



Vakioitujen työmenetelmien määrittäminen varaosanimikkeistön tiedonhallintaan

Caverion Industria Oy

Ari-Pekka Laitinen Opinnäytetyö, AMK

4 2024

Logistiikan tutkinto-ohjelma (AMK)

Ari-Pekka Olavi Laitinen

Vakioitujen työmenetelmien määrittäminen varaosanimikkeistön tiedonhallintaan

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu **huhtikuu 2024**, 33 sivua

Logistiikan tutkinto-ohjelma (AMK)

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyö keskittyy Caverion Industria Oy:n varaosanimikkeistön tiedonhallinnan kehittämiseen. Tavoitteena on parantaa varaosien hallintaprosessien tehokkuutta ja läpinäkyvyyttä, mikä tukee yrityksen kykyä tarjota nopeaa ja tehokasta palvelua asiakkailleen. Tutkimus toteutettiin suunnitteleamalla teoreettinen työkalu, joka perustuu Excel-pohjaiseen sovellukseen. Tämä työkalu on suunniteltu parantamaan tiedonkulun toimivuutta, tietojen laadukkuutta ja tarkkuutta sekä kehittämään yhtenäistä menetelmää varaosanimikkeistön hallintaan. Tutkimuksen metodologia pohjautuu asiantuntijahaastatteluihin, kirjallisuuskatsaukseen sekä teoreettisen työkalun ideointiin ja suunnitteluun.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että suunnitellun työkalun käyttöönotto voi merkittävästi parantaa tiedonhallintaa, vähentää virheitä varaosatieoissa ja nopeuttaa varaosien käsittelyprosesseja. Lisäksi työkalu tarjoaa mahdollisuuden yhtenäistää varaosanimikkeistön hallintaa ja edistää parhaita käytäntöjä tiedonhallinnassa. Johtopäätöksinä voidaan todeta, että teoreettisen työkalun kehittäminen tarjoaa konkreettisia keinoja tiedonhallinnan haasteiden ratkaisemiseksi ja tukee yrityksen kilpailukykyä parantamista.

Opinnäytetyön tulokset tarjoavat arvokkaita oivalluksia varaosanimikkeistön tiedonhallinnan kehittämiseen ja osoittavat teoreettisen työkalun soveltuvuuden käytännön sovelluksiin. Työn tuloksia voidaan hyödyntää laajemmin tiedonhallinnan kehittämisessä ja ne tarjoavat perustan jatkotutkimuksille, erityisesti tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntämisen mahdollisuuksien tutkimiseen varaosien hallinnassa.

Tiedonhallinta, Varaosahallinta, Toiminnantehostamien, Varaosalogistiikka, Prosessin kehitys, Haastattelututkimus, Caverion Industria Oy, Kilpailukykyä parantaminen.

Ari-Pekka Olavi Laitinen

Defining standardized work methods for spare parts nomenclature data management

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, April 2024, 32 Pages

Degree Programme in Energy and Environmental Technology. Bachelor's thesis

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

This thesis focuses on the development of spare parts data management at Caverion Industria Oy. The goal is to enhance the efficiency and transparency of spare parts management processes, which supports the company's ability to provide fast and effective service to its customers. The research was conducted by designing a theoretical tool based on an Excel application. This tool is designed to improve data flow functionality, data quality and accuracy, and to develop a unified method for managing spare parts nomenclature. The research methodology is based on expert interviews, a literature review, and the ideation and design of the theoretical tool.

The findings of the study indicate that the implementation of the designed tool can significantly improve data management, reduce errors in spare parts data, and accelerate the processing of spare parts. Additionally, the tool offers the opportunity to standardize the management of spare parts nomenclature and promote best practices in data management. In conclusion, the development of the theoretical tool provides concrete means to solve challenges in data management and supports the enhancement of the company's competitiveness.

The results of the thesis provide valuable insights into the development of spare parts data management and demonstrate the applicability of the theoretical tool for practical applications. The results can be broadly utilized in developing data management and provide a foundation for further research, especially in exploring the possibilities of utilizing artificial intelligence and machine learning in spare parts management.

Keywords/tags (subjects)

Data Management, Spare Parts Management, Operational Enhancement, Spare Parts Logistics, Process Development, Interview Study, Competitive Advantage Improvement

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Tiedonhallinnan periaatteet.....	9
2.1	Prosessien kehittäminen	10
2.2	Tiedonhallinnan haasteet.....	11
3	Tiedonhallinta projektiliiketoiminnassa	13
3.1	Tiedonhallinnan vaikutus yritysten kilpailukykyyn ja menestykseen	14
3.2	Varaosanimikkeistön tiedonhallinta	15
3.3	Tekoälyn hyödyntäminen varaosanimikkeistön tiedonhallinnassa.....	17
4	Tiedonhallintaprosessi Caverion industria Oy:ssä	18
5	Tutkimuksen kulku	20
5.1	Haastattelujen Metodologia	20
5.1.1	Haastattelu Nro.1	21
5.1.2	Haastattelu Nro.2	22
5.1.3	Haastattelu Nro.3	22
6	Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset.....	23
6.1	Henkilökohtainen pohdinta työkalun kehityksestä	23
6.2	Excel-pohjaisen työkalun kehitys varaosanimikkeistön hallintaan.....	23
6.3	Työkalun luomisprosessi	26
7	Pohdinta.....	30
	Lähteet	32

Kuviot

Kuvio 1.	Prosessikaavio Caverion Industria Oy tiedonhallinnasta.....	8
Kuvio 2.	Järjestelmän suorituskyvyn ja kokonaistehokkuuden komponentit	8
Kuvio 3.	Tietojen hallinta projekteissa, Caverion Industria Oy:ssä.....	9
Kuvio 4.	Organisaation toiminnallinen rakenne: Päätoiminnoista tukiprosesseihin ja asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen. (Tietomallimies 2019)	11
Kuvio 5.	Projektin vaiheet: Tarpeen tunnistamisesta projektin päättämiseen	14
Kuvio 6.	Tietohallinnan strateginen kehys: Ohjaus, hallinta ja käyttäjänäkökulma. (Tietomallimies 2019)	15

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena on kehittää varaosien tiedonhallintaa Caverion Industria Oy:ssä. Yrityksen toiminnan keskiössä on kyky tarjota asiakkailleen nopeaa ja tehokasta palvelua, minkä vuoksi varaosahallinnan kehittäminen on kriittisen tärkeää. Työn tarkoituksena on saavuttaa parempi ymmärrys varaosatietojen hallinnan prosesseista, parantaa tietojen laadukkuutta ja yhtenäistää työmenetelmiä. Näiden parannusten myötä yrityksen odotetaan voivan tarjota parempaa palvelua ja siten vahvistaa kilpailuasemaansa markkinoilla.

Tutkimuksen lähtökohdat ja tavoitteet:

1. **Parantaa tiedonkulun toimivuutta varaosien tiedonhallinnassa** - Tavoitteena on tehostaa tiedonkulkua, mikä vähentää virheitä ja nopeuttaa varaosien toimittamista.
2. **Parantaa varaosien tietojen laatua ja tarkkuutta** - Korkea tietojen laatu mahdollistaa paremman ennakoivan huollon ja varastonhallinnan.
3. **Kehittää yhtenäinen menetelmä varaosanimikkeistön tehokkaaseen hallintaan** - Luodaan standardoitu prosessi, joka soveltuu yrityksen laajaan toimintaympäristöön.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten nykyistä varaosien tiedonhallintaprosessia voidaan kehittää vastaamaan paremmin yrityksen operatiivisia tarpeita?
2. Millaisia haasteita ja mahdollisuuksia liittyy varaosien tietojen laadun ja tarkkuuden parantamiseen?
3. Miten voidaan luoda yhtenäinen ja tehokas menetelmä varaosanimikkeistön hallintaan, joka soveltuu monipuoliseen toimintaympäristöön?

Aiheen valinnan perustelu ja rajaus: Valitsin aiheen sen ajankohtaisuuden ja merkityksen vuoksi Caverion Industria Oy:n liiketoiminnalle. Varaosa- ja huoltotoiminta ovat olennaisia yrityksen palvelutarjonnassa, mutta nykyiset haasteet tiedonhallintaprosessissa ovat heikentäneet yrityksen kykyä tarjota nopeaa ja tehokasta palvelua. Tämän tutkimuksen rajaus keskittyy erityisesti varaosien tiedonhallinnan prosesseihin, niiden kehittämiseen ja vaikutukseen palvelun laatuun ja tehokkuuteen. Tietopohja rakentuu huolellisesti valittuun ja lähdekriittisesti tarkasteltuun aineistoon, joka sisältää relevantteja ja ajankohtaisia tutkimustuloksia ja teorioita, tarjoten näin vankan perustan tälle kehitystyölle.

Tutkimuksen merkitys ja tavoitteet: Tämän työn tavoitteena on tarjota käytännön ratkaisuja ja suosituksia varaosien tiedonhallinnan parantamiseksi. Näiden ratkaisujen implementointi auttaa Caverion Industria Oy:tä vastaamaan paremmin asiakkaiden tarpeisiin ja tehostamaan sisäisiä prosessejaan. Parempi tiedonhallinta ei ainoastaan nopeuta varaosien toimittamista ja paranna palvelun laatua, vaan myös vähentää turhia kustannuksia, jotka syntyvät virheellisistä varaosatiedoista ja tehostamattomasta varastohallinnasta. Lisäksi yhtenäistetty menetelmä varaosanimikkeistön hallintaan mahdollistaa sujuvamman toiminnan eri osastojen välillä, edistäen näin yrityksen kokonaisvaltaista tehokkuutta ja joustavuutta.

Tiedonhaku ja tietopohjan rakentaminen: Lähteiden haku suoritettiin pääasiassa sähköisistä tietokannoista ja kirjoista, joita täydensivät ScienceDirect ja Google Scholar -tietokantojen akateemiset artikkelit sekä alan aiemmat opinnäytetyöt. Lähteiden valinnassa painotettiin niiden ajankohtaisuutta ja relevanssia varaosien hallinnan ja tiedonhallinnan kehityskysymyksiin, sekä niiden kykyä tukea tutkimuksen teoreettisia väittämiä. Käytin myös teollisuusstandardeja ja teknisiä raportteja, jotka tarjosivat konkreettisia esimerkkejä varaosalogistiikan haasteista ja käytännöistä. Lisäksi hyödynsin tekoälyä tiedonhaussa ja analyysissä, mikä mahdollisti monimutkaisten datamassojen tehokkaamman käsittelyn ja syvemmän ymmärryksen saavuttamisen. Tietopohjan syventämiseksi suoritin asiantuntijahaastatteluita ja hyödynsin epävirallisia keskusteluja, jotka tarjosivat arvokkaita näkökulmia ja vahvistivat teoreettista viitekehystäni. Tämä monipuolinen lähestymistapa takaa, että tietopohja on kattava, tuore ja erityisesti soveltuva teollisen toimintaympäristön vaatimuksiin.

Tutkimuksen toteutus ja metodologia: Tutkimus toteutetaan soveltavan tutkimuksen metodologian mukaisesti, keskittyen konkreettisten ratkaisujen ja parannusehdotusten kehittämiseen. Tutkimuksen metodologinen lähestymistapa sisältää kvalitatiivisen aineistonkeruun, kuten haastattelut ja dokumenttianalyysit, jotka tarjoavat syvällistä ymmärrystä nykyisten prosessien haasteista ja mahdollisuuksista. Lisäksi kvantitatiivista dataa käytetään arvioimaan varaosatietojen laadun vaikutusta palvelun tehokkuuteen. Analyysin avulla pyritään tunnistamaan parhaat käytännöt ja kehittämään yhtenäisiä toimintatapoja, jotka tukevat yrityksen tavoitteita.

Tutkimuksen odotetut hyödyt: Tutkimuksen tulosten odotetaan tarjoavan konkreettisia toimenpiteitä, jotka auttavat parantamaan varaosien tiedonhallintaa Caverion Industria Oy:ssä. Odotetut hyödyt kattavat muun muassa:

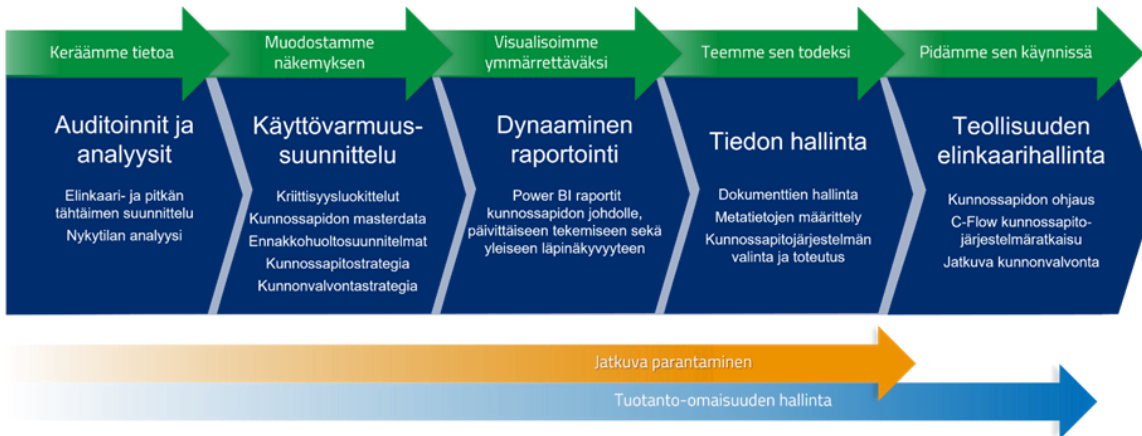
- Vähentyneet toimitusaikaviiveet ja alentuneet varastointikustannukset parannetun tiedonkulun ja tietojen tarkkuuden myötä.
- Tehostunut ennakoiva huolto ja vähentyneet käyttökatkokset, jotka johtuvat varaosatietojen paremmasta saatavuudesta ja laadusta.
- Vahvistunut kilpailuasema ja parantunut asiakastyytyväisyys, kun yritys kykenee tarjoamaan nopeampaa ja luotettavampaa palvelua.

Tämä tutkimus pyrkii osoittamaan, että systemaattisella kehitystyöllä ja prosessien parantamisella on merkittävä vaikutus yrityksen toiminnan tehokkuuteen ja kilpailukykyyn. Kehittämällä ja toteuttamalla suositeltuja toimenpiteitä, Caverion Industria Oy voi ottaa käyttöön kestäviä ratkaisuja, jotka tukevat pitkän aikavälin tavoitteita ja edistävät alan kehitystä kokonaisuudessaan.

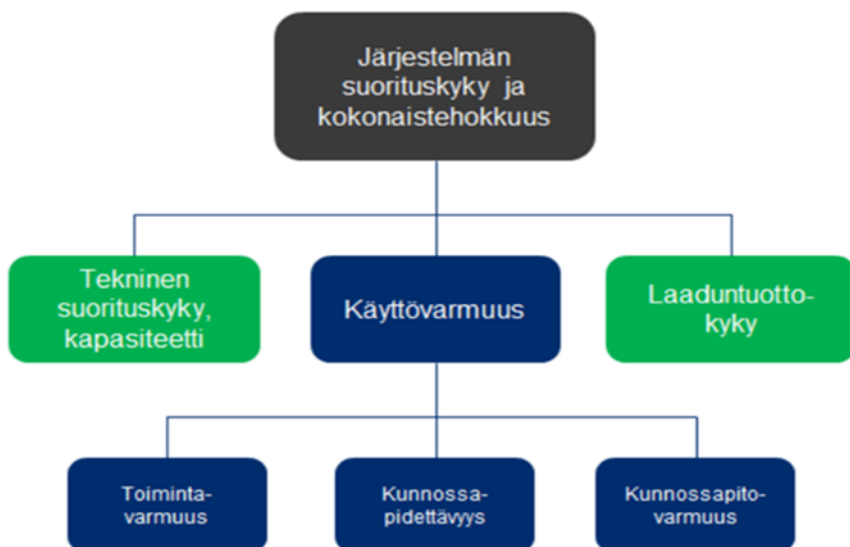
Caverion Industria Oy.

Caverion Industria Oy on suuri teollisuusyritys, joka tarjoaa monipuolisia palveluja useilla eri toimialoilla. Yritys on tunnettu teknologisesta osaamisestaan ja laadukkaista palveluistaan. Varaosien tiedonhallinta on yksi alue, jossa Caverion Industria Oy voi parantaa toimintaansa. Tämän työn tarkoituksena on kehittää varaosien tiedonhallintaa Caverion Industria Oy:ssä. Työn avulla paranne-

taan varaosien hallintaa ja varmistetaan, että yritys pystyy tarjoamaan asiakkailleen nopeaa ja tehokasta palvelua. Lopputuloksena yrityksellä on parempi ymmärrys varaosatietojen hallinnasta ja sen vaikutuksista toimintaan. Tarkoituksena on myös yhtenäistää työmenetelmiä Caverion Industria Oy:n sisällä. (Ks. kuvio 1,2,3)



Kuvio 1. Prosessikaavio Caverion Industria Oy tiedonhallinnasta.



Kuvio 2. Järjestelmän suorituskyvyn ja kokonaistehokkuuden komponentit



Kuvio 3. Tietojen hallinta projekteissa, Caverion Industria Oy:ssä.

2 Tiedonhallinnan periaatteet

Tehokkaan varaosanimikkeistön hallinta on elintärkeää organisaatioille, joiden toiminnot riippuvat monimutkaisista koneista ja laitteista. Phillip Slaterin "Spare Parts Inventory Management: A Complete Guide to Sparesology" (2016) mukaan onnistunut varaosien hallinta minimoi seisokkiaikoja ja ylläpitokustannuksia, mikä vaikuttaa suoraan taloudelliseen suorituskykyyn. Slater korostaa muun muassa inventaarion analyysia, toimintaprosessien optimointia, riskienhallintaa, tiedonhallintaa ja kustannustehokkuutta osana tehokasta varaosalogistiikkaa, tarjoten samalla konkreettisia ohjeita ja parhaita käytäntöjä. Tässä on ideoita varaosanimikkeistön tehokkaaseen hallintaan kirjasta: Phillip Slaterin kirja "Spare Parts Inventory Management: A Complete Guide to Sparesology" 2016

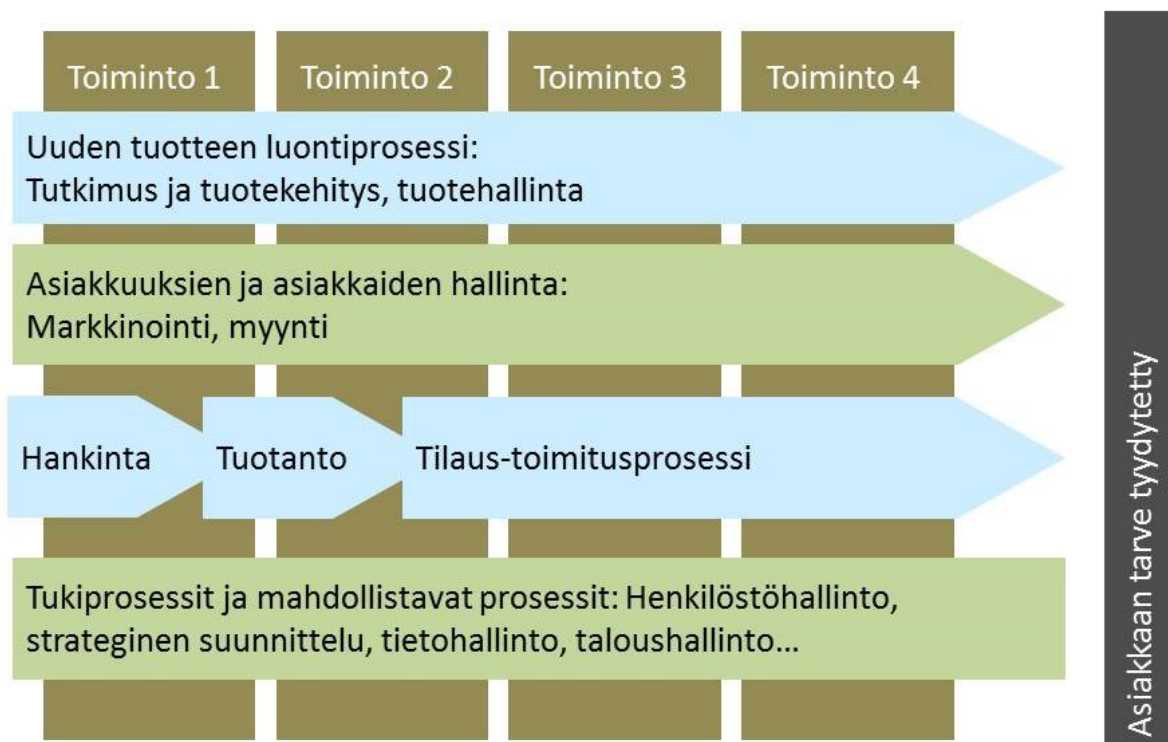
- Varaosien merkitys: "Varaosien hallinnalla on keskeinen rooli yritysten toiminnassa, ja se voi vaikuttaa merkittävästi taloudelliseen suorituskykyyn" (Slater 2016). Tehokas varaosien hallinta ei ainoastaan varmista laitteiden ja tuotantoprosessien sujuvuutta, vaan se myös minimoi seisokkiaikoja ja vähentää ylläpitokustannuksia.
- Inventaarionalyysi: Slater (2016) esittelee kirjassaan erilaisia menetelmiä ja työkaluja varaosien inventaarion analysointiin. Kysynnän ymmärtäminen ja varaston optimointi ovat kriittisiä, jotta osat ovat saatavilla tarvittaessa samalla kun ylläpitokustannukset pysyvät hallinnassa.

- Toimintaprosessit: "Tehokkaat toimintaprosessit ovat avainasemassa varaosalogistiikan onnistumisessa." Slater (2016) tarjoaa konkreettisia ohjeita ja käytännön vinkkejä toimintaprosessien, kuten tilausten käsittelyyn, varaston ylläpidon ja hankinnan, optimointiin.
- Riskienhallinta: "Varaosalogistiikassa riskienhallinta on välttämätöntä toimitusketjun mahdollisten häiriöiden ennakointiin ja niiden vaikutusten minimointiin." Slater (2016) käsittelee kirjassaan riskienhallinnan merkitystä ja tarjoaa työkaluja ja strategioita riskien varalta.
- Tiedonhallinta: Slater (2016) korostaa Kirjassaan tiedonhallinnan keskeistä roolia varaosien hallinnassa ja antaa ohjeita siitä, miten tärkeitä tietoja varaosista voidaan säilyttää, päivittää ja analysoida tehokkaan päätöksenteon tueksi."
- Kustannustehokkuus: Kustannustehokkuuden saavuttaminen varaosalogistiikassa on yksi Slaterin (2016) kirjan keskeisistä teemoista. Hän käsittelee, miten hankintakustannuksia voidaan arvioida ja optimoida parhaan tuoton saavuttamiseksi.
- Parhaat käytännöt ja tapaustutkimukset: Slater (2016) tarjoaa kirjassaan lukuisia esimerkkejä parhaista käytännöistä ja tapaustutkimuksia, jotka voivat toimia arvokkaina oppimateriaaleina ja inspiraationa varaosalogistiikan tehokkuuden parantamiseen

2.1 Prosessien kehittäminen

Prosessien kehittäminen on olennainen osa yritysten kilpailukykyyn parantamista. Tämä tavoite saavutetaan tarjoamalla asiakkaille entistä parempia tuotteita ja palveluita sekä kehittämällä kustannustehokkuutta. Prosessiajattelussa korostetaan kokonaisvaltaista kehittämistä, jossa tavoitteena on optimoida toiminta osaoptimoinnin sijaan. Prosessit muodostavat kokonaisuuden, joka alkaa asiakkaan tarpeesta ja päättyy asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen. Asiakkaan kokema arvo syntyy prosesseissa, minkä vuoksi eri prosessien on sovittava yhteen ja niitä on johdettava ja kehitettävä. Perinteiset organisaatiot toimivat usein funktionaalisesti, mikä saattaa johtaa päällekkäisyyteen ja tehottomuuteen. Prosessijohtamisen perusajatus on ottaa toimintaprosessi keskeiseksi suunnittelun ja ohjauksen yksiköksi. Hyvän prosessin tunnusmerkkejä ovat arvon luominen asiakkaalle, laadukas ja tehokas toiminta ilman viiveitä sekä jatkuva kehittäminen ja johtaminen. Todelliset asiantuntijat, eli prosessissa työskentelevät ihmiset, ovat keskeisiä prosessien kehittämisessä.

Prosessien kehittämisessä ensimmäinen askel on yleensä prosessien yhteinen kuvaaminen ja läpikäynti, mikä auttaa ymmärtämään kokonaisuutta, tunnistamaan kehityskohteita ja luomaan yhteistä ymmärrystä prosessin nykytilasta. (ks. kuvio 4) Jatkuvaa prosessien kehittämistä ohjaavat läpäisyajan lyhentäminen, arvoa tuottavan ajan kasvattaminen ja yhteinen ymmärrys prosessin toiminnasta. Prosessien kehittämisessä tärkeää on myös dokumentointi, johtaminen ja jatkuva seuranta ja mittaaminen. (Logistiikan maailma 2024)



Kuvio 4. Organisaation toiminnallinen rakenne: Päätoiminnoista tukiprosesseihin ja asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen. (Tietomallimies 2019)

2.2 Tiedonhallinnan haasteet

Farahani, Khade, Basu ja Pilla (2022) tarkastelevat tutkimuksessaan varaosien tiedonhallinnan haasteita valmistajille, jotka kamppailevat yhä monimutkaisempien logististen verkostojen, tiukan

kilpailun ja jatkuvien markkinapaineiden kanssa. He korostavat varaosien tiedonhallinnan keskeistä roolia huolto- ja korjauspalveluissa, joissa vaaditaan merkittävää tarkkuutta ja nopeutta. Tämä on olennaista tuotteiden ja järjestelmien toimivuuden, asiakastyytyvyyden sekä asiakasluottamuksen varmistamiseksi.

Tutkijat nostavat esiin nykyiset haasteet varaosien tiedonhallinnassa, kuten erilaisten tietojärjestelmien käytön, puutteellisen standardoinnin, vaikeudet tiedon integroinnissa ja varaosien tunnistetietojen epätäydellisyyden. Heidän mukaansa tulevaisuuden kehityksen kulmakiviä ovat varaosien tunnistus- ja datavalvontajärjestelmien parantaminen sekä kehittyneen analytiikan hyödyntäminen. Etenkin "Digital Twin" -teknologian käyttöönotto, jossa luodaan ja ylläpidetään digitaalista kaksoiskappaletta tuotteesta tai järjestelmästä reaaliaikaisesti sen elinkaaren ajan, esitetään merkittävänä innovaationa (Farahani ym. 2022).

Lisäksi tutkimus valottaa IoT-teknologian roolia varaosien saatavuuden ja logistiikan parantamisessa, osoittaen sen vähentävän merkittävästi seisokkiaikoja, jotka johtuvat varaosapuutteista. IoT:n hyödyntäminen varaosien tilaamisessa ja toimituksessa nopeuttaa korjausprosesseja ja parantaa varaosien saatavuutta. Tutkijat esittelevät IoT-pohjaisen järjestelmän prototyypin, joka mahdollistaa varaosien automaattisen tilauksen ja varmistaa nopean toimituksen. Tulokset osoittavat, että IoT-teknologia on tehokas työkalu varaosien logistiikan optimoimisessa ja seisokkien vähentämisessä. IoT:n avulla voidaan myös parantaa ennakoivaa huoltoa ja ehkäistä laitteiden viikautumista (Farahani ym. 2022).

Tutkimus päättelee, että IoT-pohjaiset ratkaisut edustavat tulevaisuuden suuntausta varaosien hallinnassa ja logistiikassa. IoT mahdollistaa varaosien käyttöiän seurannan ja ennakoi niiden vaihtotarpeita, mikä vähentää korjauskustannuksia ja parantaa laitteiden käyttöikä. Lisäksi IoT tarjoaa keinoja datan parempaan keräämiseen ja analysointiin, mikä tukee varaosien hallintaa ja varaston optimointia. (Farahani ym. 2022).

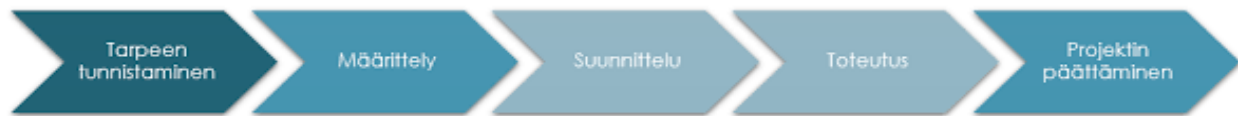
Farahani, Khade, Basu ja Pilla (2022) toteavat lopuksi, että varaosien tiedonhallinnan tehokkuus on tärkeä kilpailutekijä valmistajille. Menestyminen tulevaisuudessa riippuu yritysten kyvystä vastata asiakkaiden odotuksiin ja parantaa kilpailukykyään uusien teknologioiden ja toimintatapojen avulla.

3 Tiedonhallinta projektiliiketoiminnassa

Vaikka projekteja käsittelevä kirjallisuus keskittyy usein suunnitteluun ja toteutukseen, todellinen projektiliiketoiminnan menestys vaatii laajempaa näkökulmaa. Yksittäisten projektien onnistunut suunnittelu ja toteutus ovat vain osa kokonaiskuvaa. (ks. kuvio 4) Kriittistä on tehdä oikeita päätöksiä ennen toteutusta, hallita projektin elinkaarta, johtaa asiakassuhteita pitkäjänteisesti ja ohjata projektiliiketoimintaa strategisesti (Artto, Martinsuo, & Kujala, 2006).

- **Projektin Toteutus:** Projektisuunnitelman toteutus, edistymisen seuranta ja joustavuus muutoksille ovat perustavanlaatuisia. Tämä vaihe sisältää tiiviin viestinnän tiimien välillä ja sidosryhmien kanssa varmistaen, että projektin tavoitteet saavutetaan tehokkaasti. (Artto, Martinsuo, & Kujala, 2006).
- **Seuranta ja Valvonta:** Projektin suorituskyvyn jatkuva seuranta suhteessa suunnitelmaan ja tarvittaessa toimenpiteiden toteuttaminen on elintärkeää. Tämä vaihe takaa projektin pysyvän raiteillaan ja mahdollistaa nopeat korjausliikkeet. . (Artto, Martinsuo, & Kujala, 2006).
- **Hankkeen Päätös:** On tärkeää suorittaa kaikki projektitoiminnot loppuun ja varmistaa, että kaikki tuotokset on saavutettu. Hankkeen päätyttyä tehdään perusteellinen arviointi, josta kerätään opitut kokemukset ja tunnistetaan parannuskohteet. (Artto, Martinsuo, & Kujala, 2006).
- **Hallinnan Taidot:** Tehokas projektiliiketoiminnan hallinta vaatii kattavia taitoja, kuten projektinhallintaa, viestintää, johtamista, ongelmanratkaisua ja päätöksentekoa. Syvällinen ymmärrys liiketoimintaympäristöstä, asiakastarpeista, markkinatrendeistä ja

projektin teknisistä yksityiskohdista on välttämätöntä. (Artto, Martinsuo, & Kujala, 2006).



Kuvio 5. Projektin vaiheet: Tarpeen tunnistamisesta projektin päättämiseen

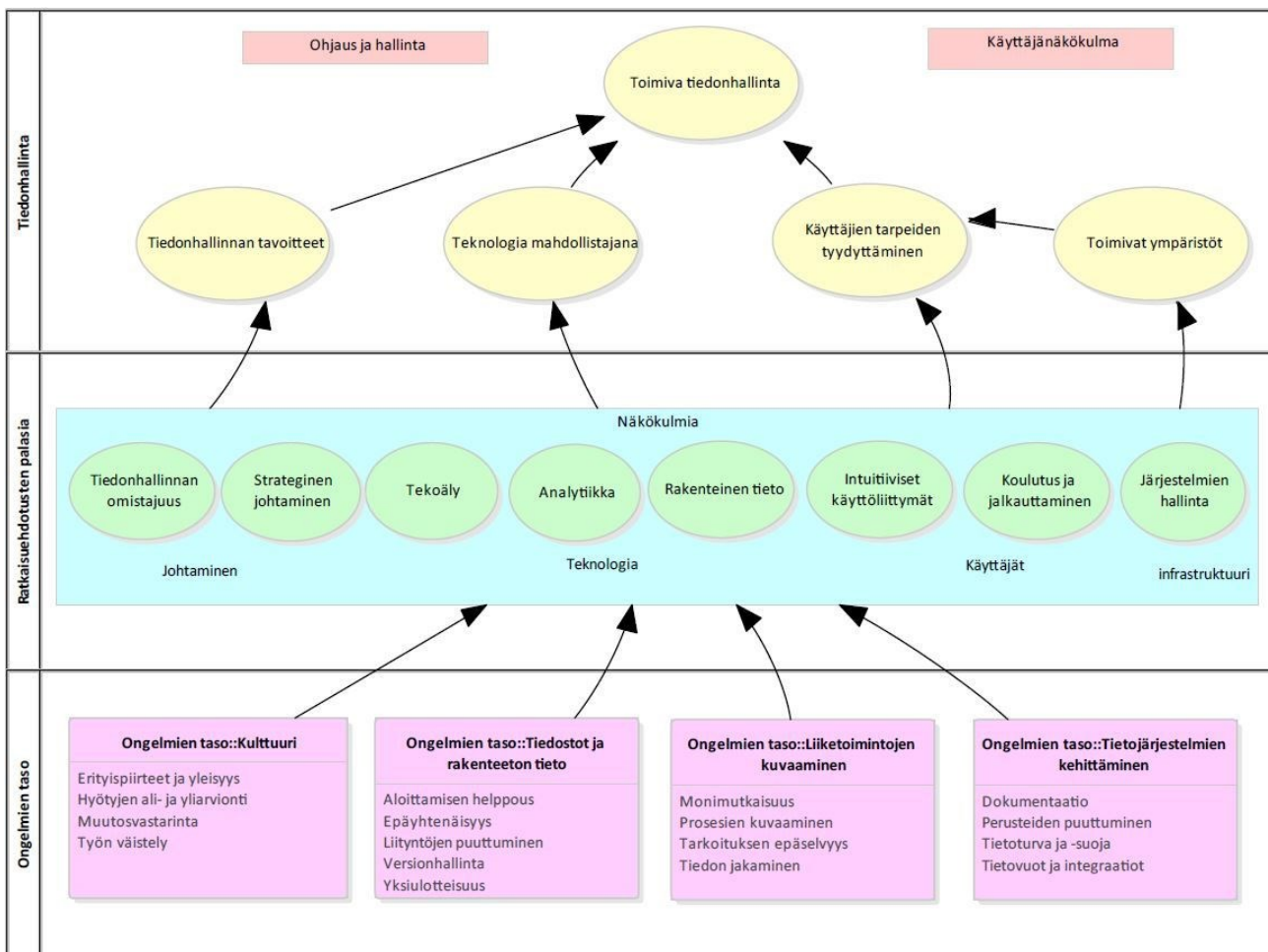
3.1 Tiedonhallinnan vaikutus yritysten kilpailukykyyn ja menestykseen

Jalkanen (2022) toteutti pro gradu -tutkielmassaan kvalitatiivisen tutkimuksen, jonka tavoitteena oli selvittää tiedonhallinnan merkitystä ja vaikutuksia puolustusvoimien henkilökunnan työhön. Tutkimus, johon osallistui yhdeksän puolustusvoimien työntekijää, osoitti, että tehokas tiedonhallinta voi edistää organisaation menestystä monin eri tavoin. Haastattelujen perusteella tutkimus korosti, kuinka helppopääsyinen ja jaettavissa oleva tieto parantaa työntekijöiden keskittymistä, päätöksentekoa ja innovaatiotoimintaa, mikä puolestaan lisää organisaation tehokkuutta ja vähentää työntekijöiden turhautumista. Jalkanen (2022)

Lisäksi Jalkanen (2022) huomauttaa tiedonkulun ja tiedon jakamisen merkityksestä organisaatiossa, mikä voi johtaa parempaan yhteistyöhön, tietämyksen jakamiseen ja sitä kautta parantaa päätöksentekoa sekä yleistä suorituskykyä. Tutkimus viittaa siihen, että tehokas tiedonhallinta mahdollistaa organisaatioiden proaktiivisen ongelmanratkaisun, nopeuttaen ongelmien havaitsemista ja ratkaisujen löytämistä.

Tähän keskusteluun voidaan lisätä Druckerin (2001) havainnot tiedon merkityksestä organisaatioille. Druckerin mukaan tieto on keskeinen resurssi nykyaikaiselle organisaatiolle, ja sen hallinta on kriittistä organisaation suorituskyvyn kannalta. Drucker korostaa, että tieto mahdollistaa organisaation jäsenten yhteistyön ja innovoinnin, mikä on yhteneväistä Jalkasen (2022) havaintojen kanssa.

Yhteenvedona Jalkasen (2022) tutkimus tuo esiin, että hyvä tiedonhallinta tukee organisaation suorituskykyä monella tavalla, kuten tehokkuuden lisääminen, yhteistyön parantaminen, innovatiivisuuden edistäminen sekä ongelmien nopeampi havaitseminen ja ratkaiseminen. Tämä korostaa tiedonhallinnan strategista merkitystä organisaatioissa ja sen potentiaalia tukea laajempaa organisaation menestystä. (ks. kuvio 6)



Kuvio 6. Tietohallinnan strateginen kehys: Ohjaus, hallinta ja käyttäjänäkökulma. (Tietomallimies 2019)

3.2 Varaosanimikkeistön tiedonhallinta

Varaosanimikkeistön tiedonhallinta ja standardointi ovat keskeisiä tekijöitä teollisuuden käyttövarmuussuunnittelussa. Tehokas tiedonhallinta ja tiedon luokittelu varmistavat tarvittavien tietojen helpon ja nopean saatavuuden. Standardoinnilla, eli eri koneiden tai laitteiden yhteneväisten varaosien yhdenmukaistamisella, voidaan saavuttaa merkittäviä aika- ja kustannussäästöjä. Ahonen, T.,

Jännes, J., Kunttu, S., Valkokari, P., Venho-Ahonen, O., Välisalo, T., Ellman, A., Hietala, J-P., Multanen, P., Mäkiranta, A., Saarinen, H., Franssila, H. (2012)

(Ahonen ym. 2012) Tarkastelee varaosanimikkeistön tiedonhallinnan ja standardoinnin merkitystä teollisuudessa, korostaen, kuinka puutteellinen dokumentointi ja tietojen hajanaisuus voivat häiritä varaosien saatavuutta ja tehokasta käyttöä. Tutkimus esittelee menetelmiä tiedonhallinnan ja standardoinnin parantamiseksi, kuten osien standardointi ja dokumentoinnin tehostaminen, mikä parantaa varaosien saatavuutta ja helpottaa niiden käyttöä useissa laitteissa

Käyttövarmuussuunnittelun kannalta on olennaista, että varaosanimikkeistö on järjestetty loogisesti, mikä nopeuttaa varaosien saatavuutta kiireellisissä tilanteissa. Tiedonhallinnan ja standardoinnin merkitys korostuu teknologian kehittyessä, sillä uudet tiedonhallintamenetelmät tehostavat ja nopeuttavat varaosien hallintaa (Ahonen ym. 2012)

Käyttövarmuussuunnittelijan vastuulla on pitää varaosanimikkeistön tiedonhallinnan ja standardoinnin dokumentaatio ajan tasalla. Tämän dokumentaation avulla varmistetaan varaosatietojen saatavuus ja ymmärrettävyys kaikille tarvitsijoille, mikä tukee nopeaa varaosien tilausta ja vaihtoa. Dokumentaatio on myös keskeinen työkalu suunnittelijalle järjestelmän toiminnan ymmärtämisessä ja huolto-ohjelmien hallinnassa. VTT:n tutkimus vahvistaa, että selkeä ja saavutettava dokumentaatio on tärkeä osa käyttövarmuussuunnittelua, auttaen vähentämään laitteiden vikoja ja turhia korjauskustannuksia. (Ahonen ym. 2012)

Tuotteen elinkaaren hallinta ja sen strateginen merkitys yrityksen toiminnalle pitkällä aikavälillä on olennainen. Tutkielmat, käsittelevät elinkaariajattelun implementointia tuotantoprosesseihin, elinkaaren hallinnan merkitystä kustannussäästöihin ja käyttövarmuuden parantamiseen. Yhteenvetona nämä tutkimukset valottavat tuotteen elinkaaren hallinnan keskeistä roolia yritystoiminnan tehokkuudessa. (Ahonen ym. 2012)

3.3 Tekoälyn hyödyntäminen varaosanimikkeistön tiedonhallinnassa.

Varaosien nimiketiedonhallinnassa tekoälyn (AI) teknologioiden integrointi on mullistanut perinteiset käytännöt, tuoden mukanaan parannettua tehokkuutta, tarkkuutta ja standardisointia. Hyödyntämällä tekoälyn työkaluja ja algoritmeja yritykset voivat optimoida varaosien hallintaprosessejaan, varmistaen nopeamman asiakastilauksien käsittelyn, kustannustehokkuuden, työn selkeyden, uusien työntekijöiden toistettavuuden sekä työmäärän vähentymisen. Tämä luku syventyy tekoälyn hyödyntämiseen varaosien tiedonhallinnassa, ammentaen oivalluksia asiaankuuluvista tutkimusartikkeleista ja teollisuuden käytännöistä (Logistiikan maailma)

Tekoälyn rooli varaosien nimiketiedonhallinnassa

Tekoäly muuttaa radikaalisti tapaa, jolla yritykset hallitsevat varaosien nimikkeistöjä. Rojek, I., Jasiulewicz-Kaczmarek, M., Piechowski, M., & Mikołajewski, D. (2023) tutkimuksen mukaan tekoäly mahdollistaa varaosien hallintaprosessien automatisoinnin, päätöksentekoprosessien tehostamisen ja syväisten datavetoisten oivallusten saavuttamisen. Koneoppimisen avulla voidaan nopeasti prosessoida laajoja tietomääriä, mikä parantaa varastonhallintaa ja tehostaa toimintaa (Rojek ym. 2023).

Kriittinen osa tekoälyn hyödyntämisestä on kyky tunnistaa ja reagoida varaosien kysyntään reaaliaikaisesti, vähentäen inhimillisiä virheitä ja nopeuttaen varaosien toimituksia. Rojekin ym. tutkimus korostaa, kuinka tekoälyteknologiat, kehittyneet analytiikkatyökalut ja automaatiot mahdollistavat entistä tarkemman ja luotettavamman varaosalogistiikan. Tämän seurauksena yritykset voivat optimoida toimitusketjujaan, parantaa kustannustehokkuutta ja tukea kestäväää kehitystä (Rojek ym. 2023).

Tutkimustulokset tarjoavat konkreettisen perustan tekoälyn potentiaalini hyödyntämiseen teollisessa ympäristössä, ja ne edustavat virstanpylvästä varaosien hallinnan tulevaisuudessa. Näin ollen tekoälyn soveltaminen varaosien hallintaan ei ainoastaan paranna operatiivista tehokkuutta, vaan myös tukee yritysten strategisia tavoitteita kilpailukyvyyn ja innovaatiokyvyyn osalta. (Rojek ym. 2023).

Tekoälyn soveltaminen varaosien hallintaan

Jatkamalla teemaan liittyvää tekoälyn hyödyntämistä varaosien tiedonhallinnassa, alan viimeaikaiset edistysaskeleet ovat tuoneet markkinoille älykkäitä järjestelmiä, jotka kykenevät luokittelemaan, esivalitsemaan ja määrittelemään strategioita varaosille, jotka soveltuvat lisäävään valmistukseen. Tekoälypohjaiset päätöksentekomallit, jotka hyödyntävät data-analyysiä, koneoppimisalgoritmeja ja simulaatiokyvykkyyksiä, mahdollistavat yritysten varaosien hallintastrategioiden optimoinnin ottaen huomioon sekä taloudelliset että ympäristövaikutukset (Rojek, I., Jasiulewicz-Kaczmarek, M., Piechowski, M., & Mikołajewski, D., 2023).

Yhteenvedona voidaan todeta, että tekoäly toimii tehokkaana työkaluna varaosien nimiketiedonhallinnan parantamisessa. Hyödyntämällä tekoälyteknologioita yritykset voivat standardisoida käytäntöjään, parantaa työkulun tehokkuutta ja saavuttaa operatiivista huippuosaamista varaosien hallinnassa. Tekoälyvetoisilla ratkaisuilla organisaatiot voivat navigoida haasteissa, hyödyntää datavetoisia oivalluksia ja avata uusia mahdollisuuksia varaosien tiedonhallinnan alalla (Rojek ym. 2023).

4 Tiedonhallintaprosessi Caverion industria Oy:ssä

Kunnossapidon Masterdatan Hallinta (Maintenance Master Data Management, MMDM)

Kunnossapidon masterdatan hallinta (MMDM) on prosessi, joka keskittyy kriittisten tietojen ylläpitoon, organisointiin ja laadunvarmistukseen kunnossapidon kontekstissa. MMDM:n päätavoitteena on tietojen täsmällisyyden, saatavuuden ja luotettavuuden varmistaminen. Tämä prosessi on suunniteltu vähentämään epä johdonmukaisuuksia ja virheitä kunnossapitotiedoissa, mikä puolestaan edistää kunnossapidon tehtävien tehokkaampaa suunnittelua, toteutusta ja seuranta. (M, Allen. D & Cervo 2015).

Kunnossapidon masterdatan keskeiset elementit:

Laitteet: Laitetiedot, mukaan lukien valmistaja, malli, sarjanumero ja tekniset tiedot, ovat olennaisia laitteiston hallinnan ja ylläpidon kannalta (M, Allen. D & Cervo 2015).

Varaosat ja tarvikkeet: Varaosien ja tarvikkeiden tarkat tiedot, kuten tuotekoodit ja varastosaldo, ovat kriittisiä varastonhallinnan tehokkuudelle (M, Allen. D & Cervo 2015).

Huoltosuunnitelmat: Ennakoivan ja suunnitellun huollon suunnitelmat, mukaan lukien toimenpiteet ja aikataulut, tukevat laitteiston jatkuvaa toimintavalmiutta (M, Allen. D & Cervo 2015).

Resurssit ja työvoima: Tiedot kunnossapitohenkilöstön osaamisesta ja vastuualueista sekä käytävissä olevista resursseista ovat välttämättömiä kunnossapidon tehtävien tehokkaalle järjestämiselle (M, Allen. D & Cervo 2015).

Historiatiedot: Aiempien huoltotoimien dokumentointi on perusta laitteiston käyttöön hallinnalle ja jatkuvan parantamisen prosesseille (M, Allen. D & Cervo 2015).

5 Tutkimuksen kulku

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää varaosien tiedonhallintaa seuraavasti:

1. Parantaa tiedonkulun toimivuutta varaosien hallinnassa
2. Parantaa varaosien tietojen laadukkuutta ja tarkkuutta
Kehittää yhtenäisen menetelmä varaosanimikkeistön tehokkaaseen ja yhtenäiseen hallintaan.

Kehitysprosessin aikana toteutettiin useita asiantuntijahaastatteluja, joilla pyrittiin syventymään tiedonhallinnan toteuttamiseen työpaikallani. Haastattelut toteutettiin sekä Teams-palaverina että kasvokkain, tarjoten monipuolisen näkökulman aiheeseen. Lisäksi tiedonhankintaan sisältyi systemaattinen kartoitus akateemisista lähteistä, jotka ulottuivat laajasti tiedonhallinnan, prosessien kehittämisen ja Excel-järjestelmän käytön teorioista ja käytännöistä. Nämä lähteet koostuivat vertaisarvioituista tieteellisistä artikkeleista sekä akateemisista tutkimuksista kuten opinnäytetöistä, jotka tarjosivat teoreettista ja empiiristä tietoa erilaisista oppimismetodeista ja niiden hyödyntämisestä organisaatioiden kehitysprosesseissa. Tutkimuksessa on käytetty myös tekoälyn tarjoamia ratkaisuja tiedonhallinnan kehittämiseksi.

Lisäksi tiedonhankintaan sisältyi perusteellinen tutkimus eri oppimismetodeista, kuten havainnoinnista, haastatteluista, osallistuvasta havainnoinnista ja dokumenttien analyysistä. Tämän lähestymistavan avulla pystyttiin syventymään monipuolisesti tiedonhallinnan rooliin ja sen merkitykseen organisaation toiminnassa. Tiedonhankinnassa painotettiin myös kriittistä ajattelua ja reflektiota, jotta voitiin arvioida eri oppimismetodien soveltuvuutta ja tehokkuutta käytännön tilanteissa.

Näiden akateemisten ja käytännöllisten lähteiden yhdistäminen mahdollisti syvällisen ymmärryksen tiedonhallinnan roolista organisaation toiminnassa ja sen vaikutuksesta prosessien kehittämiseen. Lisäksi se tarjosi pohjan uuden työkalun suunnittelulle ja kehitykselle, joka vastaa organisaation tarpeisiin ja haasteisiin.

5.1 Haastattelujen metodologia

Tämän tutkimuksen empiirinen aineisto kerättiin kvalitatiivisin menetelmin, toteuttamalla sarja puolistrukturoituja haastatteluja Caverion Industria Oy:n asiantuntijoiden kanssa. Haastattelujen

tarkoituksena oli saada syvällistä ymmärrystä tiedonhallinnan nykytilasta, sen haasteista ja kehittymismahdollisuuksista varaosien hallinnassa. Tämä menetelmä valittiin sen vuoksi, että se mahdollistaa monipuolisen ja kattavan tiedon keräämisen suoraan kohderyhmältä, mikä on arvokasta tämän tutkimuksen tavoitteiden kannalta. (Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. 2017).

Haastatteluprosessi

Haastattelut suoritettiin helmikuun ja maaliskuun 2024 aikana, ja niihin osallistui yhteensä kolme Caverion Industria Oy:n asiantuntijaa. Haastattelut järjestettiin sekä etäyhteydellä Microsoft Teamsin välityksellä, että kasvokkain, noudattaen organisaation turvallisuus- ja terveysturvallisuusmääräyksiä. Jokainen haastattelu kesti noin 60 minuuttia. Haastattelujen avulla pyrittiin selvittämään asiantuntijoiden näkemyksiä tiedonhallinnan nykytilasta, sen ongelmakohtista sekä ehdotuksia tiedonhallinnan kehittämiseksi.

Haastattelut

Haastattelun aikana keskityttiin erityisesti teemoihin, jotka liittyvät tiedonkulun toimivuuteen, tiedon laadukkuuteen ja tarkkuuteen sekä yhtenäisten menetelmien kehittämiseen varaosanimikkeistön hallintaan. Haastattelut mahdollistivat kattavan ymmärryksen saavuttamisen tutkimusongelmasta ja tuki tutkimuksen tavoitteiden saavuttamista.

Haastattelujen tulosten hyödyntäminen

Haastatteluista saadut tiedot ovat olennainen osa tutkimuksen empiiristä aineistoa. Asiantuntijoiden näkemykset ja kokemukset ovat auttaneet hahmottamaan varaosien tiedonhallinnan nykytilaa ja kehitystarpeita Caverion Industria Oy:ssä. Lisäksi haastattelut ovat tarjonneet arvokasta tietoa uuden työkalun suunnitteluun ja kehittämiseen, joka tukee organisaation varaosien tiedonhallinnan tehostamista.

5.1.1 Haastattelu Nro.1

Haastateltavan mielestä työkalun, jota suunnittelen, tulisi olla sellainen, joka palvelee mahdollisimman montaa eri asiakkuutta. K.O työkaluun tulisi myös sisältyä nimikkeiden osaluettelot. Työkalun tulisi sisältää mahdollisimman paljon automaatiota. Eli syötä tiedot kenttään "x" ja työkalu

hakee tiedot paikasta "y" sekä liittää ne paikkaan "c". Työkalun voisi ohjelmoida myös hakemaan mahdolliset kokoonpanopiirustukset sekä osanumerot. Kyseisten nimikkeiden määrä sekä laitteessa, että kokonaismäärä olisi myös tärkeä tieto.

5.1.2 Haastattelu Nro.2

Tässä haastattelussa nousi esiin seuraavia asioita: varaosan "id" eli toimittajan osanumero tai vastaava, jolla kyseinen varaosa voidaan tilata toimittajalta suoraan. Varaosan tyyppi, toimitusaika, hinta, kriittisyys sekä mahdollinen piirustusnumero. Kyseisen asiantuntijan mietteet muilta osin vastasivat hyvin vahvasti ensimmäisen haastateltavan ajatuksia.

5.1.3 Haastattelu Nro.3

Haastattelussa nro. 3 esiin nousi asiakkaan positiot osaluettelossa nimikekohtaisesti. Eli asiakkaan omat nimikkeet tulisi olla myös mukana, jotka vastaisivat myös standardoituja nimikkeitä. Toimittajan positiot osaluettelossa nimikekohtaisesti. Asiakkaan nimike sekä mahdollinen "dummy"-nimike, joka on käytössä vain työkalun käyttäjille. Tämän "dummy"-nimikkeen avulla voisimme hakea työkalulla tietoa myös ilman nimikkeen virallista kuvausta.

Tutkimuksen aikana haastattelut suoritettiin organisaation sisällä käyttäen sekä etäyhteyksiä että kasvotusten keskusteluja. Näiden keskustelujen tarkoituksena oli kerätä syvällistä ymmärrystä nykyisistä käytännöistä ja kehittämistarpeista tiedonhallinnan alueella. Haastattelujen perusteella aloitettiin uuden työkalun kehitystyö, jonka tavoitteena on tehostaa varaosien tiedonhallintaa ja tukemaan yrityksen kunnossapitoprosesseja.

Uuden työkalun suunnitteluksi kerättiin tietoa olemassa olevista käytännöistä ja niiden haasteista. Työkalun suunnittelu perustui Microsoft Exceliin, mikä mahdollistaa sen laajan saatavuuden ja käytettävyyden organisaatiossa. Työkalun suunnitteluprosessi oli yhteistyössä asiantuntijoiden kanssa, joiden panos oli arvokasta erityisesti käytännön tarpeiden ja toiminnallisten vaatimusten määrittelyssä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on myös arvioida uuden työkalun vaikutusta kunnossapidon tehokkuuteen ja tiedon laatuun. Työkalun kehittämisen ja käyttöönoton myötä odotetaan parannuksia tiedonkulussa, varaosatietojen laadussa ja yleisessä kunnossapidon hallinnassa.

6 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset

Kun mietitään työkalun toimivuutta, kehitysaikaa versus saavutettua hyötyä, on tärkeää huomioida, että hyvin suunniteltu ja käyttäjäystävällinen työkalu voi merkittävästi nopeuttaa ja tehostaa tiedonhallintaprosesseja. Vaikka kehitysvaihe vaatii aikaa ja resursseja, sijoituksen tuotto ilmenee nopeampina projektin aloituksina, vähentyneinä virheinä ja parantuneena tehokkuutena. Tämä voi johtaa kustannussäästöihin ja parempaan resurssien hyödyntämiseen pitkällä aikavälillä. (Logistikan maailma 2024)

6.1 Henkilökohtainen pohdinta työkalun kehityksestä

Lähestyisin työkalun kehitystä painottaen modulaarisuutta ja skaalautuvuutta. Tämä tarkoittaisi, että vaikka alustava versio keskittyisi perustoimintoihin, työkalu olisi suunniteltu siten, että sitä voitaisiin jatkokehittää ja laajentaa uusilla toiminnoilla tulevaisuudessa. Esimerkiksi integrointi ulkoisiin tietolähteisiin ja järjestelmiin on potentiaalinen kehityssuunta, joka voisi merkittävästi lisätä työkalun arvoa ja käyttöaluetta. Pilvipohjaiset ratkaisut mahdollistavat resurssien tehokkaamman käytön datan hallintaan, muokkaamiseen sekä haku- ja lajittelutoimintoihin, mikä tapahtuu paikallisista laitteista riippumatta. Myös käyttäjäpalautteen systemaattinen kerääminen ja analysointi olisi keskeisessä roolissa, jotta työkalua voitaisiin jatkuvasti parantaa ja mukauttaa käyttäjien tarpeisiin. Tulevaisuudessa näemme myös tekoälypohjaisia ratkaisuja, jotka helpottavat tiedonhallintaa entisestään.

6.2 Excel-pohjaisen työkalun kehitys varaosanimikkeistön hallintaan.

Tämän opinnäytetyön päätavoitteena oli tunnistaa ongelmat varaosanimikkeistön tiedonhallinnassa ja suunnitella Excel-pohjainen työkalu, joka tehostaa Caverion Industria Oy:n varaosanimikkeistön hallintaa. Työkalun suunnittelu perustui organisaation tarpeeseen parantaa varaosien tiedonhallinnan tehokkuutta, täsmällisyyttä ja saatavuutta.

Työkalun suunnittelu ja kehitys

Työkalun kehityksen lähtökohtana oli syvälinen ymmärrys varaosien hallinnan haasteista sekä organisaation tarpeista, jotka tunnistettiin aiemmin suoritettujen asiantuntijahaastattelujen kautta. Keskeiseksi haasteeksi nousi olemassa olevan laajan tietokannan käyttöön liittyvät ongelmat, kuten tiedon etsimisen hitaus ja virhealttius. Työkalun suunnittelussa keskityttiin näiden ongelmien ratkaisemiseen tarjoamalla käyttäjille intuitiivinen graafinen käyttöliittymä, joka mahdollistaa nopean ja tarkan hakutoiminnon erilaisten varaosakomponenttien löytämiseksi.

Työkalun ydinominaisuus olisi sen kyky suorittaa hakuja reaaliaikaisesti käyttäen hyväksi Excelin kehittyneitä data-analytiikan toimintoja. Käyttäjät voisivat syöttää hakukenttään tekstiä tai numeroita, jolloin työkalu vertaisi syötettä olemassa olevaan tietokantaan ja esittäisi vastaavat tulokset. Tämä mahdollistaisi käyttäjien valita ja koota tarvittavat varaosatiedot helposti edelleen käyttöön, esimerkiksi projektikohtaisiin dokumentteihin.

Työkalun merkitys ja hyödyt

Työkalun käyttöönotto tarjoaisi Caverion Industria Oy:lle merkittäviä hyötyjä, mukaan lukien aikasäästöt uusien projektien aloituksessa ja vähentyneet virheet varaosatiedoissa. Lisäksi se tukisi organisaation pyrkimyksiä kohti yhtenäisempää ja standardoitua tiedonhallintaa, mikä on erityisen tärkeää suurten ja monimutkaisten varaosatiekantojen yhteydessä.

Pohdinta ja tulevaisuuden näkymät

Tämä teoreettinen Excel-pohjainen työkalu on askel kohti tehokkaampaa varaosanimikkeistön hallintaa Caverion Industria Oy:ssä. Vaikka teoreettinen työkalu on suunniteltu vastaamaan nykyisiä tarpeita, sen modulaarinen rakenne mahdollistaa jatkokehityksen, kuten integroinnin muihin järjestelmiin tai lisätoimintojen lisäämisen. Tulevaisuudessa teoreettista työkalua voidaan kehittää edelleen ottaen huomioon käyttäjäpalautteet ja muuttuvat liiketoimintaprosessit. Erityisesti tekoälyn integroiminen Excel-pohjaiseen teoreettiseen työkaluun voisi tarjota merkittäviä etuja, kuten automatisoidun datan analysoinnin, koneoppimisen avulla tapahtuvan ennustavan ylläpidon ja älykkään varaosahallinnan. Tekoälytoiminnot voivat myös auttaa tunnistamaan virhemalleja ja optimoimaan varastonhallintaa reaaliajassa.

Huhtikuussa 2024 osallistuin Pinjan järjestämään seminaariin, jossa keskityttiin tekoälyn soveltamiseen valmistavassa teollisuudessa ja kunnossapidossa. Puhujina mm. teknologiavisionääri Tero Ojaperä sekä tulevaisuustutkija Risto Linturi. Seminaarissa saadut oivallukset ja esimerkit konkreettisista sovelluksista ovat vahvistaneet näkemystäni siitä, miten tekoäly voi mullistaa teollisuuden prosesseja. Erityisesti keskustelut tekoälyn käytöstä ennakoivassa huollossa ja varaosalogistiikan optimoinnissa antoivat arvokkaita näkökulmia tämän opinnäytetyön työkalun jatkokehitykseen.

Tekoälyn avulla voidaan esimerkiksi kehittää edistyneitä ennustavia analyysijä, jotka parantavat varaosien kysynnän ennustamista ja varastonhallintaa. Koneoppimisalgoritmit voivat oppia historiallisista datasta ja tunnistaa kuvioita, jotka eivät ole ilmeisiä ihmisille. Tämä voi johtaa tarkempiin päätöksiin varaosien hankinnassa ja ylläpidossa.

Lisäksi tekoäly voi auttaa tehostamaan varaosanimikkeistön luokittelua ja hallintaa. Luonnollisen kielen käsittelyn (NLP) teknologiat mahdollistavat tehokkaamman tiedon käsittelyn ja luokittelun, mikä puolestaan parantaa tiedon laatua ja käytettävyyttä. Tekoälyn integroiminen Excel-pohjaiseen työkaluun mahdollistaisi myös automatisoidut toiminnot, kuten tiedon validoinnin ja virheiden korjaamisen reaaliajassa.

Näiden pohdintojen perusteella on selvää, että tekoälyn soveltaminen varaosien tiedonhallinnassa ei ole ainoastaan mahdollista, vaan se voi merkittävästi parantaa prosessien tehokkuutta ja yrityksen kilpailukykyä. Tulevaisuudessa on tärkeää tutkia lisää tekoälyn mahdollisuuksia tässä kontekstissa ja kehittää edelleen työkaluja, jotka hyödyntävät näitä teknologioita.

Johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön lopputuloksena esitetty teoreettinen Excel-pohjainen työkalu edustaa merkittävää edistystä Caverion Industria Oy:n varaosanimikkeistön hallinnassa. Sen avulla organisaatio voi parantaa varaosien hallinnan tehokkuutta ja tarkkuutta, mikä tukee parempaa palvelua ja operatiivista tehokkuutta. Tekoälyn lisääminen tähän ympäristöön mahdollistaisi entistä älykkäämpien toimintojen kehittämisen, mikä voisi edelleen parantaa toiminnan tehokkuutta ja kustannustehokkuutta.

6.3 Työkalun luomisprosessi

Excel-työkalujen kehittäminen varaosanimikkeistön hallintaan Caverion Industria Oy:ssä: Excel-työkalujen kehittäminen, erityisesti niiden, jotka sisältävät Visual Basic for Applications (VBA) -koodia ja mukautettua visuaalista ilmettä, edellyttää huolellista suunnittelua ja systemaattista prosessia. Kehitysprosessi keskittyy erityisesti tietojen oikeellisuuden, käyttäjäkokemuksen ja järjestelmän ylläpidettävyyden varmistamiseen. Tässä vaiheessa on tärkeää ymmärtää käyttäjien tarpeet ja toiminnot, joita työkalun tulee tukea. Käytämme vaatimusten määrittelyssä Boehmin ja Ince'n (1996) esittämää mallia ja IEEE:n (Institute of Electrical and Electronics Engineers) vaatimusten määrittelyn standardeja (ISO/IEC/IEEE 29148:2011), jotka auttavat meitä varmistamaan, että työkalumme täyttää sekä nykyiset että tulevaisuuden tarpeet.

Vaatimusten määrittely ja analyysi

Prosessi alkaa vaatimusten keräämisellä ja analysoinnilla. Tässä vaiheessa on tärkeää ymmärtää käyttäjien tarpeet, toiminnot, joita työkalun on tuettava, ja miten se integroituu olemassa oleviin järjestelmiin. Käyttötapauksien määrittelyn ja priorisoinnin. Lähteinä voidaan käyttää Boehmin ja Ince'n (1996) esittämää vaatimusten hallinnan mallia tai IEEE:n vaatimusten määrittelyn standardeja (ISO/IEC/IEEE 29148:2011).

Suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa määritellään työkalun arkkitehtuuri, käyttöliittymä ja tietokantojen rakenne. Tässä vaiheessa olisi myös päätettävä, miten VBA-koodi integroidaan Excelin kanssa siten, että se tukee visuaalisen ilmeen muutoksia ja tiedon käsittelyä. Suunnittelun tulisi perustua parhaisiin käytäntöihin ohjelmistosuunnittelussa, kuten modulaarisuuteen ja jälleen käytettävyyteen. (C. Martin 2008).

Toteutus

Toteutusvaiheessa kehitetään vaatimusten ja suunnittelun mukainen ratkaisu. Tässä vaiheessa on tärkeää noudattaa ohjelmointistandardeja ja kirjoittaa selkeää, ylläpidettävää koodia. VBA:n käytössä kannattaa hyödyntää Excelin tarjoamia objekti- ja tapahtumamalleja. Toteutusvaiheessa kehitetään myös käyttöliittymä ja toteutetaan tarvittavat tietokantaintegraatiot. Ohjelmistokehityksen parhaat käytännöt ja koodin katselointi ovat keskeisessä roolissa tässä vaiheessa. (C. Martin 2008)

Testaus

Testausvaiheessa varmistetaan, että työkalu toimii suunnitellusti ja täyttää vaatimukset. Testauksen tulisi kattaa yksikkötestit, integraatiotestit ja käyttöliittymätestit. Testauksen automatisointi voi merkittävästi nopeuttaa prosessia ja parantaa testikattavuutta. Testauksessa voidaan hyödyntää (G.Myers 1979) esittämiä testausstrategioita ja -menetelmiä.

Glenford J. Myersin vuonna 1979 julkaisemassa kirjassa "The Art of Software Testing" esitellään perusteellinen lähestymistapa ohjelmistotestaukseen, joka keskittyy erityisesti virheiden löytämiseen ohjelmistosta ennen sen julkaisua. Myersin esittämät testausstrategiat ovat edelleen sovellettavissa ja arvokkaita, myös Excel-työkalujen kehittämisessä, joka sisältää VBA-koodia ja Excelin visuaalisen ilmeen muokkausta. Tässä pähkinänkuoressa, miten Myersin strategioita voidaan hyödyntää:

1. Perusteellinen testaus on mahdotonta

Myers korostaa, että on mahdotonta testata kaikki ohjelmiston mahdolliset tilat ja syötteet. Tämä periaate muistuttaa kehittäjiä priorisoimaan testausponnistelunsa niille alueille, jotka ovat todennäköisimmin virhealttiita tai kriittisiä sovelluksen toiminnalle. Excel-työkalun kehityksessä tämä tarkoittaa kriittisten toimintojen, kuten datan syöttö-, käsittely- ja näyttölogiikan, huolellista testaamista.

2. Testaa ajatuksella "mitä jos"

Myers kehottaa testaajia ajattelemaan luovasti ja kysymään "mitä jos" -tyyppisiä kysymyksiä, jotka voivat paljastaa piilotettuja virheitä. Excel-työkalussa tämä voi tarkoittaa esimerkiksi tilanteiden

testaamista, joissa käyttäjä syöttää odottamattomia tietotyyppisiä tai -muotoja, tai missä järjestelmä kohtaa yllättäviä tilanteita, kuten katkenneet tietokantayhteydet.

3. Musta laatikko vs. valkoinen laatikko -testaus

Mustan laatikon testaus keskittyy sovelluksen toiminnallisuuteen ilman sen sisäisen toteutuksen tuntemusta, kun taas valkoisen laatikon testaus vaatii sisäisen logiikan ymmärtämistä. Excel-työkälun kehityksessä molempia lähestymistapoja voidaan hyödyntää: mustan laatikon testauksessa voidaan tarkastella, miten työkalu käyttäytyy eri syötteillä, kun taas valkoisen laatikon testauksessa voidaan analysoida VBA-koodin logiikkaa virheiden löytämiseksi. (G.Myers 1979)

4. Testaus on iteratiivinen prosessi

Testaus ei ole yksittäinen vaihe kehitysprosessissa, vaan jatkuva toiminto, joka alkaa vaatimusten määrittelystä ja jatkuu läpi koko kehityskaaren. Excel-työkälun kehityksessä tämä tarkoittaa, että testausta tulee tehdä jatkuvasti muutosten yhteydessä, uusien ominaisuuksien lisäyksessä ja käyttäjäpalautteen perusteella. (G.Myers 1979)

5. Systemaattinen virheiden dokumentointi

Myers korostaa virheiden ja testitapausten huolellisen dokumentoinnin merkitystä. Excel-työkälun kehittämisessä tämä tarkoittaa testausraporttien pitämistä, jotka sisältävät tiedot testatusta toiminnallisuudesta, käytetyistä testitapauksista, havaituista virheistä ja niiden korjaustoimenpiteistä. Tämä dokumentointi auttaa paitsi virheiden jäljityksessä myös työkalun jatkokehityksessä.

Hyödyntämällä Myersin testausstrategioita voidaan kehittää järjestelmällinen ja kattava testausprosessi Excel-työkälulle, mikä parantaa sen laatua, luotettavuutta ja käyttäjäkokemusta.

Käyttöönotto

Käyttöönotossa työkalu siirretään tuotantoympäristöön. Tässä vaiheessa on tärkeää varmistaa, että kaikki tarvittavat riippuvuudet ja asetukset on konfiguroitu oikein. Käyttäjille järjestetään koulutusta työkalun käyttöön, ja heille tarjotaan tarvittava tuki ja dokumentaatio. (G.Myers 1979)

Ylläpito ja interaktiivinen kehitys

Kehitysprosessi ei pääty käyttöönottoon. Työkalua tulee jatkuvasti päivittää ja parantaa käyttäjäpalautteen, muuttuvien vaatimusten ja teknologian kehityksen perusteella. Iteratiivinen kehitys ja jatkuva parantaminen varmistavat työkalun pitkäaikaisen arvon ja käyttökelpoisuuden.

Kehittäessä Excel-työkalua, joka sisältää VBA-koodia ja muokkaa Excelin visuaalista ilmettä, on tärkeää keskittyä käyttäjäkokemukseen, tietoturvaan ja järjestelmän skaalautuvuuteen. Huolellisesti suunniteltu ja toteutettu prosessi varmistaa työkalun onnistumisen ja tehokkuuden varaosanimikkeistön tiedonhallinnassa.

7 Pohdinta

Opinnäytetyöni tavoitteena oli ideoida teoreettinen työkalu, joka parantaisi varaosanimikkeistön tiedonhallintaa Caverion Industria Oy:ssä. Tarkastelen nyt, miten työ vastasi asetettuihin tutkimuskysymyksiin, sen eettisiä ulottuvuuksia, rajoituksia, sekä pohtii työn merkitystä ja mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

Tutkimuskysymysten vastaaminen ja aiempien tutkimusten kontekstissa:

Tutkimukseni keskittyi ideointiin, jonka tarkoituksena oli vastata kriittisiin kysymyksiin tiedonhallinnan haasteista ja kehitysmahdollisuuksista Caverion Industria Oy:ssä. Työn kautta hahmoteltiin, miten teoreettisesti suunniteltu Excel-pohjainen työkalu sekä tekoälypohjaisten ratkaisujen hyödyntäminen voisi tukea tiedonhallinnan prosesseja ja edistää organisaation kilpailukykyä. Tämä lähestymistapa tarjosi uusia oivalluksia tiedonhallinnan parantamiseksi, mikä peilaa aiempien tutkimusten suosituksia teknologian roolista prosessien tehostamisessa.

Eettiset näkökohdat ja luotettavuus:

Eettiset periaatteet ja luotettavuus ohjasivat tutkimusprosessiani, erityisesti asiantuntijahaastatteluiden suhteen. Vaikka työ keskittyikin teoreettiseen ideointiin, pyrin varmistamaan, että kaikki tutkimusvaiheet – tiedonkeruusta tulosten esittämiseen – noudattivat eettisiä standardeja ja tieteellisen tutkimuksen periaatteita. Tämä läpinäkyvyys ja vastuullisuus lisäävät tutkimuksen uskottavuutta.

Työn rajoitukset ja jatkotutkimuksen suuntaviivat:

Koska työ keskittyi teoreettisen työkalun ideointiin, sen konkreettinen vaikutus organisaation toimintaan ja prosessien tehokkuuteen jää arvioitavaksi. Tämä avaa oven jatkotutkimuksille, joissa voitaisiin kehittää prototyyppi ideoidusta työkalusta ja testata sen toimivuutta käytännössä. Lisäksi tekoälyn ja koneoppimisen hyödyntäminen varaosatiedonhallinnassa tarjoaa lupaavia mahdollisuuksia prosessien edelleen tehostamiseen, jotka ansaitsevat syvällisempää tarkastelua.

Työn merkitys ja käytännön soveltuvuus:

Vaikka työssäni keskityttiin teoreettisen työkalun ideointiin, se tarjoaa arvokkaita näkemyksiä ja ehdotuksia tiedonhallinnan parantamiseksi Caverion Industria Oy:ssä. Ideointiprosessi itsessään on

tärkeä vaihe uusien ratkaisujen kehittämisessä, ja se voi toimia perustana tuleville innovaatioille ja parannuksille tiedonhallinnan alueella. Työn tulokset eivät ainoastaan valaise varaosien tiedonhallinnan haasteita ja mahdollisuuksia, vaan myös tarjoavat pohjan jatkotutkimuksille ja käytännön sovelluksille, jotka voivat edistää organisaatioiden kilpailukykyä ja tehokkuutta.

Lähteet

Ahonen, T., Jännes, J., Kunttu, S., Valkokari, P., Venho-Ahonen, O., Välisalo, T., Ellman, A., Hietala, J-P., Multanen, P., Mäkiranta, A., Saarinen, H., & Franssila, H. 2012. Käyttövarmuuden hallinta – standardista käytäntöön. VTT Technology, 69. <https://publications.vtt.fi/pdf/technology/2012/T69.pdf>

An Artificial Intelligence Approach for Improving Maintenance to Supervise Machine Failures and Support Their Repair (Rojek, I., Jasiulewicz-Kaczmarek, M., Piechowski, M., & Mikołajewski, D., 2023. <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/8/4971>

Allen, M., & Cervo, D. 2015. Multi-Domain Master Data Management: Advanced MDM and Data Governance in Practice. Morgan Kaufmann Publishers.

Drucker, P. 2001. The Essential Drucker. HarperBusiness

Farahani, S., Khade, V., Basu, S., & Pilla, S. 2022. Intelligent data-driven digital twin framework for effective spare parts inventory management. Journal of Manufacturing Systems, 62, 184-196. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1526612522003978>

Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. 2017. Tutki ja kirjoita (22. uudistettu painos). Tammi.

Holma, J. 2017. Tuotteen elinkaaren hallinta. Diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/25391/holma.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Jalkanen, A. 2022. Organisaation tiedonhallinnan kehittäminen. LAB-ammattikorkeakoulu Trade-nomi (YAMK). https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/744349/Jalkanen_Anne.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Juutinen, M. 2014. Varaosa- ja varastojärjestelmän kehittäminen. Kajaanin ammattikorkeakoulu, insinöörityö. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/76894/Juutinen_Marjo.pdf?sequence=1%20.

Kaario, K., & Peltola, T. (2008). Tiedonhallinta: Avain tietotyön tuottavuuteen. WSOYpro/Docendo.

Karlos, A., Martinsuo, M., & Kujala, J. 2006. Projektiliiketoiminta. WSOY. <https://www.aalto.fi/sites/g/files/flghsv161/files/2020-08/Projektiliiketoiminta.pdf> .

Kokkonen, V-M. 2017. Tiedonhallinta organisaatioiden yhteistyöprojekteissa. Diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/24558/Kokkonen.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Logistiikan Maailma. 2022. Prosessien kehittäminen. Saatavilla: <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/>

Pinjan Operational Excellence Days 2024 -seminaari Digitalisaation muutos ja tekoäly
<https://blog.pinja.com/fi/operational-excellence-days-2024>

Slater, P. 2016. Spare Parts Inventory Management: A Complete Guide to Sparesology. Saatavilla: <https://www.phillipslater.com/spare-parts-inventory-management/>

Tietomallimies. Päivitetty 2019. Mikä tekee tiedonhallinnasta niin vaikeaa? Saatavilla: <https://www.tietomallimies.com/mika-tekee-tiedonhallinnasta-niin-vaikeaa/>

Caverion sisäisestä lähteestä (<https://caveriongroup.sharepoint.com/sites/2-kayttovarmuus/SitePages/Masterdata.aspx>)