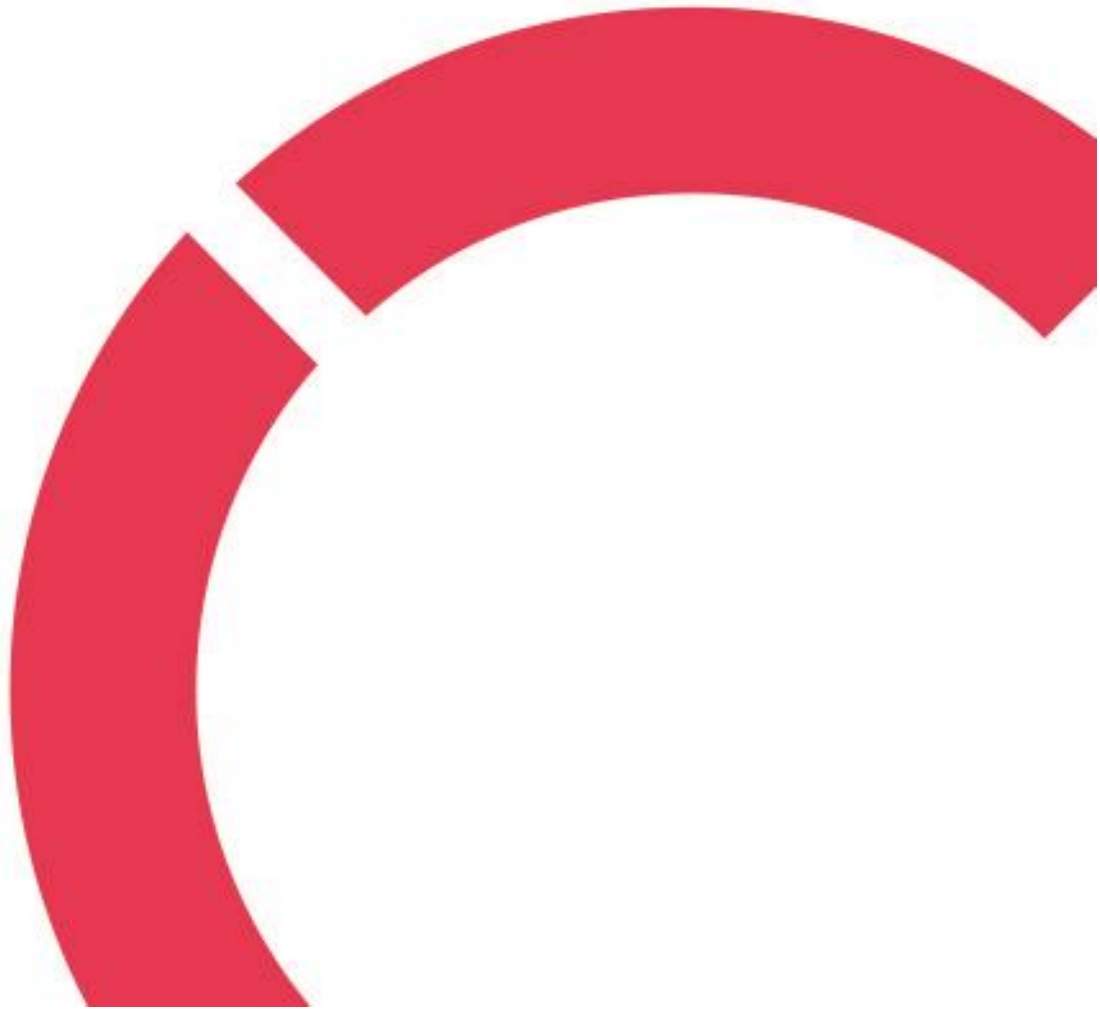


Hermanni Ainasoja

LAYERED PROCESS AUDIT

Umicore Finland Oy

**Opinnäytetyö
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Tuotantotalouden koulutus
Maaliskuu 2024**



TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Centria-ammattikorkeakoulu	Aika Maaliskuu 2024	Tekijä/tekijät Hermann Ainasoja
Koulutus Insinööri (AMK, Tuotantotalous)		<input checked="" type="checkbox"/> AMK <input type="checkbox"/> YAMK
Työn nimi LAYERED PROCESS AUDIT		
Työn ohjaaja Jukka Kivirinta		Sivumäärä 29 + 0
Työelämäohjaaja Vesa Rissanen		
<p>Umicore Finland Oy haluaa ottaa käyttöön IATF-16949-laatustandardin vaatimuksen mukaisen LPA:n eli Layered Process Audit-auditoinnin. Tämän työn tarkoituksena on tuottaa LPA-auditointi yrityksen Akkumateriaalituotanto-osastolle AIAG:n ohjeen ”CQI-8 Layered Process Audit Guideline 2nd-edition” mukaisesti. Työssä esitellään lyhyesti Umicore-konserni sekä Umicore Finland Oy, Akkumateriaalituotanto-osasto, saostusprosessin perusteet, IATF eli International Automotive Task Force sekä AIAG eli Automotive Industry Action Group.</p> <p>Työssä käydään läpi LPA-auditoinnin teoriaa, tarkoitusta ja rakennetta sekä miten LPA-auditointi muodostetaan ja miten se tulee implementoida. Lopuksi kerrotaan suppeasti miten LPA-auditointi toteutettiin Akkumateriaalituotanto-osastolla .</p>		
Asiasanat AIAG, FTC, IATF, Laatu, LPA, OEM, Umicore		

ABSTRACT

Centria University of Applied Sciences	Date March 2024	Author Hermann Ainasoja
Degree programme Bachelor of Engineering (Industrial Management)		
Name of thesis LAYERED PROCESS AUDIT		
Centria supervisor Jukka Kivirinta	Pages 29 + 0	
Instructor representing commissioning institution or company Vesa Rissanen		
<p>Umicore Finland Oy seeks to implement Layered Process Audit to Battery Material Production-department according to IATF-16949 quality standard. Aim of this thesis was to develop LPA audit to Umicore Finland Oy’s Battery Material Production department according to AIAG’s “CQI-8 Layered Process Audit Guideline 2nd edition”. This thesis briefly introduces Umicore concern, Umicore Finland Oy, Battery Material Production department, basic principle of precipitation process, International Automotive Task Force IATF and Automotive Industry Action Group AIAG.</p> <p>This thesis explains the theory, purpose and structure of LPA, how LPA audits are formed and how it is supposed to be implemented. At the end of this thesis the implementation of the LPA audit in the Battery Material Production department is briefly explained.</p>		
Key words AIAG, FTC, IATF, LPA, OEM, Quality, Umicore		

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

AIAG

(Automotive Industry Action Group) Yhdysvaltalainen ajoneuvoteollisuuden toimijoiden, alkuperäisosien valmistajista ja toimittajista koostuva organisaatio.

CAM

(Cathode Active Material) Katodiaktiivimateriaali.

FTC

(First-Time Capability) Alettaessa valmistaa tuotantolinjalla uutta tuotetta, tuotteen saaminen laatu-standardien mukaiseksi, voi vaatia säätöjä prosessiin. Tuotetta ei siis välttämättä saada valmistettua suunnitellusti ensimmäisellä kerralla. FTC, eli First-Time Capability, kertoo miten hyvin tuotantolinja onnistuu tuottamaan standardien mukaista tuotetta ensimmäisestä kerrasta lähtien.

IATF

(International Automotive Task Force) on ajoneuvoteollisuuden yrityksistä koostuva organisaatio, jonka tarkoituksena on tuottaa ja ylläpitää laatujärjestelmiä ajoneuvoteollisuuden tarpeisiin.

LPA

(Layered Process Audit) Prosessin toimivuuden varmistamiseen kehitetty työkalu.

OEM

(Original Equipment Manufacturer) Alkuperäisosien valmistaja.

pCAM

(Precursor Cathode Active Material) Katodiprekursori.

**TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS**

1 JOHDANTO	1
2 UMICORE-YRITYSESIITTELY	2
2.1 Umicore-konserni.....	2
2.2 Umicore Finland Oy.....	2
3 AKKUMATERIAALIEN VALMISTUS AKKUMATERIAALITUOTANTO-OSASTOLLA...	3
4 IATF – INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE.....	4
5 AIAG – AUTOMOTIVE INDUSTRY ACTION GROUP.....	5
6 LAYERED PROCESS AUDIT	7
6.1 Mikä on Layered Process Audit?.....	7
6.2 LPA:n hyödyt	9
6.3 Suunnittelu.....	10
6.4 Implementointi	16
6.5 Auditoinnin suoritus	22
6.6 Ylimmän johdon katselmus ja jatkuva parantamien	23
7 TOTEUTUS JA JATKUVA PARANTAMINEN	26
8 POHDINTA	28
LÄHTEET	29
LIITTEET	
KUVAT	
KUVA 1. Yksinkertaistettu havainnekuva kemiallisesta saostuksesta.....	3
KUVA 2. CQI-8 Layered Process Audit Guideline 2nd-edition-ohje	6
KUVA 3. Mitä LPA:t ovat ja mitä ne eivät ole	8
KUVA 4. LPA:n valvonnan kannalta keskeisiä seurattavia asioita.....	14
KUVA 5. Esimerkki mitä LPA:n tarkastuslista pitää sisällään	17

1 JOHDANTO

Umicore Finland Oy haluaa ottaa käyttöön IATF-16949-laatustandardin vaatimuksen mukaisen LPA:n eli Layered Process Audit-auditoinnin. Tämän työn tarkoituksena on tuottaa kyseinen LPA-auditointi yrityksen Akkumateriaalituotanto-osastolle. Työssä aluksi esitellään lyhyesti Umicore-konserni sekä Umicore Finland Oy. Seuraavaksi esitellään IATF eli International Automotive Task Force sekä AIAG eli Automotive Industry Action Group. Seuraavana käydään läpi LPA-auditoinnin teoriaa, tarkoitusta sekä rakennetta. Esitellään, miten LPA-auditointi muodostetaan ja miten se tulee ottaa käyttöön.

LPA eli Layered Process Audit on prosessin toiminnan varmistamiseksi kehitetty työkalu. LPA koostuu prosessiin kohdistetuista varmistuslistoista. Varmistuslistaan on kerätty varmistettavia kohteita prosessista. Varmistettavat kohteet käydään läpi ja kuitataan. Varmistuslistat käydään läpi ja kuitataan suunnitellun aikataulun mukaisesti ”kerroksittain” tai ”tasoittain” organisaation eri tasojen ja toimintojen toimesta. Näin toimimalla prosessin toiminta varmistetaan useasta eri näkökulmasta useaan kertaan.

2 UMICORE-YRITYSESITELY

2.1 Umicore-konserni

Umicore N.V. on belgialainen kaivos- ja jalostusteollisuuden erikoistunut yritys, jonka pääkonttori sijaitsee Brysselissä. Konserni on perustettu vuonna 1989 neljän kaivos- ja sulattotoimintaan erikoistuneen yrityksen fuusiona nimellä Union Minière (eng. ”Mining Union”). Vuonna 2001 yritys vaihtoi nimensä Umicoreksi. Nykyään Umicore-konserni on uudelleenjärjestäytynyt keskittymään teknologia-sektorille ja jalometallien jalostukseen ja kierrätykseen. Konsernin liikevaihto on n. 11,9 miljardia euroa (2017) ja konserni työllistää yli 10 000 työntekijää eri puolilla maailmaa. (Umicore-konsernin kotisivu 2023.)

2.2 Umicore Finland Oy

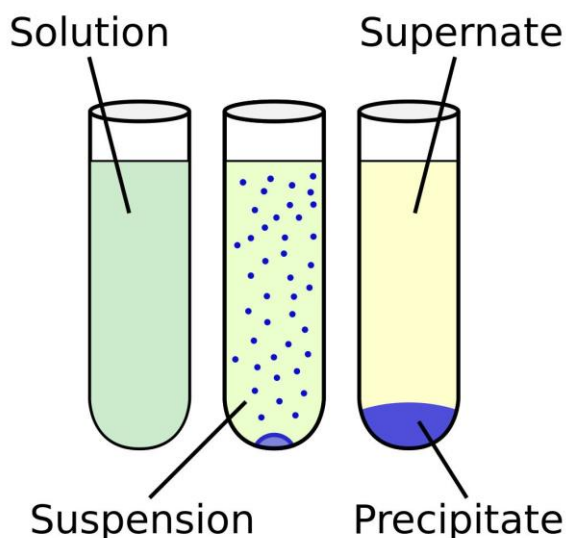
Umicore Finland Oy on belgialaiseen Umicore-konserniin kuuluva kemianteollisuuden ja hydrometallurgiaan erikoistunut yritys. Umicore Finland Oy:n jalostamo sijaitsee Kokkolassa Ykspihlajan teollisuusalueella. Yritys valmistaa muun muassa katodiprekursoreja esimerkiksi ajoneuvo- ja akkuteollisuuden tarpeisiin. Umicore Finland Oy:n Ykspihlajan tehdas työllistää n. 350 henkilöä ja on suurin kobolttijalostamo Kiinan ulkopuolella. (Umicore Finland Oy:n kotisivu 2023.)

3 AKKUMATERIAALIEN VALMISTUS AKKUMATERIAALITUOTANTO-OSASTOLLA

Umicore Finland Oy:n Akkumateriaalituotanto-osastolla valmistetaan tuotteita muun muassa ajoneuvoteollisuuden tarpeisiin. Akkumateriaalituotanto-osastolla tuotetaan katodiprekursoreja (pCAM), jotka myöhemmin jalostetaan konsernin muissa katodituotantolaitoksissa aktiiviseksi katodimateriaaliksi (CAM). Jatkojalostuksen tuotteet eli katodiaktiivimateriaalit päätyvät edelleen muun muassa sähköajoneuvoihin. (Umicore Finland Oy:n kotisivu. *Umicore Kokkolassa*. 2023.)

Katodiprekursoreja valmistetaan saostamalla. Saostus on kemiallinen prosessi, jonka tarkoituksena on erottaa ei halutut epäpuhtaudet saosteesta. Saostuksessa partikkelit kasvavat ja myöhemmin agglomeroituvat eli ”kiinnittyvät” toisiinsa muodostaen suurempia partikkeleita. Saostus on aikaa vievä prosessi, joka saattaa kestää 20 – 40 tuntia. Saostusaikaan vaikuttavat muun muassa syötteen tiheys, lämpötila sekä pH eli happamuusaste. (Malvern Panalytical 2023.)

Alla yksinkertaistettu havainnekuva kemiallisesta saostuksesta (KUVA 1).



KUVA 1. Yksinkertaistettu havainnekuva kemiallisesta saostuksesta (Wikipedia 2023)

4 IATF – INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE

IATF tulee englanninkielen sanoista ”International Automotive Task Force” ja on ajoneuvonvalmistajista sekä kansallisista ajoneuvoteollisuuden järjestöistä koostuva ”ad hoc”-ryhmä eli tiettyä tarkoitusta varten perustettu järjestö. Järjestön tehtävänä on tuottaa ja ylläpitää laatujärjestelmiä ajoneuvoteollisuuden tarpeisiin. Tärkein IATF:n tuote on IATF-16949-laatustandardi ajoneuvoteollisuuden toimijoille. (IATF kotisivu 2023.) Yksityiskohtaisesti IATF:n tehtävät ovat:

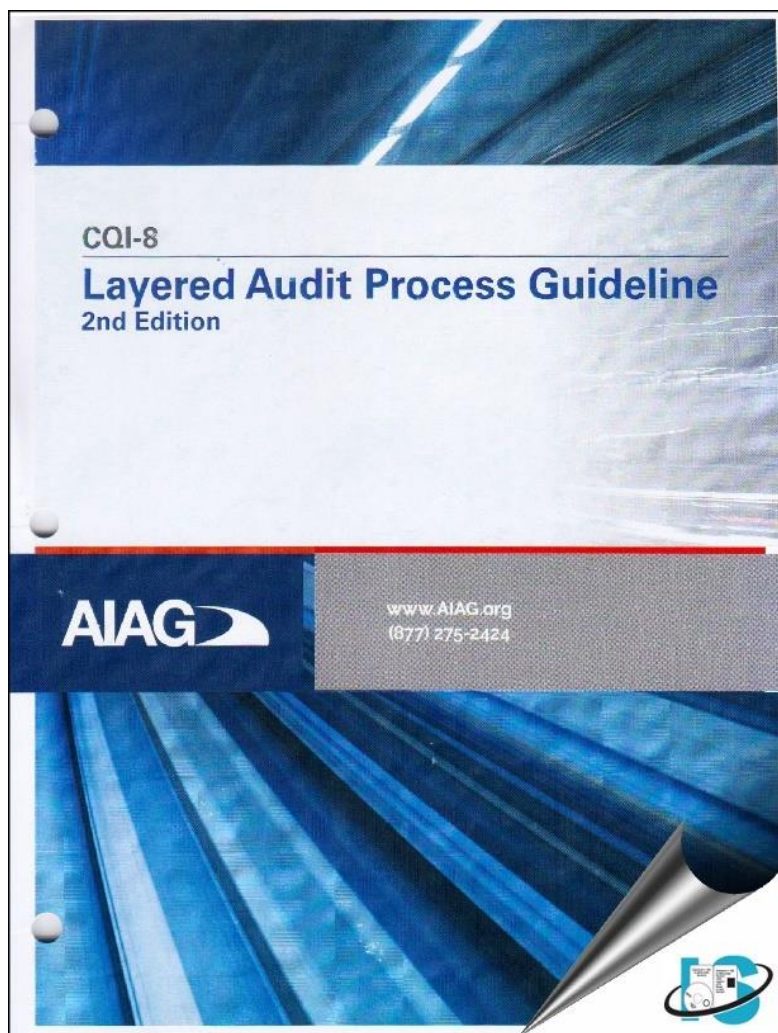
1. Luoda pohja kansainvälisille laatuvaatimuksille pääasiassa järjestöön kuuluvien ajoneuvonvalmistajien raaka-aine- ja tavarantuottajille. IATF:n laatuvaatimukset ovat käytössä myös muille yrityksille jotka haluavat sen implementoida.
2. Kehittää käytäntöjä ja toimintamalleja kansainvälisen johdonmukaisuuden varmistamiseksi.
3. Tuottaa koulutusmateriaalia IATF-16949-standardin tueksi.
4. Tarjota virallisia yhteyksiä asianmukaisten toimielinten välillä IATF:n tavoitteiden tueksi. (IATF kotisivu 2023.)

IATF koostuu ajoneuvonvalmistajista: Ford Motor Company, BMW Group, General Motors, Geely Group, IVECO Group, Jaguar Land Rover Limited, Mercedes-Benz Group AG, Renault Group, Stellantis, Volkswagen AG sekä kansallisista ajoneuvoteollisuuden järjestöistä: AIAG (Yhdysvallat), ANFIA (Italia), FIEV (Ranska), SMMT (Yhdistynyt kuningaskunta). (IATF kotisivu 2023.)

5 AIAG – AUTOMOTIVE INDUSTRY ACTION GROUP

AIAG eli Automotive Industry Action Group on Yhdysvaltalainen ajoneuvoteollisuuden yrityksistä ja niiden edustajista koostuva järjestö. AIAG:n organisaatio koostuu järjestön omista työntekijöistä ja toimihenkilöistä sekä jäsenyhtiöiltä ”lainassa” olevista henkilöistä. Lainassa olevat henkilöt ovat työsuhteessa jäsenyhtiöissä ja lainaavat osaamistaan AIAG:lle. Järjestön tavoitteena on tuoda ajoneuvoteollisuuden toimijat, alkuperäisosien valmistajat sekä toimittajat samaan pöytään ratkaisemaan ajoneuvoteollisuuden toimitusketjun haasteita. AIAG:n tavoitteet ovat kustannusten ja monimutkaisuuden vähentäminen yhteistyön kautta, tuotteiden laadun parantaminen, yritysten vastuiden korostaminen terveys-, turvallisuus- ja ympäristöasioissa sekä toimitusketjun optimointi. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi AIAG julkaisee muun muassa standardeja ja koulutusmateriaaleja. Yksi näistä AIAG:n tuottamista koulutusmateriaaleista on ”CQI-8 Layered Process Audit Guideline 2nd Edition”-julkaisu. Julkaisu on tarkoitettu ohjeeksi LPA:n luomiseen ja sisältää keskeiset asiat LPA:n vastuista ja suunnittelusta toteuttamiseen. (AIAG kotisivu 2023.)

AIAG on tuottamaa ”CQI-8 Layered Process Audit Guideline 2nd edition”-ohjetta on käytetty tässä työssä pohjana LPA:n luomiseen. Alla kuva käytetyn AIAG:n ohjeen kansilehdestä (KUVA 2).



KUVA 2. CQI-8 Layered Process Audit Guideline 2nd-edition-ohje. (AIAG 2014)

6 LAYERED PROCESS AUDIT

6.1 Mikä on Layered Process Audit?

LPA on laadun varmistamiseksi kehitetty työkalu, jonka tarkoituksena on varmistaa, että suoritettava työ tehdään standardien mukaisesti ”oikein” ja suunnitellulla tavalla. LPA:n tarkoituksena on painottaa näiden standardien tärkeyttä, tunnistaa ns. ”oikeita tapoja toimia” ja tukea prosessin jatkuvaa kehitystä. LPA:ta voidaan käyttää varmistamaan mitä tahansa organisaation prosessia, kuten esimerkiksi koneiden ja laitteiden, materiaalien tai toimintatapojen toimintaa. (AIAG 2014.)

Prosessin poikkeamat, kuten tuotteen takaisinvedot, takuuhuollot, asiakas- tai työntekijätyytymättömyydet, tulevat yritykselle usein kalliiksi. Edellä mainitut poikkeamat prosessissa johtuvat usein puutteellisesta prosessin hallinnasta ja valvonnasta tai suoritusvirheistä. Työntekijät suorittavat tehtäviä usein ulkomuistista. Kun prosessiin tehdään muutoksia, on helppoa erehtyä tekemään asiat vanhalla tutulla tavalla. (AIAG 2014.)

LPA:n tarkoitus on varmistaa, että työ suoritetaan kuten se on alun perin suunniteltu suoritettavaksi. Koska LPA suoritetaan paikassa missä prosessia käytetään, LPA toimii myös eräänlaisena vuoropuheluna työntekijöiden ja johdon välillä. Tämä vuoropuhelu vahvistaa työntekijöiden ja johdon välistä luottamusta sekä tukee kulttuuria yhteisen tavoitteen saavuttamista organisaatiotasojen välillä. (AIAG 2014.)

Vaikka LPA nimessä esiintyy sana ”auditointi” se on enemmänkin varmistuslista kuin perinteinen auditointi. LPA:n tarkoitus on varmistaa, että prosessi toimii niin kuin sen on suunniteltu toimivan, toimenpiteet tulevat suoritetuksi ja että toimenpiteet suoritetaan oikein. Murray J. Sittsamer The Luminous Group LLC:ltä käyttäisikin LPA:sta Layered Process Audit sijaan nimitystä Layered Process Verification. (Culture Of Excellence Layered Process Audits 101 2019)

LPA koostuu käytännössä tarkastuslistoista. Tarkastuslistoissa on kohteita, joiden toiminta tulee varmistaa. Tarkastuslistan kohteet käydään varmistamassa eri ”layereiden” eli tasojen toimesta. Eri tasoilla on organisaation eri toimijoita erilaisista tehtävistä. Näin toimimalla saadaan varmistettua tietyn kriittisen kohteen toimintaa useasta perspektiivistä. (AIAG 2014.)

Alla on AIAG:n ”Layered Process Audit Guideline 2nd-edition ohjeesta löytyvä taulukko, jossa kuvataan mitä LPA:t ovat ja mitä ne eivät ole.

Layered Process Audits are:	Layered Process Audits are not:
1. Verification that processes and procedures are being followed.	1. A quality audit of part characteristics.
2. Owned by the operational group where the audit is conducted, (e.g.: Manufacturing).	2. Owned by any support group, (e.g.: Quality).
3. Conducted by multiple management levels of personnel in a given facility.	3. Conducted only by an inspector or lab technician.
4. An audit consisting of quick, typically yes/no, questions.	4. An audit that requires measuring parts or other product characteristics.
5. A short list of key and high-risk processes, process steps, and procedures.	5. A long “laundry list” of items that include items not contributing to customer satisfaction.
6. Completed on a regular, pre-determined frequency.	6. Completed whenever the auditor has spare time.
7. Completed by the person identified in the audit plan in each layer of the organization.	7. Allowed to be delegated by the responsible persons.
8. Completed on-site “where the work is done.”	8. Completed in the auditor’s office.
9. A method to verify and sustain corrective actions related to process.	9. A method to determine corrective actions.
10. A method to verify that quality documentation (instructions, control plans, etc.) is being followed.	10. An inspection method to add to the process control plan.
11. An audit with results that are reviewed by site leadership on a regular basis.	11. An audit with results that are filed away and not reviewed.
12. An audit where non-conformances are addressed immediately.	12. An audit where non-conformances are noted and addressed at a later time or after a certain number have been accumulated.
13. An audit typically planned for processes and procedures conducted by people.	13. An audit to validate the operation of a machine.
14. A method to facilitate communication between operators and management.	14. A method to identify the worst employees.
15. A method to stress the importance of complying with processes and procedures.	15. A method to show personnel that “we’re watching you.”
16. An audit of selected processes and procedures / steps.	16. A replacement for internal Quality Management System (e.g., ISO/TS 16949) audits.

KUVA 3. Mitä LPA:t ovat ja mitä ne eivät ole. (AIAG 2014.)

6.2 LPA:n hyödyt

Onnistuessaan LPA tuottaa varmistuksen, että prosessi toimii oikein ja suunnitellulla tavalla. LPA:n tuottamasta datasta voidaan tunnistaa prosessin alueita tai vaiheita missä esiintyy usein poikkeavuuksia, kuten vaihtelua, laitteiden rikkoontumisia tai suoritusvirheitä. Näiden kohteiden tunnistaminen tukee prosessin jatkuvaa kehittymistä. Mikäli tietyssä osassa prosessia havaitaan jatkuvasti vaihtelua, kuten laiterikkoja tai virheellisiä suorituksia, tulee prosessia kehittää niin että poikkeamat saadaan eliminoitua. Näin menettelemällä LPA:lla on suora vaikutus valmistettavaan tuotteeseen ja edelleen yrityksen tuottavuuteen. (AIAG 2014.)

AIAG:n CQI-8 Layered Process Audit Guideline-ohjeen mukaan tehokkaasti hyödynnettynä LPA:sta on muun muassa seuraavanlaista hyötyä:

- Vähentää turvallisuuspoikkeamien määrää.
- Vähentää Lean-periaatteiden mukaista hukkaa. Lean-ajattelussa ”hukka” tarkoittaa tuotannon ajallista tai materiaalista turhaa tai ylimääräistä työtä.
- Tehostaa liiketoimintaa.
- Parantaa tuotteen laatua ja asiakastyytyvyyttä.
- Vähentää laatu- ja turvallisuuspoikkeamien määrää.
- Parantaa FTC:tä eli ”ensimmäisen kerran onnistumista” (First-Time Capability).
- Parantaa prosessin standardoimista.
- Vahvistaa prosessin vaiheita, sekä suorituksia että turvallisuutta.
- Parantaa operaattorien ja toimihenkilöiden välistä vuoropuhelua.
- Mahdollistaa jatkuvan parantamisen ja oikeiden toimintatapojen kehittämisen prosessin vaiheille.
- Kehittää prosessitietämystä.
- Vähentää laatu- ja turvallisuuskustannusten määrää. (AIAG 2014.)

Näiden tyypillisten kehityskohteiden lisäksi LPA voi tuottaa myös muita hyötyjä ja vastedes kaikki edellä mainitut hyödyt eivät välttämättä ole sovellettavissa jokaiseen prosessiin, jota LPA:lla voidaan kehittää. (AIAG 2014, 8.)

6.3 Suunnittelu

Lähes jokaisessa tapauksessa onnistunut LPA on huolellisen suunnittelun takana. Häätäisesti kyhätyllä tuotoksella ilman selkeää suuntaa ei päästä hyviin tuloksiin. LPA:ta suunniteltaessa tulee ottaa mukaan monen eri tasojen toimijoita. Ylimmän johdon tuki ja osallistuminen on ensiarvoisen tärkeää. (AIAG 2014, 9.)

Ensimmäisenä AIAG:n Layered Process Audit Guideline-ohjeen mukaan tulee kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin.

Kuka on vastuussa LPA-järjestelmästä? Kuka huolehtii, että LPA-auditoinnit suoritetaan, tuloksia seurataan ja tuloksiin reagoidaan? Vastuuhenkilö tulisi olla yksi henkilö johtoportaasta. Tämä henkilö on vastuussa LPA:n suorittamisesta ja kehittämisestä.

Vastuuhenkilön vastuulla ovat seuraavat tehtävät:

- Kerätä tuloksia LPA:n jokaiselta tasolta.
- Varmistaa, että ilmeneviin kehityskohteisiin on kehitetty korjaavat toimenpiteet ja että ne on sisällytetty LPA tarkistuslistaan.
- Raportointi ylemmälle johdolle LPA:n tuloksista ja muutoksista.
- Varmistaa, että LPA:n muutokset on käyty läpi koko henkilöstön kanssa.
- Uusien prosessien implementointi LPA:han
- Ylläpitää ja päivittää olemassa olevaa LPA:ta. (AIAG 2014.)

Koska LPA ei ole vain laatuorganisaation työkalu, eli niin sanotusti perinteinen auditointi vaan kohteessa suoritettava varmistus, LPA:n vastuuhenkilön eli ”omistajan” ei tarvitse olla laatuorganisaation jäsen kuten laatuinsinööri tai laatupäällikkö. On suositeltavaa, että LPA:n omistaja olisi kohteessa toimiva vastuuhenkilö esimerkiksi tuotannossa tuotantopäällikkö. (AIAG 2014, 9.)

LPA:n ”omistajan” lisäksi yksiköiden tai alueiden vastuuhenkilöiden on otettava vastuu omasta alueestaan. Alueiden vastuuhenkilöiden tulee huolehtia, että LPA:t on suoritettuna aikataulun mukaisesti määriteltyjen henkilöiden toimesta, poikkeamiin on reagoitu, tulokset on tallennettu ja että tulokset on läpikäyty henkilöstön kanssa. (AIAG 2014, 10.)

LPA:n suunnittelutiimiin tulee valita eri alueiden edustajia organisaatiossa. Esimerkiksi suunniteltaessa LPA:ta tuotantoon tulee suunnitteluvaiheessa konsultoida esimerkiksi operaattoreita, työnjohtajia, päälliköitä sekä suunnittelu-, laatu-, kunnossapito-, kehitys- ja turvallisuusorganisaatioita. Näin toimimalla muodostetaan laajempi ja tarkempi käsitys siitä mitä esimerkiksi tuotantolinjalta tulee varmistaa. (AIAG 2014, 10.)

Kuten aiemmin mainittu LPA:n tarkoitus on varmistaa, että prosessi toimii suunnitellusti. Sen tarkoitus on myös tukea osaamista, painottamalla miksi prosessin on suunniteltu toimivan niin kuin sen on suunniteltu toimivan sekä tunnistaa kohteita jatkuvan parantamisen hengessä. LPA:n sisältämien prosessien tulee olla:

- Viimeistelyjä. Tämä tarkoittaa, että kehityksessä olevien prosessien auditointiin LPA ei sovellu. LPA on suunniteltu varmistamaan olemassa olevaa prosessia, joten se ei voi olla kehitysvaiheessa, koska kehitysvaiheessa olevan prosessin parametrit voivat muuttua. Ei siis voida varmistua mikä prosessissa toimii ”oikein” sillä tätä ei ole kehityksasteella olevassa prosessissa vielä määritetty.
- Täydellisesti dokumentoituja. Esimerkiksi työohjeet, Control Planit yms. tulee olla tarkoin dokumentoituja, jotta LPA:lla voidaan varmistaa prosessin toimintaa asetettujen standardien mukaisesti.
- Olla hyväksytyjä prosesseja. Tarkoittaen että prosessi on hyväksytty toimimaan laadittujen ohjeiden mukaisesti ja tuottamaan asiakkaan vaatimuksien mukaista tuotetta.
- Asiakkaan hyväksymiä, lainsäädännön mukaisia ja yhtiön tavoitteiden mukaisia. LPA:n vaikutus on heikompi pienemmän riskin prosesseille kuin tärkeämmille prosesseille. (AIAG 2014.)

Suunnittelutiimin ensimmäinen tehtävä on määritellä mitkä prosessit sisällytetään LPA:han. Määritetään siis LPA:n laajuus tai ”alue” (Scope). Edellä mainittujen kriteerien puitteissa LPA voidaan kohdistaa tuotantoon tai sen tukitoimintoihin. Nyrkkisääntönä voidaan sanoa, että mikäli prosessi on tärkeä toiminnan kannalta, se tulee varmistaa. Kaiken sisällyttäminen LPA:han ei kuitenkaan ole tarkoituksen mukaista ja todennäköisesti vähentää LPA:sta otettavaa hyötyä. On myös muistettava, ettei LPA missään tapauksessa korvaa sisäisiä tai kolmannen osapuolen auditointeja. (AIAG 2014, 11.)

Kun LPA:n laajuus tai ”alue” (Scope) on määritelty, tulee priorisoida mitkä prosessit sisällytetään LPA:han ensin. Suunnittelutiimin tulee selvittää mitkä prosessin osat ovat ongelmallisimpia eli missä tapahtuu eniten vaihtelua, mitkä osat aiheuttavat eniten, useimmin tai vakavimmin haittaa prosessille. Korkean prioriteetin prosessit, jotka tulee ensisijaisesti sisällyttää LPA:han voi ilmetä muun muassa seuraavista tunnusmerkeistä:

- Kohteessa aiheutuu paljon turvallisuuspoikkeamia, kuten loukkaantumisia.
- Prosessissa ilmenee paljon laatu poikkeamia.
- Kohteella on korkea riski vikaantua ja/tai vikaantuminen aiheuttaa korkean riskin prosessille.
- Kohteessa ilmenee suurta ”hukkaa” tai alhainen FTC (First-Time Capability).
- Laitteen vikaantuessa korjaaminen tietää korkeaa korjausaikaa ja aiheuttaa pitkän tauon prosessille (Downtime).
- Prosessin suorittaminen kestää suunniteltua kauemmin. (AIAG 2014.)

LPA:ta suunniteltaessa toiset tekijät osoittautuvat toisia tärkeämmiksi. Korkean prioriteetin prosessit tulee sisällyttää LPA:han ensisijaisesti. Mikäli prosessissa ilmentyy jokin seuraavista tekijöistä sitä tulee pitää korkeammalla prioriteetilla:

- Asiakas vaatii LPA:n kohteeseen.
- Prosessissa aiheutuu laadullisia ongelmia asiakkaalle.
- Prosessia määrittää lainsäädäntö, kuten työturvallisuus- tai ympäristölainsäädäntö.
- Prosessi on yrityksen toiminnan kannalta kriittinen. Esimerkiksi, jos prosessissa tapahtuva vaurio tai rikkoontuminen aiheuttaa tehtaan alasajon. (AIAG 2014.)

LPA on nimensä mukaisesti Layered Process Audit eli ”kerrostettu” tarkoittaen, että prosessi varmistetaan useassa organisaation tasossa. Toisin kuin perinteisissä auditoinneissa, joissa operaattorit tai laatuorganisaatio auditoivat tuotetta tai prosessia, LPA suoritetaan aina operaattori-tasolta ylimmän johdon tasolle. Suunnittelutiimin tulee määrittää mitkä organisaation tasot sisällytetään LPA:n toteutukseen. Auditoiden tulee olla organisaation eri alueilta, joille prosessi ei välttämättä ole tuttu. Näin varmistetaan objektiivinen tarkastelu, sillä eri osa-alueen toimijalla voi olla erilainen tai laajempi näkökulma auditoitavaan kohteeseen kuin prosessin tuntevalla henkilöllä. (AIAG 2014, 11-12.)

Kaikkien organisaation tasojen aina operaattoreista ylimpään johtoon saakka tulee sitoutua LPA:n suorittamiseen. LPA asettaa henkilöstön useilta organisaation tasoilta varmistamaan kohteessa, että prosessi toimii oikein ja suunnitellusti. Tämä tehostaa organisaation tasojen välistä kommunikaatiota. LPA myös painottaa kaikille organisaation tasoille, että varmistettavat kohteet ovat toiminnan kannalta erittäin tärkeitä ja että vastuu toiminnasta on yhteinen. Joissain tapauksissa, mikäli mahdollista organisaatiosta riippuen, vierailevat ylimmät toimihenkilöt tai johtajat tulisi myös sisällyttää LPA:han. (AIAG 2014, 12.)

Kun ylimmätkin toimihenkilöt ja johtajat sisällytetään LPA:han varmistamaan prosessin toimintaa konkreettisesti kohteissa yhdessä operaattoreiden kanssa, välittyvä viesti on, että vastuu prosessin toiminnasta kuuluu kaikille organisaatiossa. (AIAG 2014, 12.)

Suunnittelutiimin tulee hankkia tai kehittää standardoidut mallit LPA:n suorittamiseksi. Mallilla tarkoitetaan miten tieto kerätään sekä millä tavalla tietoa raportoidaan. Näin toimimalla varmistetaan, ettei kehitysvaiheessa olevia tai vahvistamattomia standardeja käytetä LPA:n suorittamisessa ja raportoinnissa. Lisäksi tulee määrittää miten ongelmatilanteisiin reagoidaan asianmukaisella tavalla. (AIAG 2014, 12.)

Kun malli on kehitetty, se tulee olla sijoitettuna selkeästi tiettyyn paikkaan, johon prosessialueen oikeutetulla henkilöstöllä on pääsy. Tämä paikka voi olla esimerkiksi keskitetty osoite yrityksen tietojärjestelmässä, kuten SharePointissa tai muu verkkopohjainen osoite. Mallin ylläpito ja päivittäminen on LPA:n omistajan vastuulla. (AIAG 2014, 12.)

LPA varmistukset tuottavat tehokkaamman tuloksen, kun tuloksia valvotaan ja poikkeustilanteisiin reagoidaan poikkeaman korjaavan toimintasuunnitelman mukaisesti. Valvontaa helpottaa ennalta määritelty suunnitelma LPA varmistuksille. Näin toimimalla sitoutetaan vastuuhenkilöt huolehtimaan LPA:n suorittamisesta. LPA:n kehittyessä tarkastelu siirtyy raportoinnista tulosten valvontaan. LPA:n raportoinnin seurannan sijaan keskitytään seuraamaan LPA:n vaikutuksia prosessin toimintaan. (AIAG 2014, 12-13.) Seuranta ja valvonta voi kattaa esimerkiksi alla olevassa listassa esitetyt asiat:

Metric	Measures
Percent of Audits completed (by Layer)	Implementation of the program and assigned LPA priority
Percent in Conformance (by Area)	Percent of items checked that were observed to be in conformance with defined work standards, settings, methods, technique, etc.
Corrective Actions completed (by Area)	On-time completion of Corrective Actions
Repeat Non-Conformance in LPA	Effectiveness of Corrective Actions (e.g. 8Ds)
KPIs (see section 2.1)	Effectiveness of the LPA program (e.g., effect on operating metrics)

KUVA 4. LPA:n valvonnan kannalta keskeisiä seurattavia asioita. (AIAG 2014)

Suunnittelutiimin tulee dokumentoida LPA menettely. Dokumentoinnista tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- Varmistus siitä, että asiakkaan vaatimukseen reagoidaan LPA:ssa. Näin varmistetaan, että LPA toimii tarkoituksen mukaisella tavalla varmistamaan prosessin toiminta niin kuin prosessin on suunniteltu toimivan.
- Roolit ja vastuuhenkilöt. Kenen vastuulla on mikäkin LPA:n osa-alue on ja mikä rooli henkilöllä on milläkin osa-alueella. Rooleista ja vastuista ilmenee esimerkiksi, että suunnittelutiimin vastuulla on tuottaa dokumentti LPA menettelystä ja vahvistaa LPA tarkistuslistat ja implementointitiimin vastuulla on tuottaa LPA tarkastuslistat, jotka suunnittelutiimi vahvistaa.
- Korjaavien toimenpiteiden dokumentointi ja implementointi. Prosessin poikkeamien välittömäksi korjaamiseksi luotujen korjaavien toimenpiteiden implementointi ja dokumentointi tulee löytyä LPA menettelyn dokumenteista.
- Raportointi. Kuinka ja kenelle raportoinnit LPA:n suorittamisesta, kehittämisestä ja oppimiskokemuksista tulee suorittaa.
- Koulutusvaatimukset. Millaista koulutusta LPA:han osallistuvat henkilöt tarvitsevat. (AIAG 2014.)

LPA-prosessi dokumentaatiosta tulisi selvitä myös:

- Priorisointi. Mitkä kohteet LPA:ssa ovat toisia korkeammalla prioriteetilla.
- Aikataulu. Milloin LPA on suunniteltu suoritettavaksi minkäkin tason tai tekijän osalta.
- Tarkastuslista-pohja. Malli minkäläisillä listoilla LPA on tarkoitus konkreettisesti suorittaa.
- Raportointi-pohja. Malli minkäläisille lomakkeille tieto LPA:n tuloksista kerätään ja raportoidaan eteenpäin. (AIAG 2014.)

LPA menettelyn dokumentoinnin tulee olla ylimmän johdon hyväksymä hallittu dokumenttikokonaisuus. Dokumenttiin tulee olla pääsy organisaation kaikilla tasoilla. (AIAG 2014, 13-14.)

6.4 Implementointi

Kun suunnittelu on valmis, jokainen prosessin alue ottaa vastuun oman alueensa LPA:n toteutuksesta. Tähän tarkoitukseen jokaisen alueen tulisi muodostaa tätä tarkoitusta varten ns. ”ad hoc”-tiimi, joka huolehtii implementoinnista. Päätehtävänä näillä implementointi-tiimeillä on tuottaa omaan prosessi-alueeseen spesifioitu LPA-tarkastuslomake. Suunnittelutiimin jäsenten on hyvä osallistua tarkistuslomakkeen tuottamiseen helpottamaan ymmärrystä LPA:sta ja selkeyttämään sen tarkoitusta. Suurimman hyödyn tuottamiseksi alueen päällikön on hyvä ottaa päävastuu LPA:n implementoinnista osastolle. (AIAG 2014, 15.)

Niin kutsutun ”implementointi-tiimin” on hyvä koostua alueen johdosta, esimerkiksi tuotantolinjan tai osaston päälliköstä sekä eri vakansseilla toimivista henkilöistä, jotka työskentelevät alueella. (AIAG 2014, 15.)

Jokaisella prosessin alueella on omat erityispiirteensä ja näin ollen omat mahdollisuutensa tuottaa LPA tarkastuslomake. Organisaatiossa saattaa olla myös toistensa kanssa hyvin samankaltaisia toimintoja, joiden tarkastettavat kohteet voivat olla hyvin samanlaisia. Tämä voi auttaa eri alueiden tarkastuslistojen ja kysymysten suunnittelussa. (AIAG 2014, 15.)

LPA:ta implementoidessa voidaan hyödyntää seuraavaa menettelyä:

- Luodaan määritelty implementointitiimi. Implementointi-tiimin on hyvä koostua eri vakansseilla toimivista henkilöistä prosessin alueella.
- Esitellään LPA ja sen hyödyt tiimin jäsenille. Tarkoituksena selkeyttää LPA:n toimintaa, tarkoitusta ja hyötyjä.
- Selostetaan varmistettavat kohteet ja kerrotaan miksi nämä kohteet ovat valittu. Näin toimimalla saadaan jaettua tietoa auditoitavan prosessin tärkeydestä myös niille henkilöille, jotka eivät työskentele välittömästi auditoitavassa kohteessa.
- Tehdään tarkastuslistat ja suunnitellaan tarkastuslistojen kysymykset. Koulutetaan henkilöstölle LPA:n suorittaminen.
- Tiedotetaan LPA:n käyttöönotosta koko prosessin alueelle tai osastolle. (AIAG 2014.)

Jokaisen implementointitiimin jäsenen tulisi saada pääpiirteinen kuva LPA-prosessista sekä LPA:sta työkaluna. Tämä vahvistaa implementointitiimin ymmärrystä LPA:n tarkoituksesta ja toiminnasta. Ylimmän johdon osallistuminen kouluttamiseen on ensiarvoisen tärkeää, sillä se vahvistaa henkilöstölle strategian tärkeyttä ja toimivuutta ja takaa että jokaisella alueella on käytössään tarvittavat resurssit. (AIAG 2014, 15.)

Kun alueen implementointitiimi on koulutettu, tiimi määrittelee mitkä KPI:t tai suoritteet tarvitsevat kipeimmin kehittämistä ja varmistamista. Usein LPA-menettelyllä halutaan parantaa laatua esimerkiksi hukkan vähentämistä tai ensimmäisen kerran onnistumista (FTC). LPA:ta voi hyödyntää myös parantamaan esimerkiksi turvallisuutta vaaratilanteiden vähentämisellä tai toimitusketjun toimintaa myöhästymisiä ehkäisemällä. LPA:ta käytetään usein juuri työkaluna laadun ja prosessin kehittämiseksi, mutta voidaan käyttää myös jo toimivan prosessin toiminnan varmistamiseksi. (AIAG 2014, 15.)

Eräs kaikista tärkein elementti LPA:n implementoinnissa on kysymysten määrittely. Kysymykset kerätään alueen tarkistuslistaan. Tarkistuslista koostuu sarjasta kysymyksiä. Jokaisen kysymyksen yhteydestä tulee ilmetä syy, miksi kysymys on valittu, sekä reagointisuunnitelma poikkeavuuksien varalle. (AIAG 2014, 16.) Kysymysten asettelu hioutuu ajan ja kokemusten myötä. Tarkastuslistan kysymyksen alkuperäiselle tekijälle varmistettavan prosessin osa saattaa olla hyvin tuttu ja prosessin kanssa päivittäin työskentelevälle henkilölle selkeä, mutta prosessiin toimintaan perehtymättömälle epäselvä. Myös kysymysten järjestykseen on syytä kiinnittää huomiota, jotta LPA:n tarkastuslistan läpikäyminen sujuu jouhevasti. Alla olevasta kuvaesimerkistä selviää mitä tarkastuslistasta tulee löytyä.

Question	Explanation	Reaction Plan
What/Where/How to check	Why the question was selected	How to react if a nonconformance is found

KUVA 5. Esimerkki mitä LPA:n tarkastuslista pitää sisällään. (AIAG 2014)

LPA:n tarkastuslista auditoi prosessia, ei tuotetta, varmistaakseen ettei prosessissa tapahdu haitallista vaihtelua, joka saattaa vaikuttaa LPA:han valittuun KPI:hin. Tästä johtuen ei ole tarkoituksen mukaista auditoida jokaista prosessin osaa joka päivä, sillä aikaa siihen ei yksinkertaisesti ole.

Nyrkkisääntönä LPA auditoinnin suorittamiselle voidaan pitää, että tarkistuslistan läpikäymiseen tulisi kulua 10-15min ja pitää sisällään 5-15 kysymystä. Prosessin ollessa monimutkaisempi tai laajempi, tarkastuslista saattaa vaatia useampia kysymyksiä ja sen läpikäyminen enemmän aikaa. (AIAG 2014, 16.) Pitkät tarkastuslistat, joiden läpikäyminen vie paljon aikaa, ovat vaivalloisia suorittaa ja vaivalloisuus saattaa ilmetä esimerkiksi LPA:n alhaisena suorittamisprosenttina tai tarkastuslistojen välinpitämättömänä läpikäymisenä. Näin tapahtuessa LPA ei anna oikeanlaista varmistusta prosessin toiminnasta.

LPA tarkistuslistan kysymysten tulee keskittyä prosessin toiminnan varmistamiseen. Tarkoitus siis on varmistaa, että prosessi toimii suunnitellulla tavalla ja suunnitelluilla parametreilla. (AIAG 2014, 16.) LPA:n tarkoitus ei ole etsiä vikoja vaan löytää oikeita toimintatapoja.

LPA tarkistuslistan kysymysten tulee varmistaa mitä prosessissa tapahtuu reaaliajassa. LPA siis kuvaa määritellyllä hetkellä mitä prosessissa juuri silloin tapahtuu. (AIAG 2014, 16.) Näin toimimalla auditoitavan prosessin vastuuhenkilö, joka on yleensä toiminnon päällikkö, saa hyvän kuvan miten prosessi sillä hetkellä toimii ja pystyy tämän tiedon pohjalta kehittää prosessia tai LPA:ta.

Kysymyksen tulee olla tarkasti määriteltyjä ja merkityksellisiä prosessin auditoinnin kannalta. (AIAG 2014, 16.) LPA:n suorittajat eivät aina työskentele päivittäin auditoitavan prosessin kanssa, joten kysymysten on oltava tarkasti ja selkeästi määriteltyjä. Prosessin alueella voi olla myös kohteita, joiden toiminta olisi hyvä varmistaa, mutta eivät ole niin merkityksellisiä prosessin kannalta. Tämän kaltaisten kohteiden sisällyttämisestä LPA:han kannattaa punnita tarkasti, sillä aikaa kaiken varmistamiseksi ei ole ja priorisointia tulee tehdä.

Ennen kysymysten laatimista on syytä tutustua prosessille relevantteihin riisitekiijöihin. Näitä riskitekiijöitä voidaan hakea esimerkiksi prosessin riskiarvioinneista, asiakasvaatimuksista, toimintaohjeista tai turvallisuuspoikkeamista. Näistä lähteistä implementointitiimin on helpompaa koostaa lista kohteista, joita LPA:ssa tulee varmistaa. (AIAG 2014, 16.) Jos prosessissa esiintyy korkeita riskejä esimerkiksi ympäristön turvallisuudelle, henkilöstön turvallisuudelle tai tuotteen laadulle se on syytä ottaa huomioon LPA:ta rakennettaessa.

Tarkistuslistoja laadittaessa on suositeltavaa harkita seuraavia kysymyksiä:

- Mihin asti prosessin elementissä sopii tapahtua vaihtelua?
- Miten usein elementissä voi tapahtua vaihtelua?
- Mitkä prosessin elementit ovat eniten herkkiä vaihtelulle?
- Jos prosessin elementissä esiintyisi vaihtelua, miten suuri vaikutus olisi?
- Mikä prosessin elementti voisi negatiivisesti vaikuttaa laatuun/turvallisuuteen?
- Jos prosessin elementti vaatii vianmäärittystä toimiiko elementti tänään oikein ja milloin se on viimeksi tarkastettu? (AIAG 2014.)

LPA:n kysymyksissä tulee välttää sanoja ”oikein” tai ”kunnolla”, koska on mahdotonta varmistaa prosessin toimintaa ”oikein” ilman riittävää tietoa ja tarkkaa määritelmää miten sen tulee toimia oikein. (AIAG 2014, 16.) Esimerkiksi tietääkseen, että auton vanne on kiinnitetty autoon ”oikein” tulee tietää monellako pultilla sen tulee olla kiinnitetty, miten päin sen tulee olla kiinnitetty ja kuinka kireällä pulttien tulee olla.

Kaikki tarkastuslistan kysymykset tulee olla sellaisessa muodossa, että niihin pystytään vastaamaan ”kyllä” / ”ei” tai ”OK / NOK”-vastauksilla. (AIAG 2014, 17.)

LPA kysymysten määrittelyssä tulee käyttää objektiivisia kriteerejä, kuten laiteasetuksia, työohjeita, vianmäärittämiä tai asiakasvaatimuksia. (AIAG 2014, 17.)

LPA on tarkoitettu varmistamaan yleisien suoritteiden oikeellisuutta, joilla on suora vaikutus laatuun tai joissa esiintyy usein vaihtelua. Sen sijaan että kysytään ”onko operaattori koulutettu?” varmistetaan, että operaattori suorittaa tehtävän voimassa olevien ohjeiden ja standardien mukaisesti. Sen sijaan että tarkistetaan onko laatu poikkeamia kirjattu, varmistetaan LPA kysymyksellä että ohjeita ja standardeja on noudatettu auditoinnin ajankohtana. Elementit, joissa ei tapahdu vaihtelua tai jotka käsitellään muissa auditoinneissa (esimerkiksi kalibrointitarkastukset) eivät tuo lisäarvoa LPA auditointiin. (AIAG 2014, 17.)

Monissa tilanteissa auditioijalla ei ole tietämystä kysymyksen valinnasta tai vastauksesta. Kirkastaakseen auditioijan näkemystä on suositeltavaa, että jokaisella kysymyksellä on määritelty tarkoitus ja

odotettu vastaus. (AIAG 2014, 17.) LPA:n suorittajalle on siis hyvä kysymyksen yhteydessä olla selvennys miksi kysymys on otettu osaksi LPA:ta ja mitä kysymykseltä odotetaan vastaukseksi.

Vastaamalla itse kysymykselle osoitettuun kysymykseen ”miksi?” varmistaa myös kysymyksen arvoa LPA:n kannalta. Esimerkiksi kysymys saattaa liittyä laiterikkojen seurantaan, vaihtelun seurantaan tai kohteeseen joka on aiheuttanut suuria määriä hukkaa. (AIAG 2014, 17.) Esimerkkinä käytetystä auton vanteen kiinnityksestä tarkastuslistassa voisi olla kysymys ”onko vanne kiinnitetty viidellä pultilla?”. LPA:ta suorittava henkilö voi kysyä ”miksi vanteen tulee olla kiinnitetty viidellä pultilla?”. Tähän kysymykseen on hyvä löytää vastaus esimerkiksi ”auton vanne saattaa irrota liikkeessä mikäli se ei ole kiinnitetty viidellä pultilla”.

Kysymyksiin tulisi olla liitettynä reagointisuunnitelma, joka määrittää mitä tehdään, kun auditoinnissa havaitaan, ettei kohde ole standardien mukainen. Jos tarkistuslistan kohde ei ole hyväksytyllä tasolla operaattorin tulee noudattaa ennalta määrättyä toimintasuunnitelmaa tilanteen korjaamiseksi. Jos löytynyt poikkeama aiheuttaa epäilyksen, että viallista tuotetta on päässyt eteenpäin prosessissa operaattori voi tilanteen mukaan pyrkiä eristämään tai ottamaan sivuun läpi päässeen tuotteen asiakkaan edun turvaamiseksi ja sen jälkeen tehdä korjaavan toimenpiteen. (AIAG 2014, 17.) Vanteen kiinnitystä esimerkkinä käyttäen, mikäli havaitaan, että auton vanne on kiinnitetty vain neljällä pultilla viiden sijaan reagointisuunnitelma voisi olla ”lisätään puuttuva pultti”. Huomionarvoista on, että vaikka näin toimimalla reagointisuunnitelmaa on noudatettu ja puuttuva pultti on lisätty, ei silti ole varmistettu prosessin toimintaa kokonaisuudessaan. Lisätyn pultin kiristystä ei ole varmistettu. Tästä syystä onkin kiinnitettävä huomiota kysymysten järjestykseen LPA tarkastuslistoja luotaessa.

Kun kysymykset on päätetty ja muotoiltu ne tulee vahvistuttaa suunnittelutiimillä ja testata audittoijalla prosessin alueelta. Testihenkilöiden palautteesta tulee poimia kehitysideoita esimerkiksi sanamuotojen parantamiseksi. (AIAG 2014, 17.) Testihenkilöiden on hyvä olla prosessin eri alueilla työskenteleviä henkilöitä. Kysymysten asettelun voidaan katsoa olevan erityisen hyvä, kun henkilö, jolla ei ole minikäänlaista tietämystä prosessista pystyy suorittamaan LPA tarkastuslistan ja varmistamaan prosessin toiminnan.

LPA auditoinnit suorittaa yleensä henkilö, jolla ei ole erityistä auditointikoulutusta. Tämä mahdollistaa auditoinnin suorittamisen ns. ”tuoreilla silmillä” eri perspektiivistä. LPA audittoijat tuottavat jatkuvaa seurantaa ja tasaista tietoa prosessin toiminnasta ylemmälle johdolle. (AIAG 2014, 18.)

LPA auditoijat eivät tarvitse erillistä koulutusta LPA:n suorittamiseen, mutta heidät tulee orientoida LPA:n tavoitteista ja toiminnasta. Koulutusmateriaalina voi käyttää AIAG:n tuottamaa ”CQI-8 Layered Process Audit Guideline 2nd Edition”-ohjetta, jota tässä opinnäytetyössä on hyödynnetty laajasti, tai omia ohjeita. Paras tapa kouluttaa henkilöt LPA auditoinnin tekemiseen on järjestää kompakti koulutus LPA:sta, sen tarkoituksesta ja toiminnasta sekä tehdä harjoitus auditointi sellaisen henkilön kanssa, jolla on laajempi tietämys LPA:sta kohteessa missä henkilö tulisi jatkossa auditoimaan prosessia. Tieto LPA auditoinnin kouluttamisesta tulisi olla dokumentoituna, että voidaan todentaa henkilön perehtyneen LPA:han. (AIAG 2014, 18.)

Kun LPA implementoidaan osastolle tai yritykselle, toimihenkilöiden tulee kommunikoida työntekijöiden kanssa mikä on LPA:n tavoite ja miten se heihin vaikuttaa. Työntekijöille, jotka työskentelevät auditoitavalla alueella, tulee painottaa, ettei heidän tarvitse tehdä mitään toisin kuin aikaisemmin sillä LPA auditoi prosessia ei henkilöitä. Työntekijä jatkaa työskentelyään olemassa olevien standardien ja ohjeiden mukaisesti, mutta jatkossa aika-ajoin muutkin henkilöt käyvät varmistamassa toimintaa, laitteiden parametrejä ja muita prosessin elementtejä, jotka ovat tärkeitä laadun varmistamiseksi. (AIAG 2014, 18.)

Kun LPA on implementoitu ensimmäisiin kohteisiin, kokemuksia miten ja missä LPA on ollut hyödyllinen tulee jakaa LPA:n kehittämiseksi. (AIAG 2014, 18.) Näitä oppimiskokemuksia on syytä dokumentoida ja hyödyntää. Jatkuvan parantamisen hengessä LPA:n on kehityttävä prosessin kehittymisen kanssa. Jos havaitaan, että tietyllä prosessin auditoitavalla kohteella ilmenee toistuvasti vaihtelua prosessia tulee kehittää, ettei vaihtelua tapahtuisi. Prosessin kehittämisen myötä kohteessa havaitun vaihtelun tulisi vähentyä tai poistua. Mikäli kohde on valittu LPA:han juuri siinä esiintyvän toistuvan vaihtelun takia ja prosessin kehittämisen jälkeen vaihtelu on poistunut tulee arvioida onko kohteen sisällyttäminen LPA:han enää tarpeellista. Tasaisin väliajoin on syytä tehdä arviointeja LPA:n ajantasaisuudesta voiko jotain jättää pois LPA:n piiristä tai onko mahdollisesti ilmennyt uusia varmistettavia kohteita.

6.5 Auditoinnin suoritus

Kun kysymykset on määritetty, poikkeamien reagoitusuunnitelmat tehty, LPA:n tasot sekä aikataulut määritetty ja auditointitasaajuus kunnossa, voidaan aloittaa LPA auditointien suorittaminen. Erittäin tärkeää on, että LPA:t suoritetaan aikataulun mukaisesti ja että tulokset kirjataan asianmukaisesti. (AIAG 2014, 19.)

Auditointia suoritettaessa tulee menetellä seuraavalla tavalla:

- Tarkistaa LPA aikataulusta suoritettava auditointi, mille kohteelle ja mihin aikaan LPA on tarkoitettu suorittaa.
- Hankkia kohteelle tehty LPA tarkastuslista. Tarkastuslistan tulisi olla saatavilla ennalta määritellystä paikasta. Tarkastuslista voi olla joko fyysinen tai digitaalinen.
- Käydä läpi tarkastuslista ennen kohteeseen menoa kysymyksiin tutustumiseksi, että kohteet on helpompi löytää. Lisäksi LPA:ta on voitu kehittää viimeisen auditointikerän jälkeen ja kysymykset ovat voineet muuttua.
- Kaikkien LPA-tasojen tulisi tarkistaa alemmat LPA-tasot muutosten varalta.
- Suorittaa LPA tarkastuslista suunnitelman mukaisesti. Havainnot prosessista tulisi kirjata poikkeavuuksien varalta suoritettaessa tarkastuslistoja.
- Jos vastaus tarkastuslistan kysymykseen on ”OK” vahvistetaan se ja siirrytään seuraavaan kysymykseen.
- Jos vastaus tarkastuslistan kysymykseen on ”NOK” auditointi on löytänyt kohteen joka ei täytä annettuja standardeja. Auditointi löytää reagoitusuunnitelmasta korjaavat toimenpiteet. Korjaavat toimenpiteet tulee suorittaa ja auditointijalla tulisi olla mahdollisuus tehdä kirjauksia havainnoista.
- Tarkastuslistasta tulee löytyä reagoitusuunnitelma poikkeavuuksien varalta. Mikäli poikkeamaan vastataan reagoitusuunnitelman mukaisesti poistaen ”NOK” toimenpiteet kirjataan kommenttikenttään. Auditoinnin kohta joka ei ole ollut standardien mukainen jätetään ”NOK”-tilaan, vaikka korjaavat toimenpiteet suoritettaisiinkin. Korjaavat toimenpiteet tulee dokumentoida.
- Toistuvat poikkeamat kertovat, että kohteessa saattaa olla systemaattinen vika johon tulee perehtyä.

- Jos havaitaan poikkeama eikä korjaavaa toimenpidettä suoriteta, kohta jätetään auki odottamaan korjaavia toimenpiteitä. Kohdetta ei siis kuitata ”OK” eikä ”NOK” ennen kuin korjaavat toimenpiteet on tehty. (AIAG 2014.)

LPA menettelyn implementointi tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden prosessin alueen seuraamiseksi sellaiselle henkilölle, jonka päivittäiseen toimintaan kohde ei välttämättä kuulu. Nämä tarkastelut voivat tarjota mahdollisuuksia kehitykselle. Auditoidijat, jotka eivät yleensä työskentele kohteessa voivat havaita asioita joita kokenut tekijä ei havaitse. Auditoidijia tulee rohkaista sisällyttämään tämänkaltaisia havaintoja tarkastuslistaan. (AIAG 2014, 19.)

LPA:t tarjoavat myös mahdollisuuden henkilöstön väliselle vuoropuhelulle. Tämä luo koheesiota työntekijöiden, toimihenkilöiden ja osastojen välillä. (AIAG 2014, 19.)

Viimeiseksi vaikka poikkeamia tai havaintoja ei löytyisikään LPA auditoidijat ylintä johtoa myöten tuottavat toiminnolle lisäarvoa havainnoimalla ja tunnustamalla toistensa oikeita toimintatapoja sekä panna olemassa olevien standardien noudattamiseksi. On suositeltavaa, että auditoidijat antavat työn suorittajille positiivista palautetta standardien mukaisesta työstä. Positiivisen palautteen antaminen tukee käsitystä yhteisestä vastuusta toimivan tuotannon eteen ja motivoi henkilöstöä jatkuvaan parantamiseen. Positiivinen palaute on keino painottaa henkilöstölle, että LPA:n tarkoitus on tukea ja palvella prosessia ja henkilöstöä. (AIAG 2014, 19.)

6.6 Ylimmän johdon katselmus ja jatkuva parantaminen

Ylimmän johdon tulee tarkastaa LPA säännöllisesti. Nämä tarkastelut vahvistavat ylimmän johdon otetta LPA:han ja mahdollistaa toimihenkilöiden pikaisen reagoinnin puutteisiin, mikäli niitä ilmenee. Ylimmän johdon vastuulla on käydä läpi LPA säännöllisesti, määrittää mikä toimii hyvin ja mikä ei sekä hienosäätää LPA:t tarpeen mukaan parantamaan ja kehittämään prosessia. Lisäksi nämä tarkastelut tukevat koko laatu järjestelmän kehittämistä ja asiakasvaatimusten huomioon ottamista. (AIAG 2014, 21.)

Ylimmän johdon LPA tarkastelussa tulee huomioida seuraavia tekijöitä:

- Ylimmän johdon LPA tarkastelut tulee olla osa säännöllisiä laatuorganisaation läpikäyntejä.
- Tarkastelujen tulee olla standardoitu eli tietyt ennalta määritellyt asiat käydään läpi.
- Tarkasteluissa tulee käydä läpi edellisen arvioinnin kehityskohteet ja varmistaa tehdyt toimenpiteet.
- LPA:n tulosten ja raporttien läpikäynti toistuvien poikkeamien ja suurimpien ongelmien tunnistamiseksi.
- Kehittää toimintasuunnitelmat LPA:n raporttien pohjalta poikkeamien korjaamiseksi jatkuvan parantamisen hengessä.
- Määrätä kohderyhmille, esimerkiksi auditoitavien prosessien osastojen päälliköille, kehityskohteet prosessin kehittämiseksi. (AIAG 2014.)

Tuloksena ylimmän johdon tarkastelun tulisi tunnistaa ja poistaa havaittuja esteitä tehokkaan LPA:n suorittamiseksi. Priorisoida resurssit, jotta LPA:sta saatava hyöty olisi mahdollisimman korkea. Kartoittaa onko LPA mahdollista implementoida myös muihin yrityksen prosesseihin. Uudelleenarvioida LPA:han sisällytettyjä kohteita jatkuvan parantamisen hengessä, sillä prosessien kehittyessä jotkin kohteet voivat osoittautua vähemmän tarpeelliseksi varmistaa LPA:ssa. Kehityskohteet LPA:han tulee dokumentoida. (AIAG 2014, 21.)

Kun LPA:n sisältö on arvioitu ylimmän johdon tulisi arvioida LPA:ta uhkien ja mahdollisuuksien tunnistamiseksi (AIAG 2014, 21). Tyypillisiksi heikkouksiksi ja kehityskohteiksi AIAG:n ”Layered Process Audit Guideline”-ohje tunnistaa muun muassa seuraavat kohdat:

- LPA:n arviointien ja tarkastelujen tekemättä jättäminen tai ylimmän johdon tuen puuttuminen.
- LPA:n tekemättä jättämisestä ei koidu seurauksia. Tämä viestii, että LPA:n suorittaminen ei tosiasiassa ole niin tärkeää.

- Liian pitkiä tai vaivalloisia tarkastuslistoja. Liian pitkät ja vaivalloisesti suoritettavat tarkistuslistat saattavat jäädä tekemättä, tai ne kuitataan tehdyiksi ilman, että prosessin toiminta todellisuudessa varmistetaan.
- LPA:n tarkastuslistassa kysymykset eivät arvioi prosessissa ilmenevän vaihtelun todellista lähdettä eli juurisyitä.
- Palautteen antaminen työn suorittajille on heikkoa tai olematonta. On ensiarvoisen tärkeää, että työn suoritusta arvioitaessa LPA:lla annetaan palautetta työn suorittamisesta.
- LPA:t eivät ole osa päivittäistä rutiinia. Toimiessaan tehokkaasti LPA:t ovat nopeita, vaivattomia ja päivittäisiä varmistuksia prosessin toiminnasta.
- Prosessissa esiintyvän vaihtelun juurisyyn selvittämiseen ei perehdytä asianmukaisella vakavuudella.
- Varmistettava kohde ei kuulu LPA:n piiriin. (AIAG 2014.)

7 TOTEUTUS JA JATKUVA PARANTAMINEN

LPA:n suunnittelu Akkumateriaalituotanto-osastolle alkoi tutustumisella AIAG:n ohjeeseen ”Layered Process Audit Guideline 2nd-edition”. Ohjeesta löytyy kattavasti tietoa LPA:n tarkoituksesta, vastuualueista sekä tavoitteista. Ohjeesta myös selvisi mikä kuuluu ja mikä ei kuulu LPA:n piiriin. LPA:n toiminnan ja tavoitteiden selkeydyttyä lähdin tutustumaan auditoitavaan prosessiin. Tärkeää oli selvittää, miten prosessi toimii ja miten sitä hallitaan. Näitä tietoja haettiin muun muassa työohjeista, Control Planeista sekä osaston ammattitaitoiselta henkilöstöltä. Ensiarvoisen tärkeää prosessin toiminnasta oli selvittää missä prosessin vaiheissa tapahtuu suurinta vaihtelua, sekä minkä prosessin vaiheen vaihtelulla on suuri vaikutus tuotteelle ja prosessille. Tiedonhaussa konsultoitin myös kunnossapitoa laiterikkojen varalle, mikäli laiterikko aiheuttaisi tuotantoon pidemmän katkoksen sen toiminnan varmistaminen tulisi sisällyttää LPA:n tarkastuslistaan.

Varmistettavien kohteiden selkiytyttyä lähdettiin suunnittelemaan LPA:n tasoja eli ”layereitä”, sekä aikataulutusta ja vastuuhenkilöitä. Määriteltiin mitkä osaston henkilöt tulisivat suorittamaan LPA tarkastukset osastolla. Auditoinnin suorittavaan henkilöstöön lukeutui tuotanto-osastolla työskenteleviä henkilöitä operaattoritasolta, tuotantoinsinöörejä, tuotantopäälliköitä sekä yrityksen ylintä johtoa. LPA:n luonteeseen kuuluu, että samoja asioita varmistetaan monella eri tasolla eli ”layerilla”. Eri tasolle määriteltiin omat tarkastuslistat varmistettavista kohteista. Tarkoituksena oli, että ylemmän tason tarkistuslistassa varmistettaisiin tiivistetympin alempien tasojen kohteita kohteiden kriittisyyden mukaan. Mikäli kohde oli erittäin kriittinen, se varmistettiin useamman tason tarkastuslistoilla.

Seuraavaksi määritettiin tarkistuslistat. Tarkistuslistaan koottiin kohteet, joiden toiminta haluttiin varmistaa. Tarkistuslistojen kysymysten asettelu on ensiarvoisen tärkeää. Kysymysten tulee olla muodossa, johon pystytään vastaamaan käytännössä ”kyllä / ei” tai ”kunnossa / ei kunnossa”-vastauksilla. Henkilöt, jotka suorittavat LPA-auditointeja eivät välttämättä työskentele pääsääntöisesti kohteissa, joten kysymysten tulee olla havainnollistavia ja selkeitä. Tarkistuslistan kysymyksistä tulee selvittää mistä kohde varmistetaan, miten se varmistetaan, minkälaista tulosta odotetaan ja miten poikkeamiin reagoidaan. Edellä mainitut asiat tulee olla selkeitä myös henkilöille, jotka eivät ole kokeneita suorittajia auditoitavassa kohteessa.

LPA:n tasojen, vastuuhenkilöiden, kohteiden, sekä tarkastuslistojen oltua määritelty, valittiin toteutus-tapa auditoinnille. Aluksi tehtiin yksinkertaisten excel-listojen pohjalta paperiversio tarkastuslistoista. Myöhemmin kehitettiin myös Microsoftin Power Apps-ohjelmalla digitaaliset versiot tarkastuslistoista. Versiot esiteltiin henkilöstölle. Palautteen perusteella Power Apps-ohjelmalla toteutetut listat havaittiin helpommiksi kuin paperiversiot ja päätettiin toteuttaa LPA digitaalisena.

Power Apps-ohjelmalla toteutettua LPA-tarkastuslistaa kokeiltiin henkilöstön kanssa operaattorien toimesta. Digitaalisena toteutettu LPA osoittautui helppokäyttöiseksi ja selkeäksi. Kokeilujen pohjalta LPA:ta kehitys jatkuu jatkuvan parantamisen hengessä kysymysten asettelun, tasojen sekä vastuuhenkilöiden osalta. Aluksi valittiin käytäntö toteuttaa LPA-tarkastuslista tasokohtaisesti eli jokaiselle tasolle oma tarkastuslista. Parantaakseni LPA:ta tuottamaan paremman lisäarvon tarkoituksena tällä hetkellä on järjestää LPA hieman uudella tavalla. Uudessa tavassa tarkastuslistat ovat prosessikohtaisia, jossa jokaisella prosessin vaiheella olisi oma tarkastuslistansa. Ylemmät LPA:n tasot suorittaisivat näin täysin samat tarkastuslistat kuin alemmat tasot, mutta ensimmäisen tason suorittaessa vain yhden tarkastuslistan suorittaisi toinen taso useamman tarkastuslistan. Näin prosessin toiminta varmistettaisiin tehokkaammin useamman silmänparin toimesta ja eri perspektiiveistä. Näin toimimalla LPA:n tuottama lisäarvo olisi korkeampi. LPA:n kehittäminen jatkuu edelleen jatkuvan parantamisen hengessä.

8 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Akkumateriaalituotanto-osastolle LPA-auditointi. Tavoitteena oli tuottaa toimiva LPA-auditointi ja löytää toteuttamiselle toimiva alusta. Työn tuloksena toteutettiin LPA-auditointi yhdelle tuotantolinjalle ja löydettiin suorittamiselle toimiva alusta. Aloittaessani opinnäytetyötä tutustuin Akkumateriaalituotanto-osastoon ja sain hyvän kuvan osaston toimintaympäristöstä sekä prosessista. Opinnäytetyön edetessä koin, että minulle muodostui hyvä ja laaja kuva ajoneuvoteollisuuden laatuvaatimuksista ja laatuvaatimusten tasosta. Opin, että laadullisesti vaihtelevuus on ajoneuvoteollisuudelle myrkkyä. Laadun tasaisuus tärkeämpää kuin pyrkimykset yksittäisiin huippusuorituksiin.

Opinnäytetyön kirjoittamiselle aiheutti haasteita lähdemateriaalin vähäisyys. LPA-auditoinnit ovat verrattain uusi laadunhallinnan työkalu ja se on käytössä lähinnä ajoneuvoteollisuuden toimijoilla. LPA-auditoinnit keskittyvät prosessin varmistamiseen ja varmistavat usein sellaisten yksikköprosessien toimintaa, jotka ovat suojattuja yhtiösalaisuuksia. Tämä yhdessä vähäisen lähdemateriaalin kanssa aiheutti haasteita opinnäytetyön kirjoittamisessa. Opinnäytetyön toiminnallisella osuudella haasteita toivat muutokset yrityksessä ja organisaatiossa, sillä LPA-auditoinnit kehitetään varmistamaan vakiintunutta ja viimeisteltyä prosessia. Mikäli prosessissa ilmenee muutoksia on myös LPA:n muututtava.

Työn tuloksena tuotettiin toimiva LPA-auditointi yhdelle tuotantolinjalle ja LPA:n suorittamiselle valittu alusta osoittautui toimivaksi.

LÄHTEET

AIAG. 2014. *CQI-8 Layered Process Audit Guideline*. 2nd edition. Michigan. Automotive Industry Action Group.

AIAG kotisivu. *About AIAG*. Saatavissa: <https://www.aiag.org/about>. Viitattu 19.10.2023.

Culture of Excellence Layered Process Audits 101. 2019. Saatavissa: https://www.youtube.com/watch?v=FT2HOMEd8LU&t=325s&ab_channel=Easeio. Viitattu 11.11.2023.

IATF kotisivu. 2023. *About IATF*. Saatavissa: <https://www.iatfglobaloversight.org/about-iatf/> Viitattu 20.10.2023.

Malvern Panalytical. *Cathode Precursors*. Saatavissa: <https://www.malvernpanalytical.com/en/industries/battery-and-energy-storage/batteries-and-capacitors/cathode-precursors#:~:text=Typical%20cathode%20materials%2C%20such%20as%20NCA%20and%20NMC%2C,calcination%20%28lithiation%20and%20oxidation%29%20with%20a%20lithium%20compound>. Viitattu 28.11.2023.

Umicore Finland Oy:n kotisivu. Saatavissa: <https://www.umicore.fi/en/>. Viitattu 19.10.2023.

Umicore Finland Oy:n kotisivu. *Umicore Kokkolassa*. Saatavissa: <https://www.umicore.fi/fi/sivustoimme/>. Viitattu 28.11.2023.

Umicore-konsernin kotisivu. Saatavissa: <https://www.umicore.com/en/>. Viitattu 18.10.2023.

Wikipedia. 2023. *Precipitation (Chemistry)*. Saatavissa: [https://en.wikipedia.org/wiki/Precipitation_\(chemistry\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Precipitation_(chemistry)). Viitattu 18.12.2023.