikohtaista seuranta ei näiden auditointien ja tarkastuksien toteutumiselle ole ollut.

3.1.3 Käytäntöjen systemaattisuus ja toimivuus

UPM:n ISO 45001 -standardin mukaiseen johtamisjärjestelmään liittyvät UPM:n turvallisuusauditoinnit ovat yhtiön sisällä systemaattisesti koordinoituja ja niiden toteutumista valvotaan asianmukaisesti. Kyseisten auditointien suorittamiseen käytetään aina koko konsernin yhteistä liikennevalopisteytykseen perustuvaa auditointilomaketta. Myös turvallisuuskeskustelujen suorittamiseen on olemassa omat toimivat menetelmänsä.

Muiden kappaleessa 4.1 esiteltyjen Safety Audits and Walks -standardin edellyttämien auditointi- ja tarkastuskierrosten toteuttamiseen ei UPM Timberillä kuitenkaan ole ollut systemaattisia ja yhdenmukaisia käytäntöjä. Kuvan 13 viikkokierroslomake on otettu käyttöön vain osalla sahoista, eikä kierrosten dokumentoinnille ole ollut yhtenäistä toimintatapaa. Työläiden dokumentointikäytäntöjen takia aiemmin tehtyjen auditointihavaintojen saatavuus on ollut haasteellista. Tämän takia muun muassa kierrosten havaintojen perusteella käynnistettyjen korjaustoimenpiteiden systemaattinen seuranta on ollut työlästä. Mikäli edellisten kierrosten aikana tehdyt havainnot eivät ole helposti saatavilla

tulevia auditointeja varten, voi toiminnan kehittymisen mittaaminen muodostua hankalaksi ja näin tehdyistä kierroksista ei saada kaikkea potentiaalista hyötyä irti.

Muissa yhteyksissä tehdyissä auditoinneissa on havaittu tiettyihin auditointikohteisiin liittyviä puutteita, jotka olisi ollut mahdollista havaita ja korjata systemaattisilla sisäisillä turvallisuusauditointikäytännöillä. Näiden käytäntöjen puute on noussut esiin myös GRC-paloturvallisuusauditoinneissa. Osalla sahoista on otettu käyttöön esimerkiksi työsuojeluvaltuutetun koordinoimia nostoapuvälineisiin ja putoamissuojaimiin kohdistuvia tarkastuskierroksia, joiden havaintojen dokumentointi ja saatavuus on niin ikään paikoin puutteellista. Kyseisten turvallisuusauditointikäytäntöjen kehittäminen on nostettu UPM Timberin kehityskohteeksi vuosittaisilla Vastuullisuuspäivillä, johon kokoontuu kaikkien sahojen edustajia esimerkiksi sahojen johdon, turvallisuusjohdon ja tuotannon osa-alueilta. Käytäntöjen kehittämisellä pyritään varmistamaan, että kaikilla UPM Timberin sahoilla on edellytykset toimia yhtiön standardin vaatimusten mukaisesti, ja että sahalaitoksilla on mahdollisuus yhtenäisten ja systemaattisten auditointikierrosten suorittamiseen.

3.2 Digitaalisen auditointityökalun kehittäminen

Tässä alaluvussa käsitellään toimintatutkimuksen, kirjallisuuskatsauksen, vaatimusmäärittelyn ja prototypoinnin tuloksena syntyneen auditointityökalun kehityksen lähtökohtia ja keskeisimpiä ominaisuuksia. Alaluvuissa esitellään myös lyhyesti auditointihavaintojen tallentamiseen käytettävän tietokannan rakenne ja toimintaperiaate. Työkalusta esitellään tämän tutkimuksen puitteissa lopullinen versio, joka sisältää kaikki toteutetut ratkaisut ja ominaisuudet. Auditointityökalun osalta toimintatutkimuksessa sykleittäin tapahtuvassa kehityksessä otettiin huomioon prototyypeistä ja vaatimusmäärittelystä kerätyt havainnot ja tiedot. Vaikutteita pyrittiin löytämään myös tutkimuksessa käytetyistä kirjallisuuslähteistä, joissa on käsitelty erilaisia digitaalisia auditointiratkaisuja. Koko kehitystyön ajan pidettiin mielessä myös benchmarkingilla eri tahoilta kerätyt kokemukset ja ajatukset.

3.2.1 Kehityksen lähtökohdat

Digitaalisen auditointityökalun perusrunkona on käytetty UPM Citizen Development Learning Path -ohjelmaan kuuluvaa Power Apps -sovelluspohjaa. Sovelluspohjassa on saatavilla pääasiassa yhtenäisiä visuaalisia komponentteja muutamien yksinkertaisten mallisivujen lisäksi. Kehityksen alkuvaiheessa pyrittiin tunnistamaan työkaluun liittyviä tarpeita ja vaatimuksia toimeksiantajan kanssa. Ensimmäisenä tunnistettiin työkalun helppokäyttöisyys ja mukautuvuus. Muut tarpeet ja vaatimukset koskivat esimerkiksi työ-

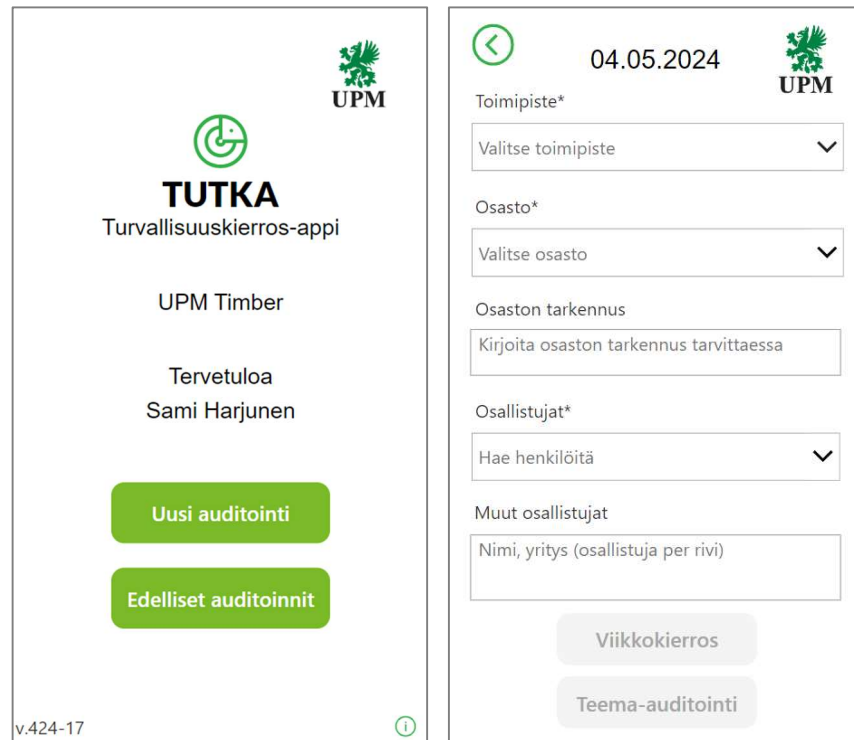
kalun mahdollistamia havaintojen yhteenvedonäkymiä, korjaustoimenpiteiden seuranta-ominaisuutta sekä sujuvaa integraatiota jo käytössä olevien järjestelmien kanssa. Myös toiveet valokuvien lisäämismahdollisuudesta huomioitiin heti tutkimuksen alusta alkaen.

Työkalun tulisi myös olla käytettävissä matalalla kynnyksellä ja uusien kysymyspakettien lisääminen jatkossa tulisi tapahtua vaivattomasti. Esimerkiksi mukautuvuuteen liittyvät tekijät tuli ottaa huomioon jo kehitystyön alkuvaiheessa, mutta helppokäyttöisyyden edistämiseen löydettiin useita uusia ratkaisuja prototyypin pilotointivaiheessa. Työkalun kehityksessä haluttiin ottaa huomioon monet erilaiset potentiaaliset käyttäjäryhmät. Vaikka työkalun käyttäjiä tulevat pääasiassa olemaan kappaleen 3.1.1 auditointityypeissä mainitut henkilöt ja tahot, haluttiin myös varmistaa, että työkalu on saatavilla kaikille henkilöille tuotannon työntekijöistä alkaen. Pilot-auditoinneista kertovassa alaluvussa 3.4 esitellään tarkemmin, missä vaiheessa kukin kehitysidea syntyi ja minkä prototyypivaiheiden jälkeen auditointiprotokolla jalostui tässä luvussa esiteltäväksi versioksi.

3.2.2 Työkalun rakenne ja keskeiset ominaisuudet

Työkalun jokaiselle sivulle on rakennettu toimeksiantajan vaatimusten mukaisia toimintoja ja ominaisuuksia, joiden avulla auditointikierrokset pystytään yksilöimään ja auditointikysymyksiin syöttämään havaintoja eri muodoissa. Käyttäjien tulee asentaa Power Apps -mobiilisovellus ja antaa työkalulle käyttöoikeudet sen vaatimiin tietokantoihin. Auditointityökalua pystyy käyttämään monella laitteella samanaikaisesti. Myös tietyn auditointikierroksen samanaikainen suorittaminen eri laitteilla on mahdollista.

Kuvan 14 vasemmassa reunassa esitellään työkalun kotinäky, josta käyttäjä voi siirtyä uuden auditoinnin luontiin tai avata jonkin edellisistä auditointikierroksista. Kuvan oikeassa reunassa esitellään auditointitietojen valintasivu, jossa käyttäjän tulee syöttää auditointikierrokselle tarvittavat taustatiedot. Tältä sivulta käyttäjä voi aloittaa niin sanotun viikkoauditoinnin tai siirtyä kuvassa 15 esiteltävään teema-auditointien valikkonäkymään, josta on pääsy erityyppisiin määriteltyihin teema-auditointeihin, kuten TR-mittaukseen. Tätä kautta on tulevaisuudessa kehitettävät teema-auditoinnit helppo tuoda työkaluun käytettäväksi.



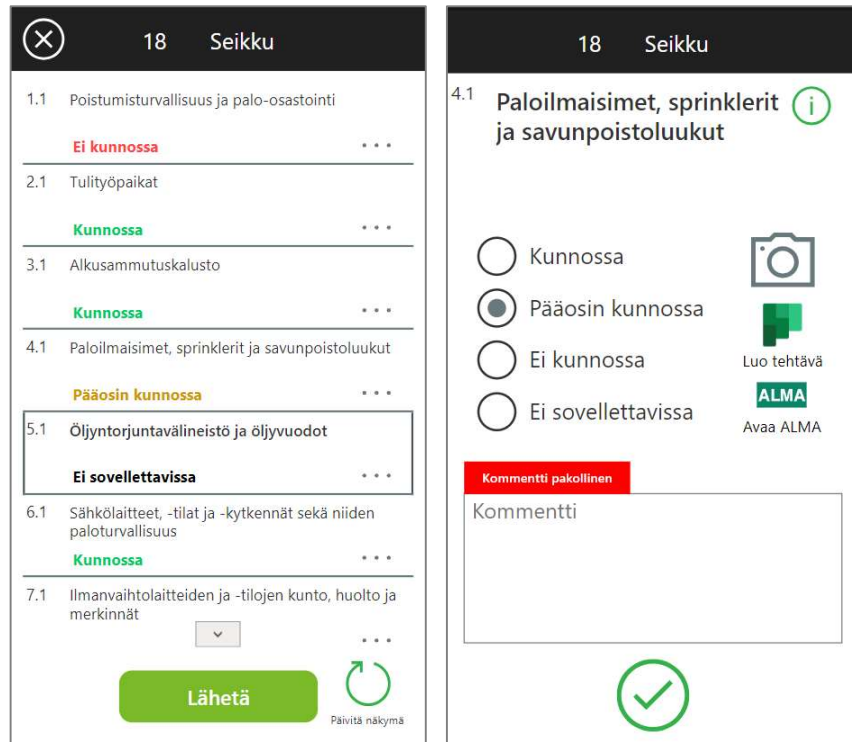
Kuva 14. Auditointityökalun kotisivu (vas.) ja auditointitietojen valintasivu (oik.).



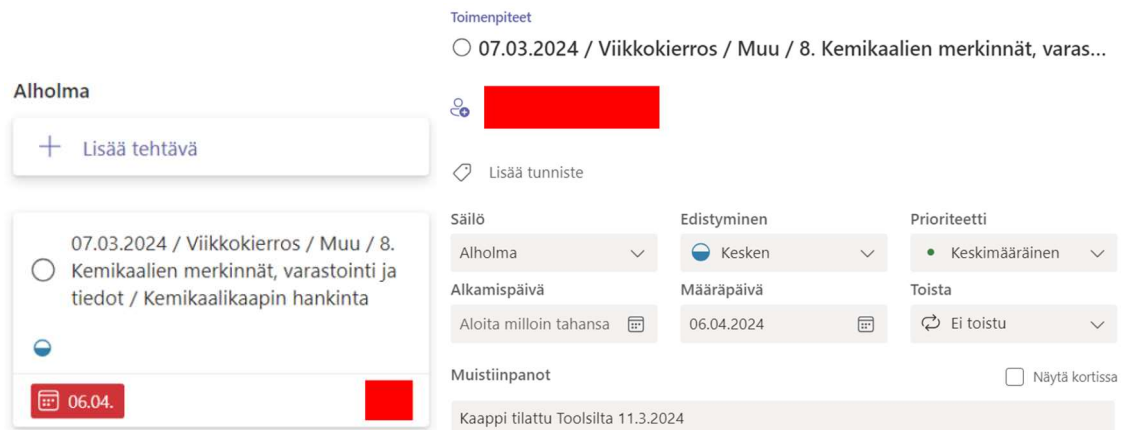
Kuva 15. Teema-auditointien valikkonäkymä.

Kuvan 16 vasemmassa reunassa esitellään työkalun protokollanäkymä, joka sisältää kaikki valitun kysymyspaketin pääkysymykset. Pääkysymystä klikkaamalla aukeaa kuvan oikeassa reunassa esiteltävä ponnahtusikkuna. Ponnahtusikkunassa käyttäjä voi antaa näkemyksensä mukaisen vastauksen, tarkastella auditointikysymykseen liittyviä

tarkempia kriteereitä sekä lisätä havaintoon valokuvia ja kommentteja. Tästä näkymästä käyttäjä voi myös luoda kuvan 17 mukaisen uuden tehtävän korjaustoimenpiteiden seurantatyökaluun tai vikailmoituksen kunnossapitojärjestelmään. Lähtökohtaisesti myös työkaluun yhdistettävät teema-auditoinnit käyttävät vastaavanlaista perusrakennetta.



Kuva 16. Protokollasivun valikkonäkymä (vas.) ja kysymyskohtainen ponnahdusikkuna (oik.).



Kuva 17. Korjaustoimenpiteiden seurantatyökaluun luotu esimerkkitehtävä.

3.2.3 Auditointihavaintojen tallentamisen toteutus

Auditointihavainnot tallentuvat Power Apps -sovelluksen tietokantana toimivalle Microsoft SharePoint-listalle. Eri kysymyspakettien eli viikkoauditointien ja teema-auditointien havainnot tallentuvat samaan tietokantaan, jossa ne ovat erotettavissa selitetekstin mukaan. Yksittäiset auditointikierrokset ovat suodatettavissa yksilöllisen ID-numeron avulla, joka on näkyvillä myös työkalun eri sivuilla. Tietokantaan tallentuvat tietyn auditointikierroksen riveille myös työkalussa syötetyt taustatiedot. Jokainen listan sarakkeista on suodatettavissa, jolloin tietokannasta on helposti löydettävissä tarvittavat kierrosraportit eri tietojen tai havaintotyyppien mukaan. SharePoint-listoista on mahdollista myös luoda erilaisia valmiita yhteenvetonäkymiä käyttäjän tarpeiden mukaisesti. Esimerkinäkymä yksittäisen auditointikierroksen havainnoista esitetään liitteessä A. Auditointihavaintotietokannan lisäksi työkalu lähettää valmiin auditointikierrosraportin käyttäjän sähköpostiin PDF-tiedostona sekä tekstimuodossa.

3.3 Auditointikysymyspaketit

Tässä alaluvussa käsitellään auditointikysymyspaketin ja -kriteerien määrittelyn vaiheita ja niiden teknisiä toteutuksia käytännössä. Kysymyspaketin ja sen rakenteen eri kehitysvaiheissa on käytetty toimintatutkimusta, osallistuvaa havainnointia, kirjallisuuskatsoa, vaatimusmäärittelyä sekä prototyyppointia. Alaluku käsittelee myös kysymyspaketteihin mukaan otettujen pääaihealueiden ja -kategorioiden sisältöä ja niiden sisällyttämistä osaksi protokollaa. Lisäksi alaluvussa esitellään protokollaan tutkimuksessa sisällytetty TR-mittaus-kysymyspaketti, jonka sisältö vastaa Työterveyslaitoksen lomakkeen [63] sisältöä. Auditointikysymyspaketin eri kehitysvaiheita käsitellään protokollan pilotoinneista kertovassa alaluvussa 3.4.

3.3.1 Auditointikysymyspakettien määrittely

Seuraavassa alaluvussa esiteltävän viikkoauditointi-kysymyspaketin sisällön määrittely toteutettiin Jalavan & Nurmisen [58, s. 5] toimintatapaa jäljittelevällä iteratiivisella määrittelyprosessilla, tutkijan toimiessa pääasiassa aktiivisena havainnoijana. Määrittelyvaiheen aikana järjestettiin kaksi noin kahden tunnin pituista määrittelypalaveria, joihin osallistui työsuojeluhenkilöstöä jokaiselta sahalta. Ensimmäistä määrittelypalaveria varten, tutkimuksen tekijä laati alaluvussa 3.1.2 esiteltyyn viikkokierroslomakkeeseen perustuvan kysymyspakettiluonnoksen.

Luonnoksen rinnalle lisättiin myös Työterveyslaitoksen Elmeri+-tarkastuslistan [59] kategoriat ja kriteerit, joita käyttäen sahalaitosten turvallisuuden kannalta oleelliset osa-

alueet ja vaatimukset pyrittiin huomioimaan. Ensimmäisen määrittelypalaverin aikana kysymyspakettiin saatiin lisättyä huomattava määrä tärkeitä uusia kriteerejä ja pääkysymyksiä yhteistyönä työsuojeluhenkilöstöön kuuluvien asiantuntijoiden kanssa. Itse kysymysten ja kriteerien sisällön lisäksi, oli palavereissa isossa roolissa myös se, että miten ne halutaan ilmaista ja huomioida osana kehitettävää protokollaa.

Määrittelypalaverin jälkeen tutkimuksen tekijä pyrki täydentämään tehtyjä lisäyksiä muun muassa kirjallisuuden ja aiempien tutkimuksen avulla. Tämän jälkeen kysymyspaketista luotiin prototyyppi, jota testattiin alaluvussa 3.4.1 esiteltävässä ensimmäisessä pilot-auditoinnissa. Kysymyspaketin osalta toimintatutkimuksen seuraavaan sykliin sisältyi toinen määrittelypalaveri, jossa prototyyppiä tarkennettiin jälleen työsuojeluhenkilöstön kanssa. Kun koko ryhmä koki, ettei uusia pääkysymyksiä tai kriteerejä enää synny, kehitti tutkimuksen tekijä kysymyspaketista toisen prototyypin. Uusien kysymysten ja kriteerien keksimisen lisäksi, muokattiin tarvittaessa myös tiettyjen kysymysten asettelua esimerkiksi yhdistelemällä tai erottelemalla niiden sisältöjä. Toista prototyyppiä testattiin kappaleessa 3.4.2 esiteltävässä toisessa pilot-auditoinnissa. Tämän jälkeen viikkoauditointi-kysymyspaketin todettiin olevan tämän tutkimuksen puitteissa lopullisessa muodossaan.

Työsuojeluhenkilöstön mielipiteitä mahdollisten muiden kysymyspakettien lisäämisestä auditointityökaluun selvitettiin muussa yhteydessä pidetyssä palaverissa. Tämän tutkimuksen aikana, päätettiin työkaluun lisätä vielä alaluvussa 3.3.3 esiteltävä TR-mittauskysymyspaketti. Tätä kysymyspakettia varten ei ollut aiheellista järjestää erillisiä määrittelypalavereja, sillä kysymyspaketti toteutettiin pienin muutoksin Työterveyslaitoksen lomakkeen [60] sisällön mukaisesti.

3.3.2 Viikkoauditointi-kysymyspaketti

Viikkoauditointi-kysymyspakettiin on määriteltä yhteensä 18 eri pääkysymystä, joiden alle on täsmennetty kysymyskohtaisia vaatimuksia ja kriteerejä. Kysymyspaketin sisältö käsittelee laajasti useimmilla sahalaitosten osastoilla tarkasteltavia kohteita. Auditointikohteessa huomioitaviin kysymyksiin on mahdollisuus vastata neliportaisella vastausmenetelmällä. ”Ei kunnossa” -vastaus tarkoittaa auditointikohteessa havaittua merkittävää tai useamman kriteerin kohdalla toistuvaa puutetta tai toimenpiteitä vaativaa havaintoa. ”Pääosin kunnossa” -vastaus merkitsee sitä, että suurin osa auditointikysymykseen liittyvistä kriteereistä täyttyy, mutta auditointikohteesta löytyy kuitenkin jotain korjaustoimenpiteitä vaativaa. ”Kunnossa” -vastaus tarkoittaa, ettei kohteessa havaita puutteita auditointikysymykseen kuuluviin kriteereihin peilaten. Auditointiprotokolla sallii myös vastauksen ”Ei sovellettavissa” niihin auditointikysymyksiin, joiden kriteerien ei todeta

koskevan auditointikohdetta. Kysymyspaketin sisältö on kokonaisuudessaan nähtävillä liitteessä B.

Kysymyspaketin alkupään pääkysymykset ja kriteerit ottavat monipuolisesti kantaa auditointikohteen palo- ja poistumisturvallisuuteen, tulityöpaikkoihin, alkusammutuskalustoon sekä erityyppisiin paloilmaisimiin ja palontorjuntalaitteistoihin. Seuraavat pääkysymykset kriteereineen varmistavat auditointikohteen öljyntorjunnan, sähkölaitteiden ja -tilojen sekä ilmanvaihtolaitteiden ja -tilojen vaatimustenmukaisuuden. Seuraavana kysymyspaketissa on pääkysymys, joka liittyy kemikaalien merkintöihin, tietoihin ja varastointiin. Tästä seuraavat pääkysymykset ottavat kantaa muun muassa korkealla työskentelyyn, putoamisriskeihin, nostoihin sekä koneturvallisuuteen. Koneturvallisuuteen liittyvissä kriteereissä painotetaan esimerkiksi laitekohtaisten turvalaitteiden sekä auditointikohteen turvaerotusvälineiden vaatimustenmukaisuutta. Kysymyspaketin seuraavat pääkysymykset liittyvät eri tavoin auditointikohteen ensiapuvalmiuteen, jätehuoltokäytäntöihin sekä alueen siisteyteen, järjestykseen ja merkintöihin.

Näitä seuraavat pääkysymykset erilaisine kriteereineen varmistavat auditointikohteen työolosuhteiden, ergonomiatekijöiden sekä henkilönsuojain- ja työvaatetekijöiden tarkoituksenmukaisuuden. Kysymyspaketin toiseksi viimeinen pääkysymys liittyy sahalaitoksen alueella kulkevaan liikkuvaan kalustoon ja niiden tarkempiin vaatimuksiin, kuten vuositarkastuksiin, huomiolaitteiden toimivuuteen sekä pysäköinti- ja ajokäytäntöihin. Kysymyspaketin viimeinen pääkysymys koostuu kahdesta kriteeristä. Kriteerit varmistavat aiemmilla kierroksilla havaittujen puutteiden korjausten toteutumisen ja mahdollisten tapaturmien tai vaaratilanteiden takia määriteltyjen toimenpiteiden voimassaolon.

3.3.3 TR-mittaus-kysymyspaketti

TR-mittaus-kysymyspaketti on rakennettu Työterveyslaitoksen ”TR-mittari 2010” -lomakkeen [63] pohjalta. Paketti sisältää yhteensä kuusi eri pääkysymystä, joiden alle on täsmennetty kysymyskohtaisia vaatimuksia ja kriteerejä Työterveyslaitoksen lomakkeen sisältöä [63] mukaillen. Kappaleessa 2.4.5 esiteltyä TR-mittarin pisteytyskäytäntöä ei haluttu ottaa toimeksiantajan tapauksessa käyttöön. TR-mittarin sisältöä voi hyödyntää monin eri tavoin, eikä arviointi- tai pisteytyskäytännöille ole asetettu tarkkoja vaatimuksia. Kysymyspaketin kysymyksiin on mahdollista vastata viikkoauditointi-kysymyspaketin tapaan identtisellä neliportaisella vastausmenetelmällä. Kysymyspakettia kehitettäessä, lähdemateriaalina käytetyn lomakkeen sisältöä on muokattu rakenteellisella tasolla, mutta kysymykset ja niiden kriteerit on säilytetty pääosin lomakkeen [63] mukaisina. Sisältö haluttiin tässä tapauksessa pitää yleismallisena, vaikkei kaikki pakettiin sisältyvät

kriteerit välttämättä koskekaan juuri sahalaitoksilla tapahtuvia töitä. Kysymyspaketin sisältö on esitelty kokonaisuudessaan liitteessä C.

Kysymyspaketin alun pääkysymykset ottavat eri tavoin kantaa rakennustyömaalla tapahtuvaan työskentelyyn esimerkiksi riskinoton, suojainten käytön sekä esimerkiksi rakennustelineiden vaatimustenmukaisuuden kannalta. Seuraavat pääkysymykset varmistavat työmaalla käytettävien koneiden ja työvälineiden sekä putoamissuojaukseen liittyvien tekijöiden tarkoituksenmukaisuuden. Kysymyspaketin seuraava pääkysymys liittyy muun muassa tarkastettavan kohteen sähkökeskusten ja kaapelien tarkoituksenmukaisuuteen sekä alueen valaistuksen riittävyteen ja soveltuvuuteen. Viimeinen pääkysymys on alkuperäisessä lomakkeessa kahdessa osassa, mutta tässä kysymyspaketissa yhdistetty yhdeksi kysymykseksi. Kysymys liittyy tarkastettavan alueen yleisjärjestykseen, jätahuollon toimivuuteen sekä pölyisyyteen eri näkökulmista.

3.3.4 Auditointikysymyspakettien toteutus

Myös auditointikysymyspaketit on toteutettu Microsoftin SharePoint -alustalle. SharePoint-listat toimivat Power Apps -sovelluksessa oleellisina tietokantoina, joista kysymykset ja kriteerit saadaan näkyviin protokollanäkymissä. Viikkoauditointi-kysymyspaketin kohdalla, kerättiin vaatimusmäärittelypalaverissa oleellisia pääkysymyksiä ja tarkempia kriteerejä tavanomaiseen tekstitiedostoon, josta ne siirrettiin tutkimuksen tekijän toimesta SharePoint-ympäristöön. Listassa on kysymyspakettien osalta kolme oleellista, kuvassa 18 näkyvää saraketta. SharePoint-listojen sisältöä on mahdollista muokata milloin tahansa. Tämä on etenkin kysymyspakettien osalta tärkeä ominaisuus, sillä joitakin kysymyksiä tai kriteerejä saattaa olla tarpeellista lisätä tai poistaa myöhemmissäkin vaiheissa. Myös tulevaisuudessa kehitettävien teema-auditointien kysymyspaketit luodaan lähtökohtaisesti samalla periaatteella.

AqID	Question	Info
1.1	Poistumisturvallisuus ja palo-osastointi	<ul style="list-style-type: none"> -Kulkureitit vapaina ja ovet avattavissa ulospäin -Poistumisteiden ovet eivät ole lukossa -Poistumisteiden merkinnät ja muut avustavat opasteet kunnossa -Palo-ovet suljettuina, itsestään sulkeutuvat ja salpautuvat palo-ovet käyttökunnossa -Palo-ovet kunnossa -Kaapeli- ja putkiläpiviennit tiivistetty -Alueella ei aiheettomia läpivientejä

Kuva 18. Esimerkki kysymyspaketin yksittäisestä kysymyksestä SharePoint-listalla.

3.4 Auditointiprotokollan pilotointi

Tässä alaluvussa esiteltävät protokollan pilotoinnit olivat avainasemassa toimintatutkimuksen sykleissä sekä yleisessä kehitystyössä. Muun muassa Dunlapin [35, s. 93] ja Linin et al. [51, s. 60–61] korostamia pilotointeja hyödyntäen, saatiin aiempien syklien tuloksia kehitettyä huomioimalla todellisessa testaustilanteessa tehdyt havainnot. Tämä alaluku koostaa yhteen pilot-auditointien tärkeimmät havainnot, joiden pohjalta koko protokollasta saatiin luotua alaluvuissa 3.2 ja 3.3 esitellyn kaltainen. Kuten työn teoriaosuudessa esitellyssä Linin et al. [51, s. 60–61] ratkaisussa, avasivat pilot-auditoinnit tutkimuksen tekijälle monia uusia kehityskohteita ja näkökulmia. Nämä olisivat muuten saataneet jäädä toteuttamatta täysin tai ainakin niiden toteuttaminen olisi voinut muuttua haastavammaksi tutkimuksen ja kehitystyön edetessä.

3.4.1 Ensimmäinen pilot-auditointi

Auditointiprotokollan ja viikkoauditointi-kysymyspaketin ensimmäinen pilot-auditointi suoritettiin vuoden 2024 helmikuun puolessa välissä Alholman sahalla. Pilotissa testattiin työkaluun rakennettua Elmeri+-tarkastuslistan mukaista havaintojen pisteytyskäytäntöä, josta päätettiin tämän pilot-auditoinnin jälkeen kuitenkin luopua. Ensimmäinen pilot-auditointi haluttiin suorittaa verrattain yksinkertaisella osastolla, jossa on kuitenkin arvioitavissa suurin osa kysymyspaketin sisältämistä kategorioista ja kriteereistä. Auditoinnin kohteeksi valittiin sahan kunnossapidon toimitilat.

Pilot-auditointiin osallistuivat tutkimuksen tekijän lisäksi sahan työsuojelupäällikkö sekä kunnossapitopäällikkö. Auditointikohde oli etenkin kunnossapitopäällikölle hyvin tuttu, joten kierroksella pystyttiin keskittymään pääasiassa työkalun ja kysymyspaketin toimivuuden seuraamiseen. Myös diplomityön ohjaajan kanssa pidettiin lyhyt verkkopalaveri ennen kierrokselle lähtöä. Palaverissa vaihdettiin yleisesti ajatuksia kierroksen läpiviennistä ja havaintojen pisteytyksestä, johon liittyvät käytännöt olivat vielä tässä vaiheessa paikoin epäselviä.

Ensimmäiseen pilot-auditointiin varattiin aikaa noin tunti, mutta mitään tiukkaa aikarajaa ei kuitenkaan asetettu. Työkalun käyttövastuu auditoinnin aikana annettiin työsuojelupäällikölle, joka käytti työkalua ensimmäistä kertaa käytännössä. Tutkimuksen tekijä toimi kierroksen aikana pääasiassa teknisenä tukena ja palautteen kerääjänä. Työkalun käyttäjäksi haluttiin pilot-auditoinnissa uusi henkilö, joka tulee myös tulevaisuudessa käyttämään työkalua. Tällä tavoin pilot-auditoinnista pyrittiin keräämään tärkeää tietoa ja kokemuksia työkalun ja kysymyspaketin kehitystyön kannalta.

Auditointikysymyksiin alettiin aluksi vastaamaan numerojärjestyksessä. Pian kuitenkin huomattiin, että vaikka auditointikohde oli suhteellisen tuttu, tuli yllättäviä auditointihavainnoissa huomioitavia kohteita vastaan kierroksen edetessä. Tämän takia moniin auditointikysymyksiin jouduttiin palaamaan monia kertoja muokkaamaan niille annettua pisteytystä. Työkalun ensimmäisessä pilot-versiossa auditointikysymysten välillä navigointi vaati paljon selaamista ylä- ja alasuuntaan. Tässä vaiheessa kysymyspakettiin kuului 16 kysymystä. Jokaisen kysymyksen vastausvaihtoehtojen ollessa näkyvillä samanaikaisesti, vaati esimerkiksi kysymysten 1–16 välillä navigointi merkittävän paljon selaamista. Liiallisen selaamistarpeen takia työsuojelupäälliköltä tuli työkalun kehityksen kannalta merkittävä kehitysehdotus. Hän ehdotti, että auditointikysymysten tulisi olla omina pienempinä riveinä erillisessä valikossa, jossa näkyisi ainoastaan kysymyksen otsikko ja annettu vastaus. Otsikosta klikkaamalla tulisi aueta uusi näkymä, jossa pystyisi kirjamaan auditointihavainnot vain yhdelle kysymykselle kerrallaan.

Liiallisen selaamistarpeen lisäksi työkalun käyttöliittymän todettiin olevan paikoitellen liian herkkä etenkin tuotantoympäristössä käytettäväksi. Tämä ilmeni muun muassa vahinkopainalluksina, jotka olisivat vaikuttaneet auditointituloksen paikkansapitävyyteen, mikäli niitä ei olisi havaittu ajoissa. Työkalun vaivaton ja luotettava käytettävyys haluttiin varmistaa kaikissa olosuhteissa, joten tämä kirjattiin ylös pakollisena kehitysehdotuksena. Mahdollisista korjaavista kehitystoimenpiteistä alettiin keskustelemaan jo pilot-auditoinnin aikana.

Pilot-auditoinnissa testattu havaintojen pisteytysmenetelmä koettiin paikoin haastavaksi. Joidenkin auditointikysymysten kohdalla pisteytys kuitenkin onnistui verrattain vaivattomasti. Näihin kuului esimerkiksi alkusammutuskalustoon liittyvä auditointikysymys, jonka kohdalla yhdestä vaatimukset täyttäneestä sammuttimesta voi antaa yhden pluspisteen ja vaihtoehtoisesti vaatimukset täyttämättömistä miinuspisteen. Mitä monimutkaisempaa kohdetta auditointikysymys koski, sitä hankalammaksi plus- ja miinuspisteiden skaalaminen osoittautui. Pisteytyskäytäntöä oli tarkoitus tarkentaa seuraavalla viikolla pidettävässä määrittelypalaverissa, joten huomiot kirjattiin ylös kehitystoimenpiteinä. Palaverissa pisteytyskäytännöstä päätettiin luopua ja alettiin suunnitella sen tilalle yksinkertaisempaa menetelmää.

Ensimmäiseen pilot-auditointiin kului aikaa noin 1,5 tuntia, eli noin puoli tuntia kauemmin kuin aluksi oli arvioitu. Myös pilot-auditoinnin jälkeen järjestettiin lyhyt ajatustenvaihtopalaveri auditointiryhmän ja diplomityön ohjaajan kesken. Palaverissa käytiin läpi yleiset kokemukset pilot-auditoinnista sekä sen aikana esiin nousseet kehitysehdotukset. Palaverissa myös todettiin yhteisesti, että ensimmäiseen pilot-auditointiin kului suhteellisen paljon aikaa, koska työkalu ja kysymyspaketti olivat täysin uusia. Kaikki olivat samaa

mieltä siitä, että auditointien sujuvuus ja ajankäyttö kehittyvät nopeasti, kun kierrosten tekemisessä päästään rutiinitasolle. Pilot-auditointiin käytettyä aikaa lisäsi merkittävästi myös tässä vaiheessa epäselvä havaintojen pisteytyskäytäntö, jota sovittiin käsiteltävän vielä määrittelypalaverissa.

Edellä mainittuja kehityskohteita lukuun ottamatta auditointiryhmä oli työkalun toimivuuteen tyytyväinen. Työkalun perusrunko ja toimintaperiaatteet koettiin loogisiksi ja toimiviksi, kehityskohteiden ollessa lähinnä yksityiskohtien muokkaamista. Kysymyspakettiin kuuluvat auditointikysymykset ja -kriteerit koettiin pääosin riittävän kattaviksi ja niiden sisältyminen protokollaan perustelluksi. Muutamiin kysymyksiin kuitenkin haluttiin palata seuraavassa määrittelypalaverissa ja kerätä muun palaveriryhmän mietteitä niiden asetelusta.

Pilot-auditoinnin aikana tehtiin myös korjaustoimenpiteitä vaativia auditointihavaintoja. Nämä koskivat muun muassa telineiden säilytystä alkusammutuskaluston edessä, merkkamattomia kemikaalien suihkepuskaloja, kaivonsulkumattojen puutetta sekä tarkastamattomia nostoapuvälineitä. Pilot-auditointi jätti auditointiryhmälle pääosin positiivisen vaikutelman sekä työkalusta että auditointikysymyspaketista. Auditoinnista saatiin erittäin oleellista tietoa ja kokemuksia kierroksen suorittamisesta. Tämä antoi tutkimuksen tekijälle hyviä ideoita protokollan jatkokehittämiseen. Ennen ensimmäistä pilot-auditointia työkalua oli pyritty kehittämään erilaisia tosielämän skenaarioita ajatellen. Ensimmäinen todellisessa ympäristössä tehty pilot-auditointi toi tutkimuksen tekijälle uusia näkökulmia siitä, mitä protokollalta vaaditaan, jotta se saataisiin pysyvästi käyttöön tuotantoympäristössä.

3.4.2 Toinen pilot-auditointi

Auditointiprotokollaa ja viikkoauditointi-kysymyspakettia pilotoitiin toisen kerran vuoden 2024 maaliskuun alkupuolella. Toiset pilot-auditoinnit toteutettiin jokaisella neljällä sahalla, käyttäen neliportaista ”Kunnossa / Pääosin kunnossa / Ei kunnossa / Ei sovellettavissa” -arviointikäytäntöä, jolla korvattiin ensimmäisessä pilotoinnissa käytetty pisteytysmenetelmä. Muun suunnitelmanmukaisen sovelluskehityksen lisäksi myös ensimmäisessä pilot-auditoinnissa esiin nousseet kehitysehdotukset saatiin toteutettua toisia pilot-auditointeja varten. Jokaiselta sahalla kierrokselle osallistui vähintään työsuojelupäällikkö sekä satunnaisesti muita henkilöitä, kuten auditoitavien osastojen käyttöpäälliköitä. Tutkimuksen tekijä osallistui paikan päällä yhteen pilot-auditointiin. Muissa pilot-auditoinneissa yhteyttä pidettiin Teamsin välityksellä ennen auditointeja ja niiden jälkeen. Pilot-

auditoinneille ei asetettu mitään erityisiä aikatavoitteita. Tarkoituksena oli toteuttaa todenmukaiset auditointikierrokset ja testata muun muassa työkalun toimintaa ja kysymyspaketin kattavuutta.

Korkeakosken saha 04.03.2024

Korkeakosken sahalli pilot-auditointi toteutettiin sahalinjan teränhuoltotiloissa. Auditointiin kului aikaa noin 1,5 tuntia. Kyseessä oli ensimmäinen auditointiprotokollan käyttökerta Korkeakosken sahan edustajille. Itse työkalun toimintaan ja kysymyspaketin kattavuuteen oltiin kierroksen aikana tyytyväisiä. Myös yksinkertaisemmaksi muutettu arviointikäytäntö sai auditointiryhmältä hyvän vastaanoton. Kierroksen pohjalta saatiin kerättyä tärkeitä kehitysehdotuksia, joiden toteuttamismahdollisuuksia alettiin kartoittamaan heti pilot-auditoinnin päätyttyä. Korkeakosken pilot-auditoinnissa tuli esiin neljä työkalun toimintaa koskevaa kehitysehdotusta.

1. Auditointikierroksen ID-numero näkyviin työkaluun. Kierroksella tehtyjen auditointihavaintojen suodattaminen tietokannassa onnistuisi merkittävästi helpommin, kun kierroksen ID-numero olisi auditointiryhmän tiedossa. Suodattaminen on mahdollista myös muun muassa sahalaitoksen nimen, osaston tai päivämäärän mukaan, mutta tämä koettiin joka tapauksessa tärkeäksi lisäykseksi.

2. Toisen tason auditointikohteen valinta. Työkaluun ja tietokantoihin olisi rakennettava tarkempi niin sanottu toisen tason auditointikohdevalikko. Toisen pilot-auditoinnin aikaan sovelluksen valikossa oli ainoastaan sahalaitoksen pääosastot. Kierroshavaintojen identifioimisen kannalta tämä muodostuu ongelmalliseksi, sillä esimerkiksi sahalinja sisältää useita pienempiä kokonaisuuksia, jotka pitäisi pystyä ilmoittamaan tarkemmin tietokantaan. Tässäkin tapauksessa auditointikohteeksi oli valittava ”sahalinja”, mutta esimerkiksi korjaustoimenpiteiden osoittamisen kannalta olisi tärkeää, että valintaa voisi tarkentaa valitsemalla ”terähuone”.

3. Korjaustoimenpiteiden oletusmääräajaksi +30 päivää havaintohetkestä. 30 päivää koettiin useammissa tapauksissa hyväksi oletusmääräajaksi erityyppisille korjaustoimenpiteille. Kalenteritoiminnon ansiosta määräaikaa olisi kuitenkin mahdollista muuttaa vaivattomasti. Toisessa pilot-auditoinnissa oletusmääräaikana oli auditoinnin suorituspäivämäärä, joka pakottaisi havainnon tekijän muuttamaan päivämäärää käytännössä jokaisen korjaustoimenpiteen kohdalla.

4. Useamman valokuvan lisäämismahdollisuus auditointihavaintoon. Etenkin auditointikohteen siisteyteen ja jätteisiin liittyvien auditointikysymysten kohdalla havaittiin, että useamman valokuvan lisäämismahdollisuus toisi tietyissä kohdissa havainnoille lisäarvoa. Toisen pilot-auditoinnin aikana havaintoon oli mahdollista lisätä vain yksi valokuva.

Tietyissä tilanteissa tämä pakottaa havainnon tekijän valitsemaan useamman kohteen välillä. Tämän takia joitakin oleellisia valokuvia saattaisi jäädä lisäämättä auditointihavaintoihin.

Tämä auditointi oli protokollan ensimmäinen testaus kyseisellä sahalaitoksella, joten auditointiin kulunutta aikaa lisäsivät muun muassa sovelluksen perusominaisuuksiin tutustuminen. Eräs auditointiryhmän jäsen koki, ettei kaikkia tärkeitä turvallisuuden osa-alueita ja arviointikriteerejä olisi tullut huomioitua ilman käytössä olevaa kysymyspakettia. Työkalun toimintaperiaatteeseen ja käyttöön oltiin pääosin tyytyväisiä. Auditointikierroksen aikana todettiin, ettei puhelinta käyttäen ole välttämättä ideaalia kirjoittaa pitkiä havaintokommentteja. Tämä on kuitenkin käyttäjistä riippuva näkökulma ja toisaalta pitää kommentit selkeinä ja tiiviinä.

Korkeakosken pilot-auditoinnissa tehtiin havaintoja, joiden vastauksiin käytettiin jokaista neljää käytössä olevaa vastausvaihtoehtoa. ”Pääosin kunnossa” -vastaus annettiin tilityöpaikkoihin, ilmanvaihtolaitteisiin ja -tiloihin, kemikaaleihin, ensiapuvalmiuteen sekä ergonomiaan liittyviin auditointikysymyksiin. Nämä johtuivat muun muassa puutteellisesti koteloidusta kaapelihyllystä, alueella olevasta ylimääräisestä tavarasta sekä puutteellisista merkinnöistä. Alueelta löytyi myös epäasianmukaisia kemikaalien säilytyspaikkoja ja osa ensiapupisteen tarvikkeista oli vanhentunut. Ergonomian osalta havainto kirjattiin raskaiden sahanterien nostamisesta käsin.

”Ei kunnossa” -vastaukset annettiin alueen siisteyteen ja järjestykseen sekä jätteisiin liittyviin auditointikysymyksiin. Alueelta löytyi merkitsemättömiä jäteastioita sekä puutteellisia keräysastioita. Alueen ilmoitustaululla oli vanhentunutta tietoa sekä pöydillä erilaista ylimääräistä tavaraa, kuten käytettyjä viiltosuojakäsineitä. Muiden auditointikysymysten vastaukset olivat joko ”Kunnossa” tai ”Ei sovellettavissa”. Pilot-auditoinnin aikana merkittiin kaksi tehtävää myös korjaustoimenpiteiden seurantatyökaluun. Nämä tehtävät koskivat terähuoneen kypäränkäyttövaatimusten selvittämistä sekä suojakäsineiden säilytyspaikkojen järjestämistä.

Alholman saha 07.03.2024

Alholman sahan varaosa- ja tarvikevarastolla suoritettuun pilot-auditointiin mennessä, olivat Korkeakosken auditoinnissa esiin tulleet kehitysehdotukset toisen tason auditointikohdevalintaa lukuun ottamatta toteutettu. Niin ikään tässä pilot-auditoinnissa testattu arviointikäytäntö sai Alholmassa hyvän vastaanoton helppokäyttöisyytensä ja selkeytensä ansiosta. Alholman sahallä suoritetusta ensimmäisestä pilot-auditoinnista lähtöisin ollut auditointikysymysten valikkonäkymä koettiin hyväksi parannukseksi. Toiselle auditointikierrokselle osallistuneista Alholman sahan edustajista tämä oli toinen auditointi

käytössä olevalla kysymyspaketilla ja työkalulla. Muun muassa tämän sekä työkaluun tehtyjen kehitystoimenpiteistä ansiosta auditoinnin koettiin sujuneen hyvin. Myös kysymyspaketti kriteereineen koettiin kattavaksi ja aiempien ehdotuksien pohjalta toteutetut kehitysratkaisut toimiviksi. Tyytyväisiä oliin myös useamman valokuvan lisäämismahdollisuuteen ja toiminnon toimintaperiaatteeseen.

Tämän pilot-auditoinnin aikana esiin tulleet kehitysehdotukset koskivat lähinnä pieniä työkalun käyttöliittymän yksityiskohtia. Toinen niistä koski vastausvaihtoehtojen järjestystä kysymyskohtaisessa vastausnäkyvässä. Auditointiryhmän jäsenet kokivat luonnollisemmaksi, että ylin vastausvaihtoehto olisi ”Kunnossa” ja heikommat vastausvaihtoehdot olisivat sen alapuolella. Toinen kehitysehdotus havaittiin infoteksti-ponnahdusikkunan sulkupainikkeeseen liittyen. Auditointihavaintoja kirjatessa sovelluksen käyttäjä oli useasti painanut alareunassa olevasta isosta hyväksyntäpainikkeesta, jolloin sovellus siirtyi takaisin valikkonäkymään. Tämän seurauksena eri auditointikysymysten vastausnäkyviin jouduttiin palaamaan useita kertoja uudestaan. Infoteksti-ponnahdusikkunan sulkupainikkeen sijaintia ja muotoilua tulisi siis selkeyttää sovelluksen seuraavaan versioon.

Tämän pilot-auditoinnin havainnoissa käytettiin neljästä vastausvaihtoehdosta kolmea. Kierroksella ei tehty yhtäkään ”Ei kunnossa” -havaintoa. ”Pääosin kunnossa” -havaintoja tehtiin seitsemän kappaletta. Näistä kolme ensimmäistä liittyivät alueen poistumisturvallisuuteen ja palo-osastointiin, tulityöpaikkoihin sekä ilmanvaihtolaitteen pysäytyksen merkintään. Alueelta löytyi myös väärässä paikassa säilytettäviä kemikaaleja sekä vanhentuneita ensiaputuotteita. Näiden havaintojen takia myös kemikaaleihin ja ensiapuvalmiuteen liittyviin auditointikysymyksiin vastattiin kyseisellä vastausvaihtoehdolla. Myös alueen jätteisiin, tarkemmin patteri-, aerosoli- sekä maaliastioihin liittyen tehtiin ”Pääosin kunnossa” -havainto. Tämä vastausvaihtoehto merkittiin myös alueella olleesta pinoamisvaunusta, jonka määräaikaistarkastusajankohta oli ylittynyt. Pilot-auditoinnin aikana merkittiin myös yksi tehtävä korjaustoimenpiteiden seurantatyökaluun. Tehtävä koski kemikaalikaapin hankintaa auditoidulle osastolle.

Seikun saha 08.03.2024

Seikun sahan pilot-auditointi toteutettiin sahalaitoksen tukkilajittelun alueella. Alholman pilot-auditoinnissa esiin tulleet pienet korjausehdotukset oli tähän mennessä saatu korjattua. Tarkempi auditointikohteen valintamahdollisuus oli kuitenkin vielä tässä vaiheessa toteuttamatta. Neliportaisen arviointikäytännön käyttöönotto sai hyvän vastaanoton myös Seikun sahalta, jossa sen todettiin olevan tarkkuustasoltaan riittävä monissa

erilaisissa skenaarioissa. Ennen auditointikierrokselle siirtymistä työkalun ja kokonaisuuden toimintaperiaatetta käytiin läpi lyhyen palaverin muodossa. Kyseessä oli kummankin Seikun sahan edustajan ensimmäinen auditointikierrös uutta protokollaa käyttäen.

Työkalun toimintaan ja kysymyspakettien kattavuuteen oltiin kierroksen aikana tyytyväisiä niin tutkimuksen tekijän kuin sahan edustajienkin osalta. Tämän pilot-auditoinnin aikana työkaluun liittyen nousi esiin yksi merkittävä kehitysehdotus, jonka toteutus olisi käytännössä välttämätöntä. Pilot-auditoinnin aikana käytössä ollut sovellusversio tallensi auditointihavainnot tietokantaan vasta kierroksen lopussa käyttäjän painaessa tallennuspainiketta. Tämä tarkoitti käytännössä sitä, ettei kierroksen aikana tehdyt havainnot tallentuneet mihinkään ennen kuin ne kaikki tallennettiin samanaikaisesti tietokantaan.

Kierroksen aikana sovellus sulkeutui jostain syystä ja siihen mennessä kirjatut havainnot ja niihin liitetyt valokuvat katosivat. Havaintoja yritettiin kirjata parhaan mukaan uudelleen, mutta esimerkiksi muutama tärkeä valokuva jäi tallentamatta havaintojen yhteyteen. Tämän takia tulisi sovelluksen toimintaperiaatetta muuttaa niin, että auditointiraportin pohja luodaan jo kierroksen alussa ja kaikki siihen tehdyt havainnot tallentuvat yksitellen tietokantaan. Tämän rinnalle tulisi kehittää toiminto, joka mahdollistaisi palautamisen aiemmalle käynnissä olevalle auditointikierrokselle. Näin yksittäiset auditointihavainnot tallentuisivat varmuudella tietokantaan ja mikäli sovellus jostain syystä sulkeutuisi, pääsisi havaintoihin käsiksi myös uudestaan. Sovelluskehityksen ja lopullisen version kannalta oli hyvin tärkeää, että tämä ongelma havaittiin pilot-vaiheessa. Näin ongelmaan oli helpompi reagoida ja tämän kaltaisten puutteiden päätyminen lopulliseen versioon saatiin vältettyä.

Seikun sahan pilot-auditoinnin havainnoissa käytettiin neljästä vastausvaihtoehdosta kolmea. Tälläkään kierroksella ei tehty yhtäkään ”Ei kunnossa” -havaintoa. ”Pääosin kunnossa” -havaintoja taas tehtiin yhteensä kuusi kappaletta. Näistä kolme ensimmäistä koskivat alueen palo-osastointia, alkusammuttimia sekä kemikaalijätteiden varastointia. Tukkilajittelun alakerrasta löydettiin yksi tiivistämätön läpivienti, joka ei täytä palo-osastoinnin vaatimuksia. Sähkötilassa olevan alkusammuttimen edessä oli siirrettävä pöytä, joka esti sammuttimen helpon saatavuuden. Tukkilajittelussa käytetään muun muassa merkkusmaaleja, joiden aerosolipakkauksille ei kuitenkaan ollut omaa keräyspistettä.

Neljäs ”Pääosin kunnossa” -havainto tehtiin korkealla työskentelyyn ja putoamisriskeihin liittyen. Turvavaijerin huomattiin olevan kiinnitettynä aitarakenteeseen nippusiteellä, jolloin sitä ei voida käyttää tukkipöytien päälle kuljettaessa. Viides ja kuudes ”Pääosin kunnossa” -havainto liittyivät alueen koneturvallisuuteen ja turvaerotukseen sekä jätteiden

keräykseen. Tukkilajittelun ulkoalueelta löytyi kaksi ohitettua turvalaitetta, joiden tarkoituksenmukainen toiminta oli estetty nippusiteellä. Myös osaston taukokuoneen keittiön sekajäteastiasta löytyi huomattavasti pahvia ja paperia, jotka tulisi kierrättää omana jakeenaan. Korjaustoimenpiteiden seurantatyökaluun ei tämän kierroksen seurauksena tehty uusia tehtäviä, mutta turvalaitteiden ohittamisesta tehtiin turvallisuushavainto ja avattiin kunnossapitotyö.

Kaukaan saha 11.03.2024

Kaukaan sahalla pilot-auditointi suoritettiin sahalaitoksen tasaamalla, suojauksen alueella. Tätä auditointikierrosta suoritettaessa oli Seikun sahan auditointikierroksella paljastunut välttämätön kehityskohde vielä korjaamatta, joten kierros suoritettiin vielä samalla sovellusversiolla. Myöskään tarkempaa osastovalintaa ei ollut vielä ehditty toteuttaa. Molemmille Kaukaan sahan edustajille tämä oli ensimmäinen käytännön auditointikierros työkalua ja kysymyspakettia käyttäen. Auditointiryhmältä tuli positiivista palautetta havaintojen tekemisestä työkalua käyttäen sekä kysymyspakettien sisällöstä. Kierroksen aikana tuli esiin myös kaksi kehitysehdotusta, joista toinen koski vielä toteuttamatta ollutta tarkempaa auditointikohteen valintaa.

Toinen kierroksen aikana huolta herättänyt kehityskohde oli tehtävien havaintojen ja korjaustoimenpiteiden toteutuminen todellisuudessa. Toimeksiantajalla kerrottiin olevan jo valmiiksi haasteita eri alustoille merkittävien korjaustoimenpiteiden ja kunnossapitotöiden kanssa. Työkalun yhteydessä toimiva Planner -seurantatyökalu ei ollut kaikilla sahoilla päivittäisessä käytössä, joten auditointiryhmää huolestutti se, jäävätkö merkatut korjaustoimenpiteet todellisuudessa huomioimatta. Erästä auditointiryhmän jäsentä lainaten ”huoli on siitä, että tuleeko tästä taas yksi epäkohtien ja tekemättömien töiden lista tai arkisto?”. Tämän takia toimeksiantajan käytössä olevan kunnossapitojärjestelmän viikailmoitusmahdollisuus tulisi pyrkiä linkittämään mahdollisimman suoraan havainnon yhteyteen.

Kaukaan pilot-auditoinnin aikana käytettiin havainnoissa jokaista neljää vastausvaihtoehtoa. Kierroksen kaksi ”Ei kunnossa” -havaintoa liittyivät sähkötilan siisteyteen ja tilan lukitsemiseen sekä kemikaalien säilytykseen. Sähkötilan lattialta löytyi muun muassa epämääräinen sähköjohtokerä, jonka lisäksi sähkökaappien ovia oli auki ja tilasta löytyi ylimääräisiä jätteitä. Alueelta löytyi myös epäasianmukaisesti säilytettyjä kemikaalipakkauksia, joista myös tiettyjen kanisterien merkinnät olivat puutteellisia. Kemikaalien käyttöpaikalla ei myöskään ollut saatavissa kaikkien kemikaalien käyttöpaikkakortteja.

Alueen ”Pääosin kunnossa” -havainnot liittyivät alkusammutuskalustoon, palonilmiäsimiin, kemikaalikaappeihin, vannesilppurin lukitukseen, turvaerotusvälineisiin, ensiapuvälineiden merkintöihin sekä alueen lämpötilavaihteluihin. Alueella olevan palopostin toimintakunto todettiin epävarmaksi ja varmistettavaksi asiaksi. Auditointikohteessa ei myöskään ollut vaatimustenmukaista palonilmaisinpainiketta. Ketjusahan läheisyydestä puuttui kemikaalikaappi, jossa alueella käytettäviä kemikaaleja voitaisiin säilyttää vaatimustenmukaisesti. Alueella olevaa vannesilppuria ei ollut lukittu asianmukaisesti, jonka lisäksi silppurin kannessa ei ollut turvarajaa. Vannesilppurin turvaerotusohjeessa on viisi lukituskohtaa, mutta alueella oli saatavilla vain kolme turvaerotuslukkoa. Erään alueella olevan tilan ovesta puuttui ensiaputarvikemerkinnät ja alueen lämpötilavaihtelujen todettiin olevan suuria. Alueella todettiin olevan kesällä todella kuumat työskentelyolosuhteet, kun taas talvella työskentelylämpötila on alhainen. Alueella todettiin olevan myös pölyongelmaa. Korjaustoimenpiteiden seurantatyökaluun merkittiin tehtävä palopostin toimintakunnan varmistukseen liittyen.

3.4.3 Pilot-auditointien yhteenveto

Auditointityökalu ja siihen liittyvät tietokannat toimivat pilot-auditointien aikana pääosin suunnitellusti. Myös kaikki edellä esitellyissä pilot-auditoinneissa esiin tulleet kehitys-ideat saatiin toteutettua eri tavoin toiveiden mukaisesti ja protokolla kehittyi auditointien pohjalta selkeästi luotettavammaksi ja monipuolisemmaksi. Pilot-auditoinnit ovat suuressa roolissa siinä, että auditointityökalusta ja kysymyspaketista saatiin kehitettyä alaluvuissa 3.2 ja 3.3 esitellyt kokonaisuudet. Etenkin Seikun sahan pilot-auditoinnissa tehty huomio auditointihavaintojen katoamisesta sovelluksen vahingossa sulkeuduttua, osoitautui hyvin tärkeäksi havainnoksi koko protokollan toimivuuden kannalta pidemmälläkin tähtäimellä. Luotettava ja käyttäjäystävällinen auditointiprotokolla rakentuu laajempien rakenteellisten tekijöiden lisäksi pienistä yksityiskohdista, joita pilot-auditointien tuloksena saatiin kehitettyä merkittävästi. Pilot-auditointeihin osallistuneilta henkilöiltä saatiin pääosin positiivista palautetta ja auditointien aikana heränneisiin huoliin pyrittiin löytämään oikeanlaiset ratkaisut.

4. TULOKSET

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksesta saatuja tuloksia tutkimuskysymyskohtaisesti. Luvun alussa käsitellään tutkimuksen alkuvaiheessa toteutetun nykytilan selvityksen tuloksia, jonka jälkeen siirrytään kysymyspakettien toteutukseen liittyviin tuloksiin. Näiden jälkeen tarkastellaan digitaalisen auditointityökalun kehittämiseen liittyviä tuloksia ja luvun lopussa esitellään protokollan validoinnin pääkohdat.

4.1 Tilanne ennen tutkimusta

Toimintatutkimuksen alussa selvitettiin toimeksiantajayrityksen sisäisten turvallisuusauditointien ja -kierrosten nykytila. Tarkastelussa selvisi, että tietyt toimeksiantajan suorittamat sisäiset auditoinnit suoritetaan asianmukaisesti ja systemaattisesti. UPM Safety Audits and Walks -standardin määrittämistä auditointityypeistä näihin kuuluvat muun muassa ”1. UPM:n turvallisuusauditoinnit” sekä ”4. Turvallisuuskeskustelut”. Auditointityyppien ”2. Sisäiset turvallisuusauditoinnit”, ”3. Turvallisuuskierrokset” sekä ”5. HSE-tarkastukset” suorittaminen oli kuitenkin osin vajavaista ja epäsystemaattista.

Näiden auditointityyppien vaatimuksia vastaavia auditointeja ja tarkastuksia ei ollut otettu käyttöön jokaisella sahalaitoksella. Osalla sahoista oli otettu käyttöön alaluvussa 3.1.2 esitelty viikkokierroslomake. Lomakkeen käyttöönottoon oli vaikuttanut esimerkiksi GRC-paloturvallisuusauditointien yhteydessä saadut suositukset. Kyseisen lomakkeen sisältö koettiin sahalaitoksilla osin vajavaisena, mutta hyvänä lähtökohtana jatkokehitykselle. Lomake oli kuitenkin toiminut hyvänä apuvälineenä edeltävässä kappaleessa mainittujen auditointityyppien tukena ja turvallisuushavaintojen tekemisessä. Muissa yhteyksissä tehdyissä tarkastuksissa oli myös tehty havaintoja, jotka oletettavasti olisi huomattu jo aiemmin, mikäli systemaattiset toimintatavat olisivat olleet käytössä.

Manuaalisen työn ja toistuvien työtehtävien määrä oli varsin suuri etenkin havaintoja digitaaliseen muotoon siirrettäessä. Tällaiset työvaiheet ovat usein virhealttiita ja työläitä, millä oli havaittu olevan omat vaikutuksensa myös sahalaitoksilla, esimerkiksi kerättyjen havaintojen yhteenvedossa ja hyötykäytössä. Sahalaitoksilla oli ajoittain tullut vastaan myös tilanteita, joissa tehty auditointihavainnot olivat jääneet kirjaamatta digitaaliseen muotoon ja auditointiin liittyvät dokumentit hukkuneet esimerkiksi henkilöiden työpöydille tai jääneet skannattuina henkilökohtaisiin tallennuspaikkoihin. Näiden tilanteiden synty-miseen johti usein juuri se, että kirjaukset tuli siirtää digitaaliseen muotoon manuaalisesti.

Tietyillä sahalaitoksilla toimintaa oli kuitenkin kehitetty systemaattisemmaksi esimerkiksi auditointikalenterin käyttöönotolla. Tyhjiä sekä täytettyjä auditointilomakkeita varten oli myös laitettu omat säilytyspaikkansa keskeiselle paikalle sahalaitoksen toimistolla. Tästä huolimatta jonkun oli jossakin vaiheessa tehtävä manuaalinen tiedonsiirtoprosessi paperilta tietokoneelle. Näistä syistä sahalaitosten käyttöön toivottiin mobiilikäyttöistä auditointityökalua, joka ratkaisisi muun muassa nämä ongelmat ja toisi auditointihavainnoille lisäarvoa myös muilla tavoin. Samalla tunnistettiin mahdollisuus kehittää nykyistä lomaketta ja lisätä sen sisältöön kaikki sahalaitosten turvallisuuden tärkeät osa-alueet. Helpokäyttöisen auditointityökalun käyttöönotolla toivottiin olevan vaikutusta auditointien ja tarkastuksien suorittamisen aktiivisuuteen myös sahalaitoksilla, joilla paperilomakkeen käyttöä ei ollut implementoitu. Tutkimuksen tuloksena kehitetty auditointityökalu ja kysymyspaketti esitellään seuraavissa alaluvuissa.

4.2 Auditointikysymyspaketit

Tutkimuksessa kehitettiin sahalaitosten käyttöön laajempi viikkoauditointi-kysymyspaketti, jolla voidaan korvata aiemmin käytössä ollut paperilomake. Kysymyspakettiin kehitettiin yhteensä 18 pääkysymystä, joista jokaiseen sisältyy tarkempia osa-aluekohtaisia kriteerejä. Alaluvussa 4.2.1 käsitellään tutkimuksen aikana määriteltyjä sahalaitosten turvallisuuden tärkeitä osa-alueita, jotka on huomioitu myös kysymyspaketin sisällössä. Kysymyspaketin sisältö on nähtävillä kokonaisuudessaan liitteessä B. Alaluku 4.2.2 käsittelee kysymyspaketin toteutukseen liittyviä aiheita, kuten sen käytännön toteutusta ja sisällyttämistä osaksi uutta auditointiprotokollaa. Tutkimuksen aikana auditointityökaluun liitettiin myös toinen kysymyspaketti, jonka sisältö mukailee Työterveyslaitoksen TR-mittari-lomaketta, sisältäen kuusi rakennustyömaan turvallisuuteen liittyvää pääkysymystä. Tätä kysymyspakettia ei tässä yhteydessä käsitellä sen enempää, mutta sen sisältö on nähtävillä kokonaisuudessaan liitteessä C.

4.2.1 Sahalaitosten turvallisuuden tärkeät osa-alueet

Kysymyspakettiin sisällytetyt osa-alueita alettiin kartoittamaan joillakin sahalaitoksilla aiemmin käytössä olleen viikkokierroslomakkeen sisällön pohjalta. Osa-alueiden määrittelyä varten järjestettiin kaksi yhteistä palaveria työsuojeluhenkilöstön kesken. Tutkimuksen tekijän tehtävänä oli laatia vanhan lomakkeen sekä palaverien pohjalta kysymyspaketin prototyyppijä, joita hän pyrki täydentämään myös kirjallisuudesta, aiemmista tutkimuksista ja esimerkiksi työturvallisuuslaista tehdyillä havainnoilla. Toimintatutkimuksen syklien, vaatimusmäärittelyn, kirjallisuuskatsauksen sekä prototypoinnin tuloksena, kehitettiin sahalaitosten käyttöön kysymyspaketti, joka kattaa sahalaitosten turvallisuuden tärkeimmät osa-alueet.

Useiden tutkimuksessa tunnistettujen tärkeiden turvallisuusosa-alueiden joukkoon kuuluvat muun muassa palo- ja poistumisturvallisuuden eri aihealueet. Sahalaitosten suuren palokuorman ja verrattain suuren syttymäriskin takia nämä teemat nousevat usein ensimmäisten joukossa mieleen sahalaitosten turvallisuudesta puhuttaessa. Tarkemmin nämä osa-alueet sisältävät esimerkiksi turvalliset tulityöpaikkakäytännöt, poistumisreitien asianmukaisuuden, palo-ovien toimivuuden sekä manuaalisen ja automaattisen sammutuskaluston tarkoituksenmukaisuuden.

Sahalaitoksilla on monia laitteita ja koneita, joiden kohdalla öljyntorjunta on tärkeä huomioitava tekijä. Öljyvetojen osalta on tärkeää varmistaa esimerkiksi se, ettei öljyä ole mahdollista päästä sade- tai hulevesijärjestelmiin. Sahalaitoksilla säilytetään ja käytetään myös monia erityyppisiä kemikaaleja, jotka saattavat olla eri tavoin vaarallisia ihmiselle tai luonnolle. Tämän takia kemikaalien asiallinen käsittely, merkinnät, varastointi ja pakkausten oikeaoppinen kierrättäminen ovat tärkeitä tekijöitä turvallisessa työskentelyssä. Kemikaalien kanssa työskennellessä myös kemikaalien käyttötietojen helppo saatavuus on ensiarvoisen tärkeää. Laitoksilla käsitellään jonkin verran myös vaarallisia jätteitä, kuten SER-jätteitä (sähkö- ja elektroniikkalaiteromu) ja POP-jätteitä (Persistent Organic Pollutants). Etenkin näiden, mutta myös tavanomaisten jätteiden oikeaoppisesta kierrätyksestä ja käsittelystä on huolehdittava varmistamalla esimerkiksi jäteastioiden riittävyys sekä jätehuollon toimivuus. Paloherkillä alueilla etenkin syttymäriskin omaavien jätteiden oikeaoppinen käsittely ja suojaus on suuressa roolissa.

Sahalaitosten alueiden siisteys merkittävässä roolissa esimerkiksi paloturvallisuuden, mutta myös yleisen työturvallisuuden kannalta. Tuotantoprosessin aikana purua ja pölyä kertyy muun muassa kuljettimien alle sekä muille alueille, joissa siivoaminen saattaa olla paikoin haastavaa. [72] Tämän takia kysymyspaketissa on huomioitu auditointikohteen siisteys monin eri tavoin, yleisten tuotantotilojen sekä esimerkiksi ilmanvaihto- ja sähkötilojen osalta. Näiden tilojen lisäksi myös ilmanvaihto- ja sähkölaitteiden tarkoituksenmukaisuus on tärkeässä asemassa monesta näkökulmasta. Pölyisessä ympäristössä on tärkeää huomioida muun muassa sähkömoottorien siisteys sekä ilmanvaihtolaitteiden toimivuus. Esimerkiksi paloturvallisuuden kannalta merkittäviä tekijöitä ovat myös ilmanvaihtolaitteiden pysäytysmahdollisuuksien selkeys sekä turhien kytkettyjen sähkölaitteiden minimointi.

Monissa sahalaitoksilla tapahtuvissa työtehtävissä vaaditaan työlupien allekirjoittamista ja esimerkiksi putoamissuojainjärjestelmien käyttöä. Tietyissä tilanteissa saatetaan työskennellä myös verrattain korkealla, jolloin telineiden sekä kulku- ja työtasojen tarkoituksenmukaisuuden tärkeys korostuu. Esimerkiksi Poisson & Chinniah [61; 66] korostavat

tutkimuksissaan myös oikeaoppisten LOTO-käytäntöjen tärkeyttä sahalaitoksilla. Sahalaitosten eri tuotantolaitteisiin liittyy monia erilaisia riskitekijöitä, kuten takertumis-, murskautumis- ja leikkaantumisriskejä, joita on aina pyrittävä ehkäisemään LOTO-käytännöillä esimerkiksi kunnossapito- ja ruuhkanpurkutehtävissä. Tämän takia kysymyspakettiin on sisällytetty omat auditointikriteerinsä LOTO-käytännöille sekä yleisten koneturvallisuuksitekijöiden vaatimustenmukaisuudelle. Tärkeä tekijä on myös hallintalaitteiden sekä oleellisten vaaranpaikkojen, kuten puristumisvaaran tai suljettujen tilojen merkinnät.

Sahalaitosten työntekijät saattavat työtehtävissään altistua esimerkiksi pölylle, melulle ja värinälle, joille altistumisen määrää tulee tarkkailla auditointikierrosten yhteydessä [16, s. 216; 39, s. 375; 67, s. 33]. Vaatimusmäärittelypalaverissa tuli ilmi ainakin yksi sahan osasto, jossa työntekijän kertoman mukaan lämpöolosuhteet vaihtelevat merkittävästi vuoden aikojen välillä ja ovat ajoittain työnteon kannalta epäsoivia. Työntekijöiden altistuminen edellä mainituille tekijöille tulee aina pyrkiä rajoittamaan mahdollisimman vähäiseksi [8].

Sahalaitoksilla on edelleen työtehtäviä, joihin liittyy käsin suoritettavia työvaiheita [38, s. 2]. Tällaisia tehtäviä on pyrittävä helpottamaan esimerkiksi erilaisten apuvälineiden käyttönotolla [8]. Työtehtävät ovat usein myös toistoja sisältäviä, jonka takia työergonomiasta ja työasennon tai -tehtävän vaihtelumahdollisuudesta on huolehdittava. Sahateollisuus ry:n julkaisussa [19, s. 32] mainitaan, että sahalaitoksilla pyritään yleisesti panostamaan henkilöstön motivointiin ja työergonomian kehittämiseen juuri työnkierron kautta. Oleellista on myös esimerkiksi työpisteiden valaisimien tarkoituksenmukaisuus ja raskaiden, käsin tehtävien nostojen minimointi.

Yleisesti sahalaitosten alueella vaaditaan kaikilta asianmukaisten henkilönsuojainten käyttöä. Sahalaitosten tuotantolaitteisiin liittyvät takertumisriskit luovat omat vaatimuksensa myös työvaatteiden käyttöön liittyen. Muun muassa takertumisriskin välttämiseksi, on tärkeää, että työvaatteet eivät ole rikkiäisiä tai liian löysiä henkilölle. On myös tärkeää, että tiettyjä vaadittuja henkilönsuojaimia, kuten suojakäsineitä, suojalaseja ja hengityssuojaimia on tarvittaessa saatavilla matalalla kynnyksellä. Pääkkösen [38, s. 2] mukaan lähes puolet puuteollisuuden työtapaturmista sattuu ranteiden, sormien ja käsien alueelle. Tavanomaisiin syihin kuuluvat muun muassa tikkujen ja terävien esineiden pistot, puristuminen sahatavarakappaleiden tai koneenosien väliin ja osuminen terään [38, s. 2, 5]. Erityisesti tikkujen piston osalta, suojaavat oikeanlaiset suojakäsineet työntekijän käsiä tehokkaasti. Etenkin takertumisriskin omaavissa tilanteissa, tulee suojakäsineiden käytön tarvetta kuitenkin arvioida. Henkilönsuojainten käytön kannalta on myös oleellista, että alueiden henkilönsuojainmerkinnät ovat ajan tasalla.

Sahalaitosten alueilla liikkuu päivittäin monia erilaisia työkoneita ja ajoneuvoja. Esimerkiksi työturvallisuuslaki [8] vaatii, että työpaikalla tapahtuva ajoneuvo- ja jalankulkuliikenne tulee järjestää turvallisesti kaikkien osapuolten näkökulmasta. Sahalaitoksilla liikkuvat työkoneet saattavat ajoittain kuljettaa hyvin isoja kuormia, jolloin liikenteen turvallisuusjärjestelyjen tärkeys korostuu. On myös tärkeää, että kaikki ajoneuvot ovat käyttökunnossa esimerkiksi renkaiden, turvavöiden ja huomio- sekä turvallisuuslaitteiden osalta. Näiden toimintakunnon ylläpidon kannalta ovat tärkeässä roolissa myös ajoneuvojen vuositarkastuksien ajantasaisuus. Sahalaitoksella on oltava selkeät pysäköinti- paikkamerkinnyt ja niiden noudattamista sekä ylimääräisen tyhjäkäynnin välttämistä tulee valvoa.

Muun muassa edellä mainitut osa-alueet todettiin tutkimuksen aikana tärkeiksi sahalaitosten työturvallisuuden kannalta. Tietyt osa-alueet oli tunnistettu varsin hyvin jo aiemmassa viikkokierroslomakkeessa, mutta yhteisen pohdinnan tuloksena niitä saatiin täydennettyä entistä kattavamiksi. Kehitetty lista on luonteeltaan yleismallinen, eivätkä kaikki auditointikysymykset aina koske jokaista auditointikohdetta. Tällaiset tilanteet on huomioitu auditointiprotokollan sallimissa vastausvaihtoehdoissa.

4.2.2 Osa-alueiden sisällyttäminen protokollaan

Myös lopullisen kysymyspaketin toteuttamiseen käytettiin auditointihavaintojen keräämisen tapaan Microsoft SharePoint -alustaa. Kysymyspaketin sisältö on muokattavissa matalalla kynnyksellä milloin tahansa, ja sen sisältö päivittyy automaattisesti myös auditointityökaluun. Edeltävässä alaluvussa käsiteltyjen turvallisuuden osa-alueiden muotoilu valmiiksi kysymyspaketiksi tehtiin osittain yhteistyönä vaatimusmäärittelypalaverien aikana. Kun kaikki oleelliset pääkohdat olivat selvillä, pohdittiin esimerkiksi kysymysten muotoilua ja tiettyjen auditointikriteerien yhdistämistä tai erottamista toisistaan. Kysymyspaketin rakenteen osalta tutkimuksen tekijä pyrki selvittämään hyviä käytäntöjä myös kirjallisuudesta ja aiemmista tutkimuksista. Joidenkin kysymysten ja kriteerien asettelua muutettiin muutamia kertoja seuraavaa prototyyppiä varten muun muassa pilot-auditointien jälkeen.

Dunlapin [35, s. 60] mukaan auditointikysymysten rakenne tulee pitää tietyn kysymyspaketin osalta loogisena ja yhdenmukaisena. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi kysymysasetteluun ja -muotoiluun liittyviä yksityiskohtia, kuten että ovatko kysymykset selkeästi kysymysmuotoisina vai väittäminä. [35, s. 60] Tutkimuksessa kehitetyssä kysymyspaketissa, kaikki auditointikysymykset päätettiin muotoilla väittäviksi. Dunlap korostaa samaisessa teoksessaan [35, s. 60] kysymysasettelua myös vastausvaihtoehdo-

jen näkökulmasta. Hänen mukaansa kaikkiin kysymyksiin tulisi voida vastata positiivisesti tai negatiivisesti yhtenäisellä periaatteella esimerkiksi käytettäessä ”Kyllä / Ei” -vastausvaihtoehtoja. Tämän kysymyspaketin vastausvaihtoehtoiksi asetettiin Reyn et al. [55, s. 6] ratkaisun mukaiset ”Kunnossa / Ei kunnossa” -tyyppiset vaihtoehdot, jolloin yhtenäisellä kysymysasettelulla ei ole aivan niin suurta merkitystä. Tällöin on kuitenkin erityisen tärkeää, että osataan määritellä turvallisen työskentelyn kriteerit eli niin sanotut ”Kunnossa” -tilanteet eri ympäristöissä [56].

Liao et al. [47, s. 312] korostavat tutkimuksessaan, että auditointikysymysten ja -kriteerien määrä tulee huomioida protokollaa kehitettäessä. Heidän mukaansa havaintojen luotettavuus saattaa kärsiä määrän kasvaessa liian suureksi. Merkittävänä tekijänä tässä on kuitenkin auditointiryhmän kokemus auditointikohteesta. [47, s. 312] Tutkimuksen aikana suoritetuissa pilot-auditoinneissa ei tullut vastaan tilannetta, jossa kriteerien tai kysymysten määrä olisi koettu häiritsevän suureksi. Kysymyspaketin sisällön toivuudesta taas kielii erään pilot-auditoinnin aikana kuultu kommentti: ”Ei ois kaikkia tullu ilman millään huomioitua.”.

Woodcockin [50, s. 151] tutkimuksessa havaittiin, että kokemusta omaavat auditointiryhmän jäsenet suorittivat tutkimuksessa käsiteltävään kohteeseen aluksi yleisen tarkastuksen ja käyttivät auditointikriteerejä vasta sen jälkeen eräänlaisena muistiona. Samaa ilmiötä todistettiin myös ainakin yhdessä pilot-auditoinnissa, jossa ei edetty täysin yksitellen kysymyspaketin kriteerien mukaisesti. Kuitenkin myös tämän auditointikierroksen aikana kysymyspaketin kriteerejä käytettiin tietyin väliajoin muistilistana, jolla varmistettiin, ettei mitään kohtia jäänyt huomioimatta. Useissa pilot-auditoinneissa kuitenkin edettiin yksi kriteeri kerrallaan, jolloin etenkin kokemattomalla henkilöllä saattaa kulua auditointikierrokseen enemmän aikaa. Tätä ei kuitenkaan koettu ongelmaksi minkään pilot-auditoinnin aikana ja auditointiryhmät olivat samaa mieltä siitä, että työkalun käyttökokemuksen karttuessa myös auditointikierrosten tekeminen nopeutuu, tinkimättä kuitenkaan havaintojen luotettavuudesta.

4.3 Digitaalinen auditointityökalu ja -ympäristö

Osana tätä tutkimusta, toimeksiantajayrityksen käyttöön kehitettiin mobiilikäyttöinen auditointityökalu. Työkalua kehitettiin toimintatutkimuksen aikana sykleittäin prototyyppejä luoden, joista kerättiin kokemuksia muun muassa pilot-auditointien kautta. Työkalun kehitysvaiheessa hyviä käytäntöjä ja tärkeitä ominaisuuksia kerättiin myös kirjallisuudesta, aiemmista tutkimuksista, benchmarkingilla sekä vaatimusmäärittelyllä työsuojeluhenkilöstön keskuudesta.

Auditointityökaluun kehitettiin useita toimeksiantajayrityksen toivomia, vaatimia ja hyväksymiä ominaisuuksia ja toimintoja. Suurin osa toivotuista ja vaadituista ominaisuuksista tunnistettiin suoraan toimeksiantajan toimesta, mutta tutkimuksen aikana tutkimuksen tekijä pyrki täydentämään niihin liittyviä hyviä käytäntöjä aiemmista tutkimuksista. Työkalun keskeisimpiin toimintoihin kuuluvat esimerkiksi valokuvien ja kommenttien havaintokohtainen lisäämismahdollisuus, korjaustoimenpiteiden lisääminen seurantatyökaluun sekä linkitys toimeksiantajan kunnossapitojärjestelmään. Työkalun kautta on mahdollista myös tarkastella ja tarpeen mukaan muokata aiempia auditointeja. Tämä ominaisuus kehittyi eräessä pilotoinnissa tehdyn korjausehdotuksen ansiosta, joka mahdollistaa samalla myös yksittäisen auditointikierroksen samanaikaisen muokkauksen useamman henkilön toimesta.

Työkaluun liittyviksi välttämättömiksi vaatimuksiksi asetettiin tutkimuksen alussa helppokäyttöisyys, mukautuvuus esimerkiksi kysymyspakettien osalta, sujuva integraatio käytössä olevien järjestelmien kanssa sekä henkilöstölle annettavat käyttökoulutukset. Riittävä osaaminen pyritään varmistamaan myös tarjoamalla valituille henkilöille koulutusta työkalun ylläpitoa ajatellen, laajemmalle henkilöstölle annettavan perustason käyttökoulutuksen lisäksi. Työkalun helppokäyttöisyyteen ja käytön mukavuuteen liittyen saatiin paljon kehitysideoita pilot-auditoinneista, joissa henkilöstö pääsi kokeilemaan työkalua tositilanteessa. Työkalu on pyritty rakentamaan niin, että uusien kysymyspakettien lisääminen osaksi sitä on tulevaisuudessa mahdollista matalalla kynnyksellä.

Työkalun sekä koko auditointiympäristön rakentaminen Microsoftin tarjoamille alustoille mahdollisti sujuvan integraation käytössä oleviin tietojärjestelmiin. Tämän tutkimuksen aikana itse auditointityökaluun ei lisätty minkäänlaista pisteytyskäytäntöä. Pisteytyskäytännön kehittäminen ja lisääminen työkaluun on kuitenkin myöhemmin mahdollista. Lähes missä muodossa tahansa annettujen vastauksien pisteytyksen voi toteuttaa eri tavoin myös auditointihavaintojen tietokannassa. Pisteytysominaisuuden lisäämistä tietokannan yhteyteen alettiin kartoittamaan tutkimuksen loppuvaiheessa.

Auditointityökalun ohella kehitettiin Microsoft SharePoint -alustaan perustuva tietokanta, jonne auditointihavainnot tallentuvat auditointikierroskohtaisesti. Tietokannassa havaintoja on mahdollista suodattaa monin eri tavoin ja niistä voidaan luoda erilaisia valmiita yhteenvetonäkymiä. Yhteenvetonäkymät mahdollistavat esimerkiksi vaivattoman sahatai osastokohtaisen seurannan sekä havaintojen kehittymisen seurannan sovitulla aikajänteellä. Tämän lisäksi sisäisiä auditointi- ja tarkastuskierroksia varten kehitettiin Teams-kanava, josta käsin kaikki edellä mainitut näkymät ovat saatavilla vaivattomasti.

Kanavalla on myös pohja auditointikalenterin luonnille sekä pikavalinta korjaustoimenpiteiden seurantatyökaluun. Teams-kanavan kansioissa tullaan myös säilyttämään kaikkia tärkeitä järjestelmään liittyviä dokumentteja ja ohjeistuksia. Eräs tärkeä pitkän tähtäimen ohjemateriaali on työkalun kaavakäsikirja, jossa kaikki sen komponenteissa käytetyt kaavat ovat selitettynä auki. Auditointihavaintojen tallentumisen lisäksi työkaluun kehitettiin ominaisuus, joka lähettää tehdyn auditointikierroksen raportin käyttäjän sähköpostiin PDF-tiedostona sekä tekstimuodossa. Toimeksiantajalla on käytössään OneSafety -turvallisuusjärjestelmä, jonne kaikilta yksiköiden toimihenkilöltä vaaditaan vähintään 10 kirjattua turvallisuuskierrosta vuoden aikana. Helposti saatava tekstimuotoinen kierrosraportti täydentää hyvin esimerkiksi näiden kierroksien merkintää.

4.4 Protokollan validointi

Auditointiprotokollaa pilotoitiin virallisesti yhteensä viisi kertaa. Pilotointien aikana tehtiin monia tärkeitä alaluvussa 3.4 esiteltyjä havaintoja ja kehitysehdotuksia jokaisen sahalaitoksen edustajien toimesta. Tämän lisäksi tutkimuksen tekijä sekä diplomityön ohjaaja suorittivat työkaluun kehitetyille ominaisuuksille satunnaisia testauksia tarpeen mukaan. Työkalun teknisten ratkaisujen toimivuuden ja suorituskyvyn testaaminen tapahtuivat pääosin tutkimuksen tekijän toimesta lukuisten eri testiskenaarioiden muodossa. Käytännössä kaikki tutkimuksen aikana esiin tulleet kehitysehdotukset ja korjaustoimenpiteet työkaluun tai kysymyspaketin sisältöön liittyen saatiin toteutettua tutkimuksen tekijän osaamisen rajoissa. Tehtyihin muutoksiin oltiin työsuojeluhenkilöstön keskuudessa myös tyytyväisiä ja protokollan koettiin kehittyvän tasaisesti toimintatutkimuksen syklien mukaisesti.

Työkalun toimintaan ja kysymyspaketin sisältöön oltiin pilot-auditointien yhteydessä pääosin tyytyväisiä ja niiden koettiin soveltuvan hyvin tarkoitukseensa. Tästä kertoo pilotointien ja niiden pohjalta tehtyjen kehitystoimenpiteiden jälkeen saatu positiivinen palaute. Hyvää palautetta kuultiin esimerkiksi työkalun käyttöliittymän selkeydestä, sen tärkeimmistä ominaisuuksista, mahdollisuudesta palata keskeneräisiin auditointikierroksiin sekä mahdollisuudesta luopua paperin käytöstä kierrosten yhteydessä. Kysymyspaketin sisältö sai työsuojeluhenkilöstön hyväksynnän vaatimusmäärittelypalaverien sekä pilotointien yhteydessä. Kysymyspakettia esiteltiin myös toimeksiantajan laatu- ja ympäristöpäällikölle, joka totesi sen sisällön asianmukaiseksi lyhyen katsauksen perusteella. Kaikkia tehtyjä kehitysehdotuksia ei tämän tutkimuksen puitteissa ehditty pilotoimaan uudelleen. Näissä oli kyse kuitenkin pääosin pienistä muutoksista, joiden voidaan tästä huolimatta todeta onnistuneen lyhyiden ajatustenvaihtojen perusteella.

Eräissä pilot-auditoinnissa kuultu kommentti ”huoli on siitä, että tuleeko tästä taas yksi epäkohtien ja tekemättömien töiden lista tai arkisto?” otettiin mahdollisuuksien mukaan huomioon lisäämällä työkaluun pikalinkki kunnossapitojärjestelmän kirjautumissivulle. Kommentti on siinä mielessä aiheellinen, että toimeksiantajalla on jo olemassa muitakin alustoja, joissa mahdollisia korjaustoimenpiteitä käsitellään. Tämä voi johtaa siihen, että erityyppiset korjaustoimenpiteet hajautuvat eri alustoille, jolloin niiden seuranta hankaloituu ja vaarana on juuri ”tekemättömien töiden listan” syntyminen. Osa auditointieroksilla tehtävistä toimenpiteistä vaativista havainnoista tulevat todennäköisesti olemaan sellaisia, että niiden merkintä kunnossapitojärjestelmään onärkevin ratkaisu. Linkin lisäämisellä pyrittiin estämään toimenpiteiden merkitsemättä jättämistä, josta olisi kuitenkin enemmän haittaa kuin niiden hajaantumisesta kahteen paikkaan.

Protokollan yhteydessä käyttöön otettu Microsoft Planner -pohjainen korjaustoimenpiteiden seurantatyökalu on henkilöstöllä jossakin määrin käytössä muissa projekteissa. Täten sen käytön aktivointiin koetaan olevan pääosin hyvät mahdollisuudet myös tässä yhteydessä. Tämän ja koko protokollan soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa pidemmällä aikavälillä ei tämän tutkimuksen rajoissa pystytty varmistamaan. Työkalu kuitenkin todettiin monessa yhteydessä toimivaksi ratkaisuksi ja sen käytön vakiintumiselle uskotaan olevan edellytykset sahalaitoksilla. Aktiivista käyttöönottoa pyritään edistämään myös tutkimuksen jälkeisenä aikana pidettävillä koulutustilaisuuksilla. Pitkällä tähtäimellä käytön jatkuvuutta pyritään edesauttamaan Teams-kanavalta löytyvällä työkalun kaavakäsikirjalla. Validoinnin avulla pyritään vastaamaan kysymykseen ”kehitettiinkö oikea tuote?” sidosryhmien asettamien vaatimusten näkökulmasta [65, s. 17]. Saadun palautteen sekä tehtyjen havaintojen ja johtopäätösten perusteella protokolla voidaan validoida tämän tutkimuksen rajoissa ”oikeaksi tuotteeksi”.

5. LOPPUPÄÄTELMÄT

Tässä luvussa tutkimuksen tuloksista luodaan tutkimuskysymyskohtaiset johtopäätökset ja yhteenvedot vastaten samalla tutkimuskysymyksiin. Luvussa pohditaan myös tutkimusmenetelmien soveltuvuutta sekä tutkimustulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä. Lopussa esitetään toimenpidesuosituksen ja pohditaan aiheen jatkotutkimusmahdollisuuksia.

5.1 Yhteenvedot ja johtopäätökset

Tässä alaluvussa tehdään johtopäätökset ja yhteenvedot vastauksista, jotka seuraaville tutkimuskysymyksille saatiin tutkimuksen aikana:

TK1 – Mitkä osa-alueet ovat tärkeitä sahalaitosten turvallisuuden kannalta?

TK2 – Miten määritellyt osa-alueet tulee liittää osaksi auditointiprotokollaa?

TK3 – Miten auditointityökalusta kehitetään toimeksiantajan tarpeita sekä hyviä käytäntöjä vastaava?

5.1.1 TK1 - Sahalaitosten turvallisuuden tärkeät osa-alueet

Tutkimuksen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen löydettiin tutkimusmenetelmiä käyttäen varsin laajat vastaukset. Kuten työn alaluvusta 4.2.1 ja liitteestä B selviää, tulee sahalaitosten turvallisuudessa ja työhyvinvoinnissa luonnollisesti huomioida pääosin samat näkökulmat kuin millä tahansa muullakin toimialalla. Sahalaitoksilla näissä osa-alueissa on kuitenkin omat erityispiirteensä, riskitekijänsä ja altisteensa, jotka juuri sahojen auditointi- ja tarkastuskierroksilla tulee ottaa huomioon.

Yhdeksi erittäin merkittäväksi osa-alueeksi osoittautui sahalaitosten paloturvallisuus. Suomen sahoilla onkin vuosien aikana ollut lukuisia tuhoisia tulipaloja, joiden syntymistä halutaan nyt ja tulevaisuudessa välttää kaikin keinoin. Paloturvallisuuteen liittyen, on siihen suoranaisesti liittyvien tekijöiden lisäksi myös alueiden siisteydellä ja esimerkiksi sähkö- ja ilmanvaihtolaitteilla oma roolinsa paloturvallisuuden hallinnassa. Kysymyksen määrittelyn aikana korostuivat myös sahojen työtehtävien ergonomiatekijät, joiden tulee olla tarkoituksenmukaisella tasolla ajoittain toistoa ja käsin suoritettavia vaiheita sisältävissä työtehtävissä. Työolosuhteisiin ja -hyvinvointiin liittyen myös ajoittain merkittävä pölyn määrä ja tärinälle altistuminen kuuluvat työtehtävän mukaan sahalaitoksella työskentelyn ominaispiirteisiin.

Sahateollisuudessa sattuu verrattain paljon tapaturmia moniin muihin teollisuuden aloihin nähden [16, s. 216]. Erilaiset mahdolliset tapaturmaskenaariot tulivat työsuojeluhenkilöstön toimesta esiin myös määrittelypalaverien aikana. Tietyt käsin suoritettavat työtehtävät ja erilaisia riskitekijöitä sisältävät tuotantolaitteet ovat lähtökohtaisesti aina vaarallinen yhdistelmä. Tämän takia muun muassa nämä tekijät tulee aina huomioida tässä työssä aiemmin esitellyin tavoin. Toimeksiantajalla on tutkimushetkellä käynnissä LOTO-käytäntöjen kehitysprojekti, jolla on suuri merkitys etenkin kunnossapitotöiden turvallisuuden kehityksessä. Kyseisen projektin valmistuttua tulisi muun muassa Chinniahin [66] korostamien yleisesti havaittujen puutteiden viimeistään olla kunnossa toimeksiantajan tapauksessa. Sahalaitoksien työtehtäviin liittyy usein paljon myös portailla ja vaikeissa paikoissa liikkumista, jolloin liikkumistapaturmariskit kasvavat. Tällöin myös esimerkiksi käytävien ja kulkureittien siisteyden ja tarkoituksenmukaisuuden tärkeys korostuu.

Muita esiin nousseita tärkeitä erityispiirteitä ovat esimerkiksi työvaatteiden ja henkilönsuojainten tarkoituksenmukaisuus. Työvaatteiden valintaan vaikuttavat esimerkiksi takerkumisirkin sisältävät laitteet. Myös muun muassa terpeenillä ja pölyllä on omat vaikutuksensa henkilönsuojainvaatimukseen. Näiden tekijöiden lisäksi tuovat myös sahojen alueella liikkuvat monenlaiset kulkuneuvot omat riskinsä alueella työskentelyyn. Yhteen vetona voidaan todeta, että sahalaitosten tärkeisiin turvallisuusosa-alueisiin kuuluu hyvin monipuolisia tekijöitä, joiden tulee olla vaatimustenmukaisella tasolla turvallisen työskentelyn varmistamiseksi. Edellä mainittujen ominaispiirteiden lisäksi voidaan kaikkia liitteessä B esiteltävään kysymyspakettiin sisällytetyjä osa-alueita pitää yhtä lailla merkittävänä sahalaitosten turvallisuuden kannalta.

Tämän tutkimuksen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen löydettiin varsin kattavat vastaukset, jotka korostavat sahalaitosten turvallisuuden erityispiirteitä. Tutkimuksen tekijä kokee, että tässä alaluvussa esitellyt osa-alueet antavat vastaukset tutkimuksen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Ottaen huomioon määrittelypalavereissa tehdyt havainnot ja pilot-auditoinneista saadut kokemukset, voidaan kysymykselle asetettujen tavoitteiden todeta tutkimuksen tekijän näkemyksen mukaan täyttyneen.

5.1.2 TK2 - Osa-alueiden sisällyttäminen protokollaan

Tärkeiden osa-alueiden oikeaoppisessa sisällyttämisessä protokollaan tulee huomioida monia tekijöitä, jotka liittyvät esimerkiksi kysymyksiä aseteluun, määrään sekä käytössä oleviin vastausvaihtoehtoihin. Auditointikysymyksiä ja -kriteerejä laadittaessa voi pienelläkin muotoiluseikalla olla vaikutusta siihen, miten kyseinen kohta mielletään auditointitilanteessa. Oleellinen Dunlapin [35, s. 60] havainto, johon tutkimuksen tekijänkin

oli kiinnitettävä erityishuomiota, oli auditointikysymysten asettelu joko kysymys- tai väittämämuotoon. Tietyt kohdat muotoutuivat automaattisesti helpommin väittämämuotoon tai päinvastoin. Näiden yhtenäistäminen väittäviksi määrittelypalaverien jälkeen olikin yksi tärkeistä työvaiheista. Tällä ei välttämättä olisi auditointitilanteessa suurta merkitystä, mutta yhtenäinen ja looginen rakenne on aina eduksi ja antaa protokollasta vakuuttavamman vaikutelman.

Protokollan yhtenäisyyden kannalta oleellista on myös annettujen vastausvaihtoehtojen loogisuus, jolla saattaa niin ikään olla oma vaikutuksensa auditointitapahtuman sujuvuuteen. Tutkimuksessa kehitetyssä kysymyspaketissa päätettiin käyttää neliportaista ”Kunnossa / Ei kunnossa” -tyyppistä vastauskäytäntöä. Lopullisessa muodossaan vastausvaihtoehtoina olivat myös ”Pääosin kunnossa” ja ”Ei sovellettavissa”. Näistä ensimmäinen oli alun perin muodossa ”Osittain kunnossa” ja toinen muodossa ”N/A” (Not Applicable). Vaikka ero vaikuttaa pieneltä, voi sillä olla vaikutusta vastausvaihtoehdon merkityksen mieltämiseen.

Vaikka ”N/A” on yleisesti laajasti käytetty vastausvaihtoehto, koettiin sen muuttaminen suomenkieliseksi selkeäksi parannukseksi. Erään pilot-auditoinnin tuloksena päätettiin myös vastausvaihtoehtojen järjestys työkalussa muuttaa päinvastaiseksi. Esimerkiksi näistä esiin tulleista kehitysideoista ja toiveista voidaan todeta, että pienetkin käyttäjäystävällisyyteen liittyvät yksityiskohdat huomataan tietyissä tilanteissa tarkasti. Tärkeä kysymyspaketin määrittelyn aikana huomioitava tekijä oli myös auditointikysymysten ja -kriteerien määrä.

Kysymysten ja kriteerien määrän kasvamisella liian suureksi on omat vaikutuksena muun muassa auditointitapahtuman sujuvuuteen ja auditoijan suorituskykyyn. Oleellista kriteerien asettamisessa on myös huomioida, että kysymykseen on yleisesti ottaen mahdollista ottaa kantaa kierroksen aikana. Tämän tutkimuskysymyksen tavoitteena oli löytää mahdollisimman hyvät käytännöt ja toimintatavat osa-alueiden sisällyttämiselle protokollaan, joka mahdollistui muun muassa näiden havaintojen ansiosta. Myös muusta saadusta palautteesta voidaan todeta, että esimerkiksi Scrivenin [52, s. 4–5] määrittelemät hyvän tarkastuslistan kriteerit täyttyvät kysymyspaketin kohdalla pääosin hyvin.

5.1.3 TK3 - Digitaalinen auditointityökalu ja -ympäristö

Digitaalisen auditointityökalun kehitysprosessin aikana selvisi useita tärkeitä näkökulmia ja tekijöitä, jotka tulee ottaa huomioon tarpeita vastaavan työkalun kehityksessä. Esimerkiksi Linin et al. [51, s. 60–61] korostamalla pilotoinneilla oli suuri rooli tämänkin auditoin-

työkalun kehityksen ja validoinnin kannalta. Jotkin kehityksen aikana testattaessa hyviltä ja toimivilta vaikuttaneet ideat osoittautuivat heikoiksi ratkaisuuksi työkalun tavanomaisessa käyttöympäristössä.

Itsenäisen kehitystyön aikana saattaa helposti syventyä tiettyyn osa-alueeseen hieman liikaakin, etenkin ongelmatilanteissa. Tämä saattaa johtaa siihen, että jokin hyvinkin selkeä virhe tai kehityskohde jää huomaamatta. Näissä tilanteissa työkalun testaaminen ja ajatustenvaihto muiden henkilöiden kanssa oli avainasemassa. Ilman henkilöstön kesken suoritettuja pilot-auditointeja ja muita testauksia, olisi työkalu varmasti jäänyt joiltakin osin vajaaksi, eikä sen kaikkea potentiaalia olisi saatu hyötykäyttöön. Tämä vaatii tietysti kiinnostusta ja aktiivisuutta myös henkilöstön puolelta. Henkilöstön aktivoitumiseen vaikuttaa merkittävästi esimerkiksi tutkimuksen aikainen viestintä ja yhteisten työvaiheiden tavoitteiden selkeys.

Kehitystyön aikana syntyneiden omien ideoiden pohdinta esimerkiksi kirjallisuuskatsauksessa löydettiin hyviin käytäntöihin peilaten osoittautui pääosin toimivaksi ratkaisuksi. Vaikka tässä työssä hyödynnetyt, esimerkiksi Zhangin et al. [53] ja Retzlaffin [54, s. 44] näkemykset digitaalisten auditointityökalujen ominaisuuksista ovat varsin tavanomaisia, antoivat ne kehitystyön aikana varmuutta niiden tärkeydestä sekä mahdollistamista hyödyistä. Tutkimuksen aikana selvisi, että monet tähän tarkoitukseen suunnitellut työkalut ovat peruseriaateeltaan pääosin samanlaisia. Merkittävät erot näiden välillä tehdään juuri lisäarvoa tuovilla ominaisuuksilla ja niiden helppokäyttöisyydellä.

Tutkimuksen alussa asetettu helppoon integraatioon liittyvä vaatimus korostui kehitystyön edetessä. Työkalun kehityksessä käytetty ohjelmisto soveltui hyvin juuri tämänkaltaisen työkalun kehitykseen ja mahdollisti lukuisten eri ominaisuuksien toteuttamisen tekijän taitojen rajoissa. Mikäli työkalua olisi alusta alkaen lähdetty kehittämään jollekin toiselle matalan kynnyksen alustalle, eivät läheskään kaikki siinä olevat ominaisuudet olisi olleet mahdollisia. Oikean alustan ja ohjelmiston valinta on siis alusta alkaen avainasemassa vaatimusten täyttämässä ja sen vaihtaminen myöhemmässä vaiheessa voi olla aikaa vievää sekä haastavaa. Oleellista vaatimusten täyttämässä on myös kehittäjän osaaminen. Tämän tutkimuksen tekijällä ei ollut Power Apps -sovelluksista ennestään juurikaan kokemusta, mutta hyvät yleiset IT-taidot, aktiivinen itseopiskelu ja työn vaiheistaminen mahdollistivat työkalun valmistumisen.

Retzlaff [54] esittää digitaalisen järjestelmän hyödyiksi tiedon saavutettavuuden ja sen analysoinnin helpottumisen. Tämä mahdollistuu myös tässä tutkimuksessa kehitetyn työkalun ansiosta, joka tallentaa auditointihavainnot yhteiseen tietokantaan, jolloin myös

niiden jakelu ja korjaavien toimenpiteiden seuranta helpottuu Zhangin et al. [53] tutkimuksen havaintojen mukaisesti. Kehitetty auditointityökalu tarjoaa vaihtoehtoisen ratkaisun toistaiseksi osittain sahalaitoksilla implementoidulle paperipohjaiselle järjestelmälle. Työkalun avulla sahalaitokset pystyvät ohittamaan aiempaan järjestelmään liittyvät haitat ja ongelmat, jotka ovat liittyneet pääasiassa manuaalisiin työvaiheisiin ja havaintojen seurannan vaikeuteen alaluvussa 4.1 esitetyin tavoin.

5.2 Tutkimusmenetelmien soveltuvuus

Toimintatutkimus soveltui tutkimusmenetelmänä hyvin tähän tutkimukseen. Esimerkiksi työkalun ja kysymyspaketin kehitysprosessin aikana suoritettavat pilotoinnit toimivat tehokkaina tapahtumina palautteen ja kehitysehdotusten keräämisessä, joiden jälkeen uusia syklejä saatiin käynnistettyä selkein tavoittein. Kysymysten sekä niiden protokollaan sisällyttämisen osalta, saatiin uusia ajatuksia kerättyä käyttäen Jalavaa & Nurmista [58, s. 5] mukailevaa iteratiivista määrittelyä. Ruohosen [42] mukaan tutkimuksen tavoitteen tulee olla mahdollisimman kirkas tutkimuksen alussa, mutta sen pienimuotoista muuttamista ei saa vältellä liikaa. Tämä toteutui tämän tutkimuskohteen kohdalla hyvin, sillä perimmäinen tavoite pysyi suhteellisen samana tutkimuksen alusta alkaen, mutta kehitystyön edetessä työkaluun liittyviä tavoitteita nostettiin osin korkeammiksi.

Myös vaatimusmäärittely ja prototypointi olivat avainasemassa siinä, että protokollasta saatiin luotua toimeksiantajan tarpeita vastaava. Vaatimusmäärittely toimi koko työkalun kehitystyön pohjana, joka pidettiin mielessä koko tutkimuksen ajan. Toimintatutkimuksen uudet syklit saatiin käynnistettyä nimenomaan työkalun prototyypin testauksen ansiosta. Kirjallisuuskatsauksesta tutkimuksen tekijälle selvisi suositeltuja ominaisuuksia ja hyviksi todettuja käytäntöjä, joita implementoitiin myös kehitetyssä protokollassa.

Osana toimintatutkimusta käytetty osallistuva havainnointi osoittautui varsin tehokkaaksi menetelmäksi sahalaitosten tärkeiden turvallisuusosa-alueiden selvittämisessä. Määrittelypalaverien osallistujilta tuli kiitettävästi uusia näkemyksiä ja ideoita tutkimuksen tekijän valmistelemien alustuksien pohjalta. Tutkimuksen tässä vaiheessa saattoi olla hyötyä myös siitä, että tutkimuksen tekijän omakohtainen kokemus sahalaitosten turvallisuudesta oli vielä suhteellisen vähäistä. Tämän ansiosta osa-alueita alettiin tietyissä tilanteissa pohtimaan perusteista lähtien, joka edesauttoi niiden syvällisempää käsittelyä.

Tutkimusmenetelmiä käyttäen tutkimuskysymyksiin saatiin vastaukset, jotka olisivat yleistettävissä vastaavanlaisiin tutkimuskohteisiin myös muissa yhteyksissä. Menetelmät täydensivät hyvin toisiaan ja tutkimuksen tekijän näkemyksen mukaan niillä saatiin luotettavia tuloksia, joka ilmenee esimerkiksi protokollan validoinnissa ja pilot-auditoinneista

saadusta palautteesta. Samoilla menetelmillä toteutettu tutkimus ja vastaavanlaisia ratkaisuja hyödyntävät auditointityökalu ja -protokolla olisivat käyttökelpoisia monessa muussakin kohteessa esimerkiksi eri toimialalla.

5.3 Toimenpidesuositukset ja jatkotutkimusmahdollisuudet

Tietyillä sahoilla käytössä ollut viikkokierroslomake on tutkimuksen päätyttyä mahdollista korvata kehitetyllä digitaalisella auditointiprotokollalla. Suositeltavaa on, että toimeksiantajayritys pyrkii aktivoimaan myös ne sahalaitokset käyttämään uutta protokollaa, joiden osalta viikkokierroslomakkeen käyttöä ei ollut kunnolla implementoitu. Tämän toteutuksesta on pyritty edesauttamaan jo tämän tutkimuksen aikana ottamalla sahoilta kuullut ajatukset huomioon kehitystyössä. Suositeltavaa on myös sahaehtoisten auditointi- ja tarkastuskalentereiden luonti ja niiden noudattaminen uuden työkalun ominaisuuksia hyödyntäen. Kehitetyn protokollan käytön aktivoitua toimeksiantajayritys voi halutesaan sisällyttää sen haluamallaan tavalla yhtiön virallisiin auditointiprosesseihin ja lisätä työkaluun uusia kysymyspaketteja.

Kehitetyn auditointityökalun ja yleisesti Microsoft Power Apps -alustan hyödyntämisen mahdollisuuksia voisi tutkia toimeksiantajayrityksen sisäisesti. Auditointityökalun pohjalta alettiin yhdellä sahalla jo tutkimuksen aikana kehittämään sovellusta urakoitsijoiden muistilistaksi. Tämän tyylisiä käyttökohteita voisi löytyä toimeksiantajan sisäisesti muistakin yhteyksistä. Tämän tutkimuksen rajoissa ei ollut mahdollista tutkia uuden protokollan käyttöönoton aktiivisuutta sahoilla tai pidemmän aikavälin kokemuksia sen käytöstä. Tulevissa tutkimuksissa voitaisiin selvittää, miten protokollan käyttöönotto onnistui ja millaisia vaikutuksia sillä on ollut esimerkiksi valittujen mittarien kehittymiseen. Tämän tutkimuksen loppuvaiheessa aloitettiin auditointihavaintojen Microsoft Power BI -näkyvien kehittäminen, joista saatavaa tietoa voitaisiin tulevaisuudessa hyödyntää mahdollisissa jatkotutkimuksissa.

LÄHTEET

- [1] UPM Timber. 2023. UPM Timber presentation EN 2023. PowerPoint-esitys. UPM Timberin sisäiset tiedostot.
- [2] Hassal, M. & Lant, P. 2023. Fundamentals of Risk Management for Process Industry Engineers. Elsevier. s. 161-191. Viitattu 12.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820320-0.00004-0>
- [3] Haugen, S. & Rausand, M. 2020. Risk Assessment – Theory, Methods, and Applications (2nd edition). 2. ed. John Wiley & Sons. Viitattu 12.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. https://andor.tuni.fi/permalink/358FIN_TAMPO/176jdv/cdi_safari_books_v2_9781119377238
- [4] Rikander, H. 2023. Yrityksen työsuojelujohtaminen. Helsinki: Edita. Viitattu 12.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. https://andor.tuni.fi/permalink/358FIN_TAMPO/1j3mh4m/alma9911464215505973
- [5] Hudson, P. n.d. Safety Management and Safety Culture – The Long, Hard and Winding Road. PDF-dokumentti. Viitattu 27.2.2024. <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/2417.pdf>
- [6] Aluehallintovirasto. 2010. Turvallisuusjohtaminen. PDF-dokumentti. Viitattu 27.2.2024. https://tyosuojelu.fi/documents/154017715/168016298/Turvalisuusjohtaminen_TSO_35.pdf/ef0c3554-4593-49d6-9530-64c28f404cb0/Turvalisuusjohtaminen_TSO_35.pdf?t=1483618548816
- [7] Työsuojelu. n.d. Työturvallisuusjohtaminen. Verkkosivu. Viitattu 11.2.2024. <https://tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/turvallisuusjohtaminen>
- [8] Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Viitattu 11.2.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>
- [9] Health and Safety Executive. 2013. Managing for health and safety. PDF-dokumentti. Viitattu 26.2.2024. <https://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg65.pdf>
- [10] SFS-ISO 45001:2018. Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmät. Vaatimukset ja niiden soveltamisohjeita.
- [11] UPM. 2012. UPM Työturvallisuusauditointi-info. PowerPoint-esitys. UPM:n sisäiset tiedostot.
- [12] SFS-ISO 19011:2018. Johtamisjärjestelmän auditointiohjeet.
- [13] American Society for Quality. n.d. What is auditing? Verkkosivu. Viitattu 26.2.2024. <https://asq.org/quality-resources/auditing>
- [14] Kiwa. n.d. Sisäiset turvallisuusauditoinnit. Verkkosivu. Viitattu 22.1.2024. <https://lis.fi/turvallisuuskehitys/turvallisuusauditoinnit/>
- [15] Duodecim Terveyskirjasto. 2016. Altiste. Verkkosivu. Viitattu 26.2.2024. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt00146>

- [16] Varis, R., et al. 2017. Sahateollisuus. Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys Ry.
- [17] eSaha. 2017. Henkilöturvallisuus sahatteollisuudessa. Verkkosivu. Viitattu 29.1.2024. <https://sahateollisuuskirja.fi/turvallisuus-ja-suojelu/henkiloturvalisuus-sahateollisuudessa/>
- [18] Metsäteollisuus. 2022. Sairauspoissaolot ja tapaturmat. PowerPoint-esitys. Viitattu 27.2.2024. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fuploads-ssl.webflow.com%2F5f33b1bfb4fdb69d3afe623%2F62a2ef61fdf9e75a32c7c685_Sairauspoissaolot%2520ja%2520tapaturmat%25202021.pptx&wdOrigin=BROWSELINK
- [19] Sahateollisuus ry. 2021. Kun sahalta kuuluu kolinaa, asiat ovat hyvin – Itsenäisen sahatteollisuuden sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset. PDF-dokumentti. Viitattu 6.4.2024. https://sahateollisuus.com/wp-content/uploads/2021/12/st_vaikuttavuus_151221.pdf
- [20] Tapaturmavakuutuskeskus. n.d. Tikku-tilastosovellus. Verkkosivu. Viitattu 27.2.2024. https://viiva4.vakes.fi/SASVisualAnalytics/?reportUri=%2Freports%2Freports%2F4764782f-ac58-4ea8-bb8a-39bd9335feb§ionIndex=0&sso_guest=true&reportViewOnly=true&reportContextBar=false&sas-welcome=false
- [21] Lutchman, C., Maharaj, R. & Ghanem, W. 2012. Safety Management – A comprehensive approach to developing a sustainable system. Taylor & Francis Group. Viitattu 26.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/reader.action?docID=870700>
- [22] Clarke, S.G., Glendon, A.I. & McKenna, E.F. 2006. Human safety and risk management, second edition. 2. ed. Taylor & Francis Group.
- [23] Brahmasrene, T. & Sanders, S. S. 2009. The influence of training, safety audits, and disciplinary action on safety management. Journal of Organizational Culture, Communications and Conflict, Vol. 13, 1. Viitattu 22.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. https://www.researchgate.net/publication/271020097_The_Influence_of_Training_Safety_Audits_and_Disciplinary_Action_on_Safety_Management/citations
- [24] Esposito, P.A. 2009. Safety Audits: Comparing Three Types of Assessments. Professional Safety, Des Plaines Vol. 54, 12. Viitattu 22.1.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.proquest.com/docview/200353206?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Scholarly%20Journals>
- [25] UPM. n.d. Build Your App – Citizen Development Learning Path. Intrasivu. UPM:n sisäiset tiedostot.
- [26] UPM. 2016. UPM Safety Audits and Walks. Sisäinen standardi. UPM:n sisäiset tiedostot.
- [27] Karapetrovic, S. & Willborn, W. 1999. Quality assurance and effectiveness of audit systems. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol.

- 17, 6. s. 679-703. Viitattu 10.2.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656710010315256/full/pdf?title=quality-assurance-and-effectiveness-of-audit-systems>
- [28] Peters, J. 1998. Some thoughts on auditing. The TQM Magazine, Vol. 10, 1. s. 4-5. Viitattu 10.2.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09544789810201949/full/pdf?title=some-thoughts-on-auditing>
- [29] Willborn, W. 1990. Dynamic auditing of quality assurance: concept and method. International Journal of Quality and Realiability Management, Vol. 7, 3. s. 35-41. Viitattu 10.2.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656719010002407/full/pdf>
- [30] Työsuojelu. n.d. Suojaimet työssä. Verkkosivu. Viitattu 11.2.2024. <https://tyosuojelu.fi/tyoolot/suojaimet-tyossa>
- [31] Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 09.08.2001/715. Viitattu 12.2.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010715#Pdm46651395689232>
- [32] UPM. n.d. Kemikaaleilta suojautuminen. PowerPoint-esitys. UPM:n sisäiset tiedostot.
- [33] UPM Timber. 2024. Seikun sahan kemikaaliluettelo. Excel-taulukko. UPM:n sisäiset tiedostot.
- [34] UPM Timber. 2024. Tervetuloa Korkeakosken sahalle. PowerPoint-esitys. UPM:n sisäiset tiedostot.
- [35] Dunlap, E.S. 2011. Loss Control Auditing: A Guide for Conducting Fire, Safety, and Security Audits. Taylor & Francis Group. Viitattu 18.2.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/reader.action?docID=688508>
- [36] Työterveyslaitos. 2023. Tietopaketti altistumisesta - Puupöly. PDF-dokumentti. Viitattu 27.2.2024. <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvaluisuus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/tietopaketit-tyossa-altistumisesta>
- [37] UPM. 2020. UPM:n turvallisuutta koskevat vähimmäisvaatimukset urakoitsijoille. PDF-dokumentti. Viitattu 11.2.2024. <https://www.upm.com/siteassets/asset/about-us/for-suppliers/documents/upm-global-safety-requirements-for-suppliers-finnish.pdf>
- [38] Pääkkönen, R. 2020. Työturvallisuuskeskus - Käsiturvallisuus puuteollisuudessa. PDF-dokumentti. Viitattu 11.2.2024. <https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/06/Kasiturvallisuus-puuteollisuudessa.pdf>
- [39] Adanur, H., Top, Y. & Öz, M. 2016. Comparison of practises related to occupational health and safety in microscale wood-product enterprises. Safety Science, Vol. 82. s. 374-381. Viitattu 27.2.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.10.014>
- [40] Oosthuizen, M.J.H. 2002. Research Methods for Students, Academics and Professionals (Second Edition). 2. ed. Chandos Publishing. s. 159-175. Viitattu


- 28.2.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/B978-1-876938-42-0.50017-4>
- [41] Bryman, A. & Bell, E. 2011. Business Research Methods. 3. ed. Oxford University Press.
- [42] Ruohonen, S. 2021. Toimintatutkimus. Muotoilu.info 9.9.2021. Viitattu 28.2.2024. <https://www.muotoilu.info/index.php/tutkiva-muotoilu/menetelmat/toimintatutkimus/>
- [43] Babich, N. 2017. Prototyping 101: The difference between low-fidelity and high-fidelity prototypes and when to use each. Adobe-blogi 29.11.2017. Viitattu 20.2.2024. <https://blog.adobe.com/en/publish/2017/11/29/prototyping-difference-low-fidelity-high-fidelity-prototypes-use>
- [44] Alfame. 2021. Vaatimusmäärittelyopas. PDF-dokumentti. Viitattu 20.2.2024. <https://www.alfame.com/hubfs/files/Vaatimusma%CC%88a%CC%88ritely%20kettera%CC%88ssa%CC%88%20ohjelmistokehityksessa%CC%88%20-opas.pdf>
- [45] Hansson, S.O & Lindblom, L. 2004. Evaluating workplace inspections. Policy and Practice in Health and Safety, Vol. 2, 2. s. 77-91. Viitattu 15.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.proquest.com/docview/1145019883?accountid=14242&parentSessionId=oDoWXNrBkv8Kiviz89yGxKYAKGj1cugw6qjgmQDD1LU%3D&pq-origsite=primo&source-type=Scholarly%20Journals>
- [46] Farina, E., Bena, A., Fedeli, U., Mastrangelo, G., Veronese, M. & Agnesi, R. 2016. Public Injury Prevention System in the Italian Manufacturing Sector: What Types of Inspection Are More Effective? American Journal of Industrial Medicine, Vol. 59, 4. s. 315–321. Viitattu 15.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. https://www.researchgate.net/publication/295685387_Public_injury_prevention_system_in_the_Italian_manufacturing_sector_What_types_of_inspection_are_more_effective
- [47] Liao, P-C., Ding, J. & Wang, X. 2016. Enhancing Cognitive Control for Improvement of Inspection Performance: A Study of Construction Safety. Teoksessa Harris, D. (toim.). *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics*. 13th International Conference, EPCE 2016. Toronto, ON, Canada. s. 311-321. Viitattu 15.3.2024. https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1007/978-3-319-40030-3_31
- [48] Hales, B.M. & Pronovost, P.J. 2006. The checklist – a tool for error management and performance improvement. Journal of Critical Care, Vol. 21, 3. s. 231-235. Viitattu 15.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.icrc.2006.06.002>
- [49] Morrow, D.G., Leirer, V.O., Andrassy, J.M., Hier, C.M. & Menard, W.E. 1998. The influence of list format and category headers on age differences in understanding medication instructions. An International Journal Devoted to the Scientific Study of the Aging Process, Vol. 24, 3. s. 231–256. Viitattu 18.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1080/036107398244238>
- [50] Woodcock, K. 2014. Model of safety Inspection. Safety Science, Vol. 62. S. 145–156. Viitattu 22.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.08.021>

- [51] Lin, K-Y., Tsai, M-H., Gatti, U.C., Lin, J.J-C., Lee, C-H. & Kang, S-C. 2014. A user-centered Information and Communication Technology (ICT) tool to improve safety inspections. *Automation in Construction*, Vol. 48. s. 53–63. Viitattu 21.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.08.012>
- [52] Scriven, M. 2000. *The Logic and Methodology of Checklists*. Western Michigan University. PDF-dokumentti. Viitattu 21.3.2024. https://wmich.edu/sites/default/files/attachments/u350/2014/logic%26methodology_dec07.pdf
- [53] Zhang, H., Chi, S., Yang, J., Nepal, M. & Moon, S. 2016. Development of a Safety Inspection Framework on Construction Sites Using Mobile Computing. *American Society of Civil Engineers*, Vol. 33, 3. Viitattu 17.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000495](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000495)
- [54] Retzlaff, R. 2006. *Audits & Inspections: Improving Efficiency with Technology*. Des Plaines, Vol. 51, 12. s. 42-45. Viitattu 18.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://lib-proxy.tuni.fi/login?url=https%3A%2F%2Fwww.proquest.com%2Fscholarly-journals%2Faudits-amp-inspections-improving-efficiency-with%2Fdocview%2F200406737%2Fse-2%3Faccountid%3D14242>
- [55] Rey, R.O., de Melo, R.R.S. & Costa, D.B. 2021. Design and implementation of a computerized safety inspection system for construction sites using UAS and digital checklists – Smart Inspects. *Safety Science*, Vol. 143. Viitattu 23.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105430>
- [56] Oedewald, P. & Reiman, T. 2008. *Turvallisuuskriittiset organisaatiot – onnettomuudet, kulttuuri ja johtaminen*. Helsinki: Edita. Viitattu 18.3.2024. https://www.researchgate.net/publication/322577981_Turvallisuuskriittiset_organisaatiot_-_onnettomuudet_kulttuuri_ja_johtaminen/references
- [57] Drury, C.G. & Prabhu, P. 1996. Information requirements of aircraft inspection: Framework and analysis. *International Journal of Human Computer Studies*. Vol. 45, 6. s. 679-695. Viitattu 18.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1006/ijhc.1996.0074>
- [58] Jalava, T. & Nurminen, J.K. 2007. Mobile Phone as an Inspections Tool - Experiences with a Service for Field Force. 21st International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (AINAW'07). Niagara Falls, ON, Canada. s. 617-622. Viitattu 17.3.2024. <https://doi.org/10.1109/AINAW.2007.256>
- [59] Työsuojelu. n.d. Elmeri+-menetelmä. Verkkosivu. Viitattu 25.3.2024. <https://tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyoolosuhdemittarit/elmeri-menetelma>
- [60] Työsuojelu. n.d. TR-mittari. Verkkosivu. Viitattu 25.3.2024. <https://tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyoolosuhdemittarit/tr-mittari->
- [61] Poisson, P. & Chinniah, Y. 2016. Managing risks linked to machinery in sawmills by controlling hazardous energies: Theory and practice in eight sawmills. *Safety Science*, Vol. 84. s. 117-130. Viitattu 20.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.12.010>

- [62] Bluff, E. 2014. Safety in machinery design and construction: performance for substantive safety outcomes. *Safety Science*, Vol. 66. s. 27–35. Viitattu 20.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.02.005>
- [63] Työterveyslaitos. 2010. TR-mittari 2010. PDF-dokumentti. Viitattu 25.3.2024. <https://tyosuojelu.fi/documents/154017715/168016241/TRmittari+2010.pdf/0b984116-026f-4b28-8d23-fc5b170ea45f/TRmittari+2010.pdf?t=1439221991035>
- [64] Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.03.2009/205. Viitattu 28.3.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205#Lidm46651396606864>
- [65] Engel, A. 2010. *Verification, Validation, and Testing of Engineered Systems*. John Wiley & Sons. Viitattu 2.4.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/reader.action?docID=537332>
- [66] Chinniah, Y. 2015. Analysis and prevention of serious and fatal accidents related to moving parts of machinery. *Safety Science*, Vol. 75. s. 163-173. Viitattu 28.3.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.02.004>
- [67] Ajayeoba, A.O., Olanipekun, A.A., Ojo, O., Oyetunji, O. & Raheem, W. 2021. Vibration exposure assessment of sawmilling operations using hand-arm-vibration exposure analysis. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, Vol. 11, 12. Viitattu 6.4.2024. Vaatii käyttöoikeuden. <https://doi.org/10.34218/IJMET.11.12.2020.004>
- [68] Anttila, P. 1996. Tutkimisen taito ja tiedonhankinta. *Akatiimi*. s. 218-224
- [69] Templateswise. n.d. 3D Stairs PowerPoint Template. PowerPoint-esitys. Viitattu 25.4.2024. <https://www.templateswise.com/3d-stairs-powerpoint-template/>
- [70] UPM. 2021. UPM Suomi Raskaan liikenteen turvallisuusohje. PDF-dokumentti. Viitattu 28.4.2024. <https://www.upm.com/siteassets/asset/about-us/for-suppliers/become-a-supplier/documents/raskaanliikenteen-turvallisuusohje-liitteineen.pdf>
- [71] Lumitex. 2017. Prototyping Methodology: Steps on How to Use It Correctly. Lumitex-blogi 01.06.2017. Viitattu 5.5.2024. <https://www.lumitex.com/blog/prototyping-methodology>
- [72] eSaha. 2017. Paloturvallisuus sahateollisuudessa. Verkkosivu. Viitattu 22.2.2024. <https://sahateollisuuskirja.fi/turvallisuus-ja-suojelu/paloturvallisuus-sahateollisuudessa/>

LIITE A: ESIMERKKI AUDITOINTIHAVAINNOISTA

Aqid	Auid	Date	Audit type	Sawmill	Department	Department 2
1.1	22	05/06/2024	Viikkokierros	Kaukas	Kuorimo	
2.1	22	05/06/2024	Viikkokierros	Kaukas	Kuorimo	

Question	Info	Answers	Comment	Image	Image2
Poistumisturvallisuus ja palo- osastointi	<ul style="list-style-type: none"> -Kulkureitit vapaina ja ovat avattavissa ulospäin -Poistumisteiden ovet eivät ole lukossa -Poistumisteiden merkinnit ja muut avustavat opasteet kunnossa 	Pääosin kunnossa	Kuorenkäsitteilyn poistumisteopaste pimeänä. Pienemmissä tiloissa ei poistumisteopasteita.		
Tuultyöpaikat	<ul style="list-style-type: none"> -Tuultyöpaikoissa ei ylläpitäjäistä tavaraa tai muuta palokuormaa -Vakituisten tuultyöpaikkojen kaapeliytyt kotelotiu -Tuultyöpaikat kunnossa ja luvan ehdot täyttyvät 	Kunnossa			

LIITE B: VIIKKOAUDITOINTI-KYSYMYS-PAKETTI

1	Poistumisturvallisuus ja palo-osastointi	<ul style="list-style-type: none"> -Kulkureitit vapaina ja ovet avattavissa ulospäin -Poistumisteiden ovet eivät ole lukossa -Poistumisteiden merkinnät ja muut avustavat opasteet kunnossa -Palo-ovet suljettuina, itsestään sulkeutuvat ja salpautuvat palo-ovet käyttökunnossa -Palo-ovet kunnossa -Kaapeli- ja putkiläpiviennit tiivistetty -Alueella ei aiheettomia läpivientejä
2	Tulityöpaikat	<ul style="list-style-type: none"> -Tulityöpaikoissa ei ylimääräistä tavaraa tai muuta palokuormaa -Vakituisten tulityöpaikkojen kaapelihyllyt koteloitu -Tulityöluvut kunnossa ja luvan ehdot täyttyvät -Vakituiset tulityöpaikat merkitty
3	Alkusammutuskalusto	<ul style="list-style-type: none"> -Sammuttimien paikat merkitty -Sammuttimia säilytetään merkityillä paikoilla -Osastolla riittävä määrä paloposteja ja sammutuslaitteistoa -Sammuttimet helposti ja esteettömästi saatavilla -Alkusammutuskalusto huollettu ja tarkastettu -Alkusammutuskalusto toimintakunnossa

4	Paloilmaisimet, sprinklerit ja savunpoistoluukut	<ul style="list-style-type: none"> -Savunpoistoluukut käyttökunnossa silmämääräisesti tarkastettuna -Laukaisukeskuksen kunto ja merkinnät kunnossa -Paloilmoitinpainikkeet merkitty -Turvavalaistus kunnossa silmämääräisesti tarkastettuna -Paloilmoitinlaitteisto ja siihen kuuluvat järjestelmät käyttökunnossa silmämääräisesti tarkastettuna -Sprinklerilaitteisto kunnossa silmämääräisesti tarkastettuna, sisältäen putkistot ja kannakkeet -Sprinklerilaitteiston tarkastusmerkinnät kunnossa -Sprinklerilinjan alla ei pitkäaikaisia tai väliaikaisia esteitä
5	Öljyntorjuntavälineistö ja öljyvuodot	<ul style="list-style-type: none"> -Öljyntorjuntavälineet kunnossa ja saatavilla, sisältäen kaivonsulkumatot ja imeytystarvikkeet -Ei havaittavia öljyvuotoja -Öljyvarastoissa ja käyttöpaikoilla ei sade- ja hulevesijärjestelmän kaivoja -Koneikkojen ja säilytysastioiden valuma-altaat tyhjiä
6	Sähkölaitteet, -tilat ja -kytkennät sekä niiden paloturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> -Sähkökeskusten edustat vapaita -Sähkötilat, -kaapit ja -pulpetit lukittuna -Ei tarpeettomia jatkojohtokytkentöjä -Sähkötiloissa ei ylimääräistä tavaraa -Sähkötilojen lattialevyt paikoillaan -Ei tarpeettomia sähkölaitteita kytkettynä, laitteissa mahdollisuuksien mukaan automaattikatkaistu -Sähkölaitteiden ympäristössä ei palavaa materiaalia -Sähkömoottorien päällä ei runsaasti purua/pölyä

7	Ilmanvaihtolaitteiden ja -tilojen kunto, huolto ja merkinnät	<ul style="list-style-type: none"> -Ilmanvaihdon pysäytys merkitty -Tuuletusaukot ja -ritilät eivät ole tukossa -Ilmanvaihdon huollot ajan tasalla -Ilmanvaihtolaitteet ovat toimintakunnossa ja niitä on riittävästi alueella -Ilmanvaihtotiloissa ei ylimääräistä tavaraa
8	Kemikaalien merkinnät, varastointi ja tiedot	<ul style="list-style-type: none"> -Kemikaalit alkuperäisissä pakkauksissaan tai pakkaus merkitty tuotteen kaupananimellä -Vaarallisten kemikaalien pakkaukset merkitty vaaralausekkeella (syövyttävää, myrkyllistä tms.) -Käyttöturvallisuustiedote tai käyttöpaikkakortti nähtävillä ja ajan tasalla (5v) -Varastointi ohjeiden mukaisesti, ei turhia kemikaaleja, isot pakkaukset peltikaapeissa, vain soveltuvia kemikaaleja säilytetään samassa tilassa -Ei merkitsemättömiä astioita -Kemikaalikaapit merkitty -Täysien kaasupullojen säilytys tuettuna -Tarvittavat kemikaalivuotojen torjuntavälineet saatavilla ja käyttökunnossa -Viemärikartta on saatavilla keskeisissä paikoissa
9	Korkealla työskentely, putoamisriskit ja nostot	<ul style="list-style-type: none"> -Telineet, tikkaat ja työtasot asianmukaisesti käytössä -Telineiden viikkotarkastus suoritettu -Kulktasorituloiden kiinnitykset kunnossa -Kulktasojen pinnat ehjät ja pitävät -Tarvittavat putoamissuojainjärjestelmät saatavilla ja tarkastettu -Nostoapuvälineet ehjiä, merkittyjä ja tarkastukset suoritettu -Nosturien tarkastukset kunnossa -Työluvut kunnossa

10	Turvaerotus ja koneturvallisuus	<p>-Turvaerotustarvikkeita on riittävästi ja ne ovat merkityillä paikoillaan</p> <p>-Turvaerotustaulun merkinnät kunnossa ja erotus tehty ohjeen mukaisesti</p> <p>-Turvaerotusohjeet paikallaan ja ajan tasalla</p> <p>-Aidat ja koneiden suojat turvallisessa kunnossa, turvalaitteita ei ole ohitettu</p> <p>-Työluvat kunnossa</p>
11	Ensiapuvalmius	<p>-Defibrilaattoreiden tarkastukset suoritettu (merkintä)</p> <p>-Ensiapupakkaukset ml. silmähuuhteet oikeilla paikoilla, ei vanhentuneita tai puuttuvia tarvikkeita</p> <p>-Ensiapupisteiden merkintä riittävä</p> <p>-Korkealta pelastamisen välineet ja parit saatavilla</p>
12	Jätteet	<p>-Vaaralliset jätteet toimitettu keräyspisteelle (mm. öljynsuodattimet, SER, POP-jätteet)</p> <p>-Vaaralliset jätteet ja POP-jätteet erillään muista jätteistä</p> <p>-Vaarallisen jätteen varasto on asianmukainen (tarvittaessa allastettu, lukittava jne.) ja jokaiselle jakeelle on omat astiat</p> <p>-Vaarallisten jätteiden varastokirjanpito on ajan tasalla</p> <p>-Akku- ja paristojätteen navat suojattu</p> <p>-Jätteet lajiteltu oikein</p> <p>-Jäteastioita on riittävästi ja ne on merkitty</p> <p>-Jäteastiat eivät ole liian täynnä</p>

13	Siisteys, järjestys ja merkinnät	<p>-Hyllyt tukevat ja turvalliset</p> <p>-Ilmoitustaulut ajantasaiset</p> <p>-Vierailijareitin merkinnät kunnossa</p> <p>-Työpisteiden siisteys kunnossa eikä niillä säilytetä ylimääräistä tavaraa</p> <p>-Työkalut paikallaan</p> <p>-Hallintalaitteet merkitty asianmukaisesti, kilvet, turva-merkinnät ym. olemassa.</p> <p>-Tunnistetut vaaranpaikat merkitty (mm. suljetut tilat, puristumisvaara, korkealla työskentely)</p>
14	Työolosuhteet	<p>-Lämpötila ja kosteus työhön sopivat, alueella ei normaalista poikkeavaa vetoisuutta</p> <p>-Ilmanlaatu ja -puhtaus olosuhteisiin nähden kunnossa</p> <p>-Pölyntorjuntalaitteisto kunnossa (sumuttimet ym.)</p> <p>-Ei liiallista tärinää kehoon tai käsiin</p>
15	Ergonomia	<p>-Valaisimet toimintakunnossa, valaistus riittävä ja häikäisemätön</p> <p>-Ei raskaita nostoja käsin</p> <p>-Työ- ja apuvälineet saatavilla ja käytössä</p> <p>-Työtehtävien/-pisteen ergonomia kunnossa (mm. istuimet ja ohjaimet)</p>
16	Henkilönsuojaimet ja työvaatteet	<p>-Alueella olevien henkilöiden henkilönsuojaimet asianmukaiset</p> <p>-Uusia henkilönsuojaimia saatavilla helposti (mm. hanskat, suojalasit, hengityssuojaimet)</p> <p>-Henkilöstön työvaatteet asianmukaiset, ei takertuvia/rikkinäisiä vaatekappaleita tms.</p> <p>-Henkilönsuojainmerkinnät kunnossa</p>

17	Liikkuvan kaluston kunto, tarkastukset, pysäköintipaikat ja käyttö	<ul style="list-style-type: none"> -Ajoneuvot käyttökunnossa (mm. renkaat, turvavyöt) -Trukkien ja henkilönostimien vuositarkastukset kunnossa -Työkoneiden öljyntorjuntamatot saatavilla ja käyttökunnossa -Pysäköintipaikat merkitty, työkoneet ja ajoneuvot pysäköity vain merkityille tai muuten sovituille paikoille -Työkoneita ja ajoneuvoja ei tarpeettomasti tyhjäkäynnillä -Kuljettajilla turvavyöt käytössä -Kaluston huomiovilkut, tutkat ja kamerat kunnossa ja käytössä
18	Aiemmat toimenpiteet	<ul style="list-style-type: none"> -Edellisten kierrosten puutteet korjattu -Tiedossa olevien aiempien tapaturmien ja vaaratilanteiden johdosta määritellyt toimenpiteet edelleen käytössä

LIITE C: TR-MITTAUS-KYSYMYSPAKETTI

1	Työskentely	<p>Suojainten käyttö ja riskinotto:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Käyttää aina kypärää, silmiensuojaimia, turvajalkineilta, heijastavaa varoitusvaatetusta sekä tarvittaessa muita suojaimia -Ei ota ilmiselvää riskiä (esim. putoamisvaara, viallisen laitteen käyttö, sammutusvälineiden puute tulityössä) -Käyttää aina henkilökohtaisia putoamissuojaimia puominostimen henkilönostokorissa tai jos putoamiskorkeus on yli 2 m, runkovaiheessa asennustyötä tekevillä ja avustavilla työntekijöillä oltava valjaat käytössä (päälle puettuna tai välittömässä läheisyydessä)
2	Telineet, kulkusillat ja tikkaat	<p>Rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat, siirrettävät telineet, kiinteän telineen kerrosväli, työpukit ja tikkaat:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kulktie asianmukainen, kaiteet ja katos tarvittaessa -Telineen perustus ja tuenta riittävä, rakenne asennusohjeen mukainen (tarkastettu), telineessä askelmallinen nousutie ja työtasot kunnossa, yli 2 m korkeassa telineessä kaiteet ja jalkalistat -Työpukit ja tikkaat ehjät ja tukevat, työpukissa molemminpuoliset nousutiet tai putoamisvaarallisa puolella ohiastumisen estävä rakenne -A-tikkaat rakennustyöhön soveltuvat ja max. sallittu työskentelykorkeus 1 m, vakavuusvaatimukset täyttävillä A-tikkailla (alatukipalkki tms.) kuitenkin max. 2 m

3	Koneet ja välineet	<p>Rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, hiomakoneet, elementtifakit, betonisiilot, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostoapuvälineet, betonipumppuautot:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Perustus ja tuenta -Sijoituspaikka -Rakenne ja varustus, kunto -Säädetyt tarkastukset tehty -Kaikissa hiomakoneissa kohdepoisto
4	Putoamissuojaus	<p>Tasojen vapaat reunat (putoamiskorkeus 2 m), portaiden vapaat reunat, aukot, kaivannot:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tukevat kaiteet, kaikissa putoamissuojakaiteissa kolme johdetta tai verkkokaide -Jalanmentävät aukot suojattu -Aukkosuojat merkitty ja siirtyminen estetty -Pääsy putoamisvaaralliselle alueelle estetty -Kaivannon sortuminen estetty
5	Sähkö ja valaistus	<p>Työpisteen keinovalaistus, alueen yleinen keinovalaistus kulkuteitä painottaen, rakennusaikaiset sähkökeskukset (16A tai isompi) ja -kaapelit:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Keinovalaistus riittävä turvallisen liikkumisen ja laadun kannalta (jos päivänvalo riittää ei havaintoa tehdä) -Sähkökeskukset ja kaapelit sijoitettu ja suojattu tarkoituksenmukaisesti (tarvittaessa ripustettu)

6	Järjestys, jätehuolto ja pölyisyys	<p>Alueen yleisjärjestys, työpisteen järjestys, jäteastiat, kiinteiden telineiden työtasojen järjestys, alueen pölyisyys:</p> <ul style="list-style-type: none">-Alueella ja telineen työtasolla ei jätettä, järjestys hyvä liikkumisen ja tavaroiden siirron kannalta-Työpisteessä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta-Jäteastiaan sopii lisää jätettä, jätteet lajiteltu tarvittaessa-Ei työvaiheeseen kuulumatonta selvästi näkyvää pölyä
---	------------------------------------	--