

Lauri Tikanmäki

# KUNTOOPERUSTAISEN KUNNOSSAPIDON TUOTTAMA ARVO JA SEN JAKAMINEN

Diplomityö  
Johtamisen ja talouden tiedekunta  
Tarkastaja: Markus Makkonen  
Tarkastaja: Maija Lampu  
Marraskuu 2025

# TIIVISTELMÄ

Lauri Tikanmäki: Kunterustaisen kunnossapidon tuottama arvo ja sen jakaminen  
Diplomityö  
Tampereen yliopisto  
Tuotantotalouden diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma  
Marraskuu 2025

---

Kunterustainen kunnossapito on noussut keskeiseksi ratkaisuksi yritysten tehostamistarpeisiin sekä tuotantolaitteiden ja tuotannon monimutkaistumiseen. Menetelmässä kerätään laitteiden kunnosta anturidataa, jota jalostetaan data-analytiikan keinoin. Jalostettua dataa hyödynnetään kunnossapitotarpeiden määrittelyssä, jäljellä olevan eliniän arvioinnissa ja suunnitelmallisen kunnossapidon toteuttamisessa. Lisäksi tietopohjaisuus tukee laitteiden uusimispäätöksiä. Tutkimuksen tavoitteena on eritellä kunterustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuottaman arvon muotoja sekä tarkastella arvon jakamisen malleja.

Tutkimus perustuu pragmaattiseen filosofiaan ja abduktiiviseen päättelyyn. Aineisto koostuu sekä laadullisista että määrällisistä lähteistä, joten metodologinen lähestymistapa on monimenetelmätutkimus. Aineistoa kerättiin puolistrukturoiduilla haastatteluilla sekä case-yrityksen kunnossapitoasiakkaan häiriöraporteista. Haastattelut litteroitiin, tiivistettiin ja koodattiin, minkä jälkeen niistä tunnistettiin teemoja ja niiden välisiä suhteita.

Kunterustainen kunnossapito voi tuottaa asiakkaalle arvoa parantamalla käytettävyyttä, tehokkuutta ja tuottavuutta. Lisäksi se tukee kestävämpää ja tietopohjaista toimintaa sekä kustannustehokkuutta. Case-yrityksen kunnossapitodatan perusteella asiakkaalla on potentiaalia merkittäviin kustannussäästöihin, mikä tunnistettiin myös haastatteluissa.

Arvon jakamiseen voidaan soveltaa erilaisia sopimusmalleja. Koska kunterustainen toiminta edellyttää laajaa teknologista kyvykkyyttä ja osaavaa työvoimaa, sopimuksissa on tärkeää huomioida toimittajan investoinnit ja kannustimet. Vertailussa olivat suorite- ja kustannuslähtöiset sopimukset, lopputulosta ja tulojakoa painottavat sopimukset sekä näiden yhdistelmänä hybridisopimukset. Suorite- ja kustannuslähtöiset sopimukset eivät huomioi riittävästi tarvittavia investointeja, kun taas lopputulos- ja tulojakosopimukset ottavat ne paremmin huomioon, mutta niiden kustannukset voivat vaihdella merkittävästi. Hybridisopimus tarjoaa kompromissin näiden mallien hyötyjen ja haasteiden välillä.

Kunterustainen kunnossapito tuo mukanaan haasteita, jotka liittyvät teknologiaan, talouteen ja resurssien hallintaan, organisaatioon sekä muutosjohtamiseen. Huoltovälin harventaminen on keskeinen optimoitava osa-alue. Arvon jakamiseen liittyvät haasteet painottuvat tiedonhallintaan, talouteen ja liiketoimintaan, sopimukseen sekä muutosjohtamiseen. Joissakin tapauksissa asiakasvalinta on tarpeen, sillä kaikki asiakkaat eivät hyödy kunterustaisesta kunnossapidosta.

Riskin jakaminen on keskeistä palvelusopimuksissa. Lopputulosta painottavat sopimukset ja hybridimallit siirtävät riskiä asiakkaalta toimittajalle. Riskinhallinta edellyttää toimittajalta tietoa kunterustaisen toiminnan käytännön toteutumisesta sekä dataa sen tuottamista hyödyistä ja tuloksista.

Avainsanat: Kunterustainen kunnossapito, ennustava kunnossapito, palvelusopimus, arvon jakaminen

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

# ABSTRACT

Lauri Tikanmäki: Value creation and value sharing in the context of condition-based maintenance

Master of Science Thesis

Tampere University

Master's Degree Programme in Industrial Engineering and Management

November 2025

---

Condition-based maintenance has emerged as a key solution to the growing need for operational efficiency and the increasing complexity of production equipment and processes. In this approach, sensor data is collected from equipment and refined using data analytics methods. The processed data is utilized to identify maintenance needs, estimate remaining useful life, and enable planned maintenance activities. Furthermore, data-driven insights support decision-making regarding equipment replacement. The aim of this study is to identify the forms of value that condition-based maintenance generates for the customer and to examine models for value sharing.

The research is grounded in a pragmatic philosophy and employs abductive reasoning. The study utilizes both qualitative and quantitative data, making the methodological approach a mixed-methods study. Data was collected through semi structured interviews and disturbance reports from a maintenance customer of the case company. The interviews were transcribed, summarized, and coded to identify themes and relationships between them.

Condition-based maintenance can deliver value to customers by improving availability, efficiency, and productivity. It also supports more sustainable and data-driven operations, as well as cost-effectiveness. Maintenance data from the case company's customer indicates potential for significant cost savings, a benefit also recognized in the interviews.

Various contract models can be applied to value sharing. Since condition-based operations require extensive technological capabilities and skilled labor, it is important that contracts account for the supplier's investments and incentives. The study compares input- and cost-based contracts, outcome- and revenue-sharing contracts, and hybrid contracts that combine elements of both. Input- and cost-based contracts often fail to adequately consider the required investments, whereas outcome- and revenue-sharing contracts better address supplier costs but may involve highly variable pricing. Hybrid contracts offer a compromise between the benefits and challenges of these models.

Condition-based maintenance presents challenges related to technology, financial and resource management, organizational structures, and change leadership. Optimizing maintenance intervals is a key area of focus. Challenges in value sharing are particularly evident in data management, financial and business considerations, contractual arrangements, and organizational aspects. In some cases, customer selection is necessary, as not all maintenance customers benefit from condition-based maintenance.

Risk sharing is central to service contracts. Outcome-focused and hybrid contracts shift risk from the customer to the supplier. To manage this risk, the supplier needs practical knowledge of how condition-based maintenance performs and data on the benefits and results it achieves

**Keywords:** Condition-based maintenance, predictive maintenance, service contract, value sharing

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

# TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

- Ei
- Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmanprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia:

Microsoft 365 Copilot

Tekoälysovellusten nimet ja versiot:

Microsoft 365 Copilot

Käyttötarkoitus:

- Ideointivaiheessa: Sovellusta käytettiin kirjallisuuskatsauksen (luku 2) ja tulososion (luku 4) rakenteiden suunnittelun tukena.
- Kieliasun ja ulkoasun viimeistelyssä: Sovellusta käytettiin oikeinkirjoituksen tarkistamiseen sekä tekstin ulkoasun ja luettavuuden parantamiseen koko työn osalta. Kaikki sovelluksen tuottamat ehdotukset arvioitiin kriittisesti ja muokattiin tarvittaessa.

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty:

Kirjallisuuskatsaus ja tulososio (ideointi), sekä koko työn oikeinkirjoituksen ja ulkoasun viimeistely.

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien osat, joissa on hyödynnetty tekoälyä, ja hyväksyn vastuun mahdollisista eettisten ohjeiden rikkomuksista.

# ALKUSANAT

Iso kiitos työni ohjaajille, case-yritykselle ja läheisille.

Erityinen kiitos apulaisprofessori Markus Makkoselle työn varrella opastamisesta ja työn tarkastamisesta.

Kiitos myös perheelleni ja ystäväilleni tuestanne ja motivoinnista.

Tampereella, 25.11.2025

Lauri Tikanmäki

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
1.1 Tutkimuksen tausta.....	1
1.2 Tutkimuksen lähtökohdat, tavoite ja rajaus .....	2
1.3 Tutkielman rakenne .....	3
2. KIRJALLISUUSKATSAUS .....	6
2.1 Kunnossapito.....	6
2.1.1 Kunnossapidon perusteet .....	6
2.1.2 Perinteinen kunnossapito.....	7
2.1.3 Nykyaikainen kunnossapito.....	8
2.2 Arvonluonti kunnossapidossa .....	15
2.2.1 Palveluliiketoiminta .....	15
2.2.2 Arvonluonti teollisissa palveluissa .....	15
2.2.3 Asiakkaalle tuotetun arvon mittaaminen.....	16
2.2.4 Kunterustaisen kunnossapidon tuottama arvo asiakkaalle .....	17
2.3 Arvon jakaminen kunnossapitopalveluissa.....	19
2.3.1 Arvon jakamisen käsitteet .....	19
2.3.2 Riskien ja hyötyjen jakaminen .....	20
2.3.3 Kunnossapidon sopimusmallit.....	22
2.4 Yhteenvetoa kirjallisuudesta .....	27
3. TUTKIMUSMETODOLOGIA .....	31
3.1 Tutkimuksen suunnittelu ja lähestymistapa.....	31
3.2 Case-yrityksen esittely .....	33
3.3 Aineiston keruu.....	33
3.4 Aineiston analyysi.....	35
3.5 Metodologian reliabiliteetti ja validiteetti .....	37
4. TULOKSET .....	41
4.1 Kunterustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuottaman arvon muodot	
41	
4.1.1 Tehokkuus .....	41
4.1.2 Kestävämpi toiminta.....	43
4.1.3 Tietopohjainen toiminta.....	45
4.1.4 Asiakastarpeen mukaisuus .....	47
4.1.5 Taloudellisempi toiminta.....	49
4.1.6 Yhteenveto asiakkaalle tuotetun arvon muodoista .....	51
4.2 Kunterustaisen kunnossapidon taloudellisen arvon potentiaali	
asiakkaalle.....	52
4.3 Kunterustaisen kunnossapidon tuottaman arvon jakaminen .....	54
4.3.1 Tietotarpeita kunterustaisen kunnossapidon tuottaman arvon	
osoittamisen näkökulmasta.....	54
4.3.2 Arvon jakamisen edellytykset.....	56
4.3.3 Arvon jakamisen mekanismit .....	58

4.3.4 Sopimusmallit .....	60
4.4 Kunnossapitopalvelun toimittajan haasteet .....	64
4.4.1 Kunterustaisen toiminnan haasteet .....	64
4.4.2 Arvon jakamisen haasteet.....	66
5.TULOSTEN TARKASTELU.....	69
5.1 Kunterustaisen kunnossapidon tuottama arvo asiakkaalle .....	69
5.2 Kunterustaisen kunnossapitopalvelun tuottaman arvon jakaminen ..	71
5.3 Suositukset case-yritykselle .....	74
6.PÄÄTELMÄT .....	78
6.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen .....	78
6.2 Tutkimuksen rajoitteet.....	80
6.3 Jatkotutkimusaiheet.....	81
LÄHTEET .....	82
LIITE A: HAASTATTELURUNKO .....	93

# KUVALUETTELO

<b>Kuva 1.</b>	<i>Julkaistujen tieteellisten artikkeleiden lukumäärä kunterustaisesta kunnossapidosta Scopus-palvelussa vuosina 2000–2024.</i> .....	2
<b>Kuva 2.</b>	<i>Tutkielman rakenne.</i> .....	4
<b>Kuva 3.</b>	<i>Eri kunnossapitostrategioita (mukaillen lähdeä Montero Jimenez et al., 2020, s. 540).</i> .....	9
<b>Kuva 4.</b>	<i>Datapohjaisuus kunterustaisessa kunnossapidossa (mukaillen lähdeä Ayvaz ja Alpay, 2021, s. 4).</i> .....	11
<b>Kuva 5.</b>	<i>Kunterustainen kunnossapito sen teknologioiden viitekehyyksessä (mukaillen lähdeä Nagy et al., 2025, s. 3).</i> .....	12
<b>Kuva 6.</b>	<i>Yhteenveto olennaisesta kirjallisuudesta hinnoittelun, sopimusmallien, riskivastuun ja kunnossapitomuotojen näkökulmasta (mukaillen lähdeä Rapaccini 2015, s. 6).</i> .....	29
<b>Kuva 7.</b>	<i>Haastattelujen teemat.</i> .....	34
<b>Kuva 8.</b>	<i>Kunnossapitopalveluasiakkaan tuotannon keskeytysten aiheuttama kumulatiivinen taloudellinen menetys.</i> .....	37
<b>Kuva 9.</b>	<i>Kunnossapidon puutekustannuksen säästöpotentiaali eräässä asiakasyrityksessä.</i> .....	53
<b>Kuva 10.</b>	<i>Sopimusmallien suhde tuottopotentiaaliin ja riskiin haastattelujen pohjalta.</i> .....	64

## TAULUKKOLUETTELO

<i>Taulukko 1.</i>	<i>Kuntoperustaisen kunnossapidon yleisiä hyötyjä.</i>	<i>10</i>
<i>Taulukko 2.</i>	<i>Kuntoperustaisen kunnossapidon yleisiä haasteita.</i>	<i>14</i>
<i>Taulukko 3.</i>	<i>Asiakkaalle tuotetun arvon muotoja.</i>	<i>19</i>
<i>Taulukko 4.</i>	<i>Yhteenvetotaulukko eri sopimusmalleista.</i>	<i>26</i>
<i>Taulukko 5.</i>	<i>Yhteenveto tämän tutkimuksen metodologisista valinnoista.</i>	<i>31</i>
<i>Taulukko 6.</i>	<i>Yhteenveto tutkimuksen haastatteluista.</i>	<i>35</i>
<i>Taulukko 7.</i>	<i>Yhteenveto asiakkaalle tuotetun arvon muodoista.</i>	<i>52</i>
<i>Taulukko 8.</i>	<i>Arvon jakamisen edellytykset.</i>	<i>58</i>
<i>Taulukko 9.</i>	<i>Arvon jakamisen mekanismit.</i>	<i>60</i>
<i>Taulukko 10.</i>	<i>Arvon jakamisen sopimusmallit.</i>	<i>63</i>
<i>Taulukko 11.</i>	<i>Kuntoperustaisen toiminnan haasteita.</i>	<i>66</i>
<i>Taulukko 12.</i>	<i>Arvon jakamisen haasteita.</i>	<i>68</i>
<i>Taulukko 13.</i>	<i>Kuntoperustaisen kunnossapidon tuotetun arvon muotoja.</i>	<i>71</i>

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Nykyisessä liiketoimintaympäristössä yritysten välinen kilpailu on erittäin intensiivistä, mikä edellyttää monipuolisten keinojen hyödyntämistä kilpailuedun saavuttamiseksi. Kunnossapito on keskeinen osa teollisuusyritysten toimintaa, minkä vuoksi tehokkuuden parantamiseen liittyvät tavoitteet ulottuvat myös tähän toimintaan. Hoffmannin ja Laschin (2025) mukaan yritykset pyrkivät saavuttamaan kustannussäästöjä, resurssitehokkuutta ja yleisesti korkeampaa operatiivista tehokkuutta, mikä on johtanut kunnossapidon kehittämiseen. Kansin et al. (2022) mukaan kunnossapidon lähestymistapa, joka tukee näiden tavoitteiden saavuttamista, on kuntoperustainen kunnossapito (engl. condition-based maintenance, CBM). Tämä perustuu laitteiden ja komponenttien kunnan jatkuvaan seurantaan erilaisten anturiteknologioiden avulla. Kuntotietoa hyödynnetään kunnossapidon suunnittelussa siten, että vikaantumisia sekä tarpeetonta huoltoa pyritään välttämään. (Kans et al., 2022)

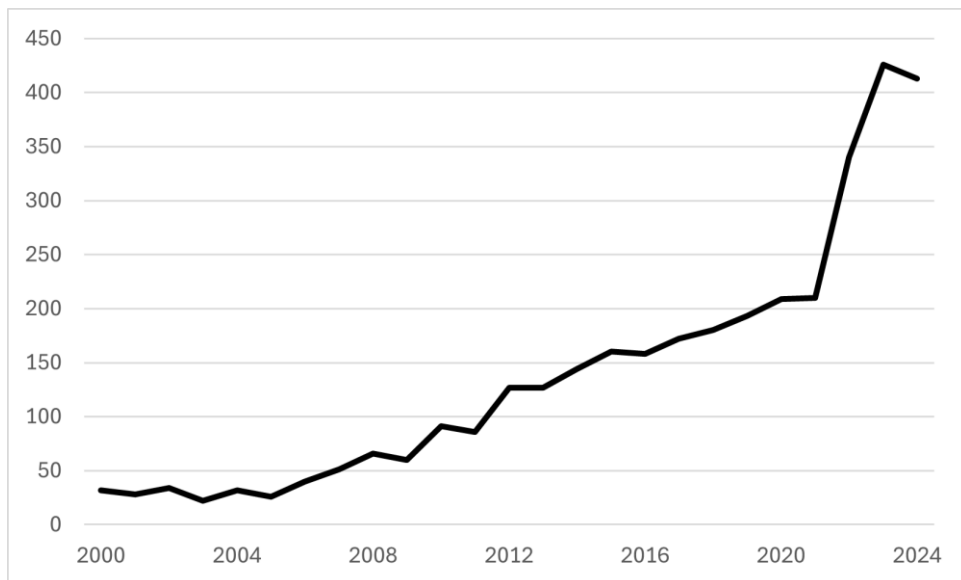
Kuntoperustainen kunnossapito avaa uusia mahdollisuuksia myös arvon jakamiseen ja hinnoitteluun. Yksi vaihtoehto on hinnoittelu syötteiden perusteella, jolloin kustannukset muodostuvat kunnossapidon aiheuttamista materiaali- ja työpanoksista (Jackson et al., 2025). Toisena lähestymistapana kunnossapito voidaan hinnoitella sen tuottaman suorituskyvyn tai lopputuloksen mukaan. Tällöin palveluntarjoaja kantaa suuremman vastuun siitä, että sovittu suorituskyky saavutetaan (Jackson et al., 2025) Tätä mallia kutsutaan suorituskykysopimukseksi (engl. performance-based contracting, PBC) tai lopputulospohjaiseksi sopimukseksi (engl. outcome-based contract, OBC) (Hou & Neely, 2018). Näissä sopimusmalleissa maksuperusteena toimivat toimittajan ja asiakkaan ennalta määrittelemät lopputulokset (Hou & Neely, 2018).

Suorituskykysopimukset tarjoavat merkittäviä etuja verrattuna kustannusperusteiseen hinnoitteluun. Ne mahdollistavat yhteisten kannustimien luomisen asiakkaan ja palveluntarjoajan välille (Nowicki et al., 2018; Patra et al., 2019; Wang et al., 2024; Xiang et al., 2017; Zavala et al., 2024). Lisäksi ne kannustavat palveluntarjoajaa investoimaan toiminnan kehittämiseen ja innovointiin (Anastasopoulos et al., 2009; Sumo et al., 2016a, 2016b; Nowicki et al., 2018; Patra et al., 2019; Zavala et al., 2024).

## 1.2 Tutkimuksen lähtökohdat, tavoite ja rajaus

Tämän tutkimuksen case-yritys on palvelutoimittaja, joka tarjoaa muun muassa kunnossapitopalveluja teollisille asiakkaille. Tutkimus keskittyy nimenomaan teollisen kunnossapitopalvelun kontekstiin, ja tarkastelun kohteena on case-yritykselle keskeinen kunto-perustainen kunnossapito.

Kunterustaisen kunnossapidon tutkimus on lisääntynyt merkittävästi viime vuosina, vaikka aihetta on käsitelty jo pitkään. Kuvassa 1 havainnollistetaan tämän tutkimusalueen kasvavaa kiinnostusta Scopus-tietokannan hakutulosten perusteella. Haku on toteutettu hakulausekkeella "condition-based maintenance" ja rajattu tieteellisiin artikkeleihin.



**Kuva 1.** *Julkaistujen tieteellisten artikkeleiden lukumäärä kunterustaisesta kunnossapidosta Scopus-palvelussa vuosina 2000–2024.*

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tarkastella, miten kunterustainen kunnossapito voi luoda arvoa asiakkaalle ja millaisia liiketoimintamalleja se mahdollistaa erityisesti arvon jakamisen ja hinnoittelun näkökulmasta. Vaikka kunterustainen kunnossapito on ollut tutkimuksen kohteena jo pitkään, aiempi kirjallisuus on painottunut pääasiassa teknisiin ratkaisuihin ja laitetason optimointiin (Marti-Puig et al., 2024) sekä laajemmin teollisen alan näkökulmaan, kun taas erillisten kunnossapitopalvelun tuottajan roolia on tutkittu huomattavasti vähemmän (Hoffmann & Lasch, 2025; Nagy et al., 2025).

Tämä tutkimus pyrkii vastaamaan tähän tutkimusaukkoon tarkastelemalla kunterustaisesta kunnossapitosta palvelutuottajan näkökulmasta ja analysoimalla, miten arvonluontia ja hinnoittelumallit voidaan rakentaa tässä kontekstissa. Näin tutkimus tuottaa uutta tietoa, joka on tunnistettu ajankohtaiseksi ja alitutkituksi teemaksi alan kirjallisuudessa.

Näiden tavoitteiden pohjalta tutkimuksessa esitetään seuraavat tutkimuskysymykset:

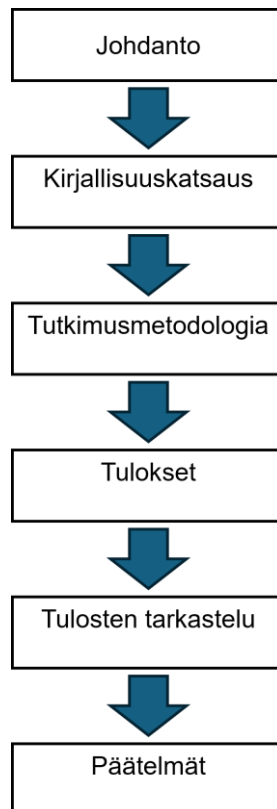
1. Minkälaista arvoa kuntoperustainen kunnossapito tuottaa asiakkaalle?
2. Kuinka arvon jakaminen suoritetaan kuntoperustaisen kunnossapidon tapauksessa?

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastataan hyödyntämällä sekä kirjallisuuskatsauksen havaintoja että empiiristä aineistoa. Empiirinen aineisto koostuu laadullisista haastatteluista ja määrällisestä kunnossapitodatasta. Toiseen tutkimuskysymykseen pyritään vastaamaan kirjallisuuskatsauksen ja haastatteluaineiston perusteella.

Tutkimukseen sisältyy rajoituksia, jotka selkeyttävät sen kohdentumista. Case-yrityksen näkökulmasta tarkastelu rajataan nimenomaisesti kuntoperustaiseen kunnossapitoliiketoimintaan. Tämän liiketoiminnan sisällä huomio kohdistuu arvonluontiin sekä arvon jakamisen mekanismeihin. Lisäksi tutkimusta koskee ajallinen rajaus: se toteutetaan vuoden 2025 aikana.

### **1.3 Tutkielman rakenne**

Tämä tutkielma koostuu kuudesta luvusta. Tutkielman rakennetta on havainnollistettu alla olevassa Kuvassa 2.



**Kuva 2.** Tutkielman rakenne.

Tutkielman toinen luku on kirjallisuuskatsaus, jossa ensin tuodaan esiin kunnossapitoon liittyviä teemoja, kuten kunnossapidon eri muotoja. Tämän jälkeen kirjallisuuskatsauksessa tuodaan esiin, miten arvoa luodaan kunnossapidossa. Sen jälkeen käsitellään kunnossapidon tuottaman arvon jakamiseen liittyviä käsitteitä ja teemoja. Erilaisia arvon jakamiseen ja hinnoitteluun liittyviä malleja ja niihin liittyviä hyötyjä ja haittoja tuodaan ilmi. Kirjallisuuskatsaus päättyy yhteenvetoon, jossa pyritään tiivistämään tämän tutkimuksen kannalta oleellinen aineisto.

Kolmannessa luvussa kerrotaan työn tutkimusmetodologiset valinnat. Tutkimus toteutettiin pragmaattisena tutkimuksena, jossa korostettiin käytännönläheisyyttä. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnetään abduktiivista lähestymistapaa päättelyyn, jossa teorian ja havaintojen välillä kuljetaan joustavasti. Tutkimus tehtiin monimenetelmä tutkimuksena, jossa hyödynnettiin sekä laadullista haastatteluaineistoa että määrällistä kunnossapitodataa. Tapaustutkimuksena toteutettu työ sisälsi aineiston keruuta ja analysointia, joita eritellään luvun kolme loppupuolella.

Tutkielman tuloksia käsitellään neljännessä luvussa. Ensimmäisenä käsitellään kuntoperustaisen kunnossapidon tuottamaa arvoa asiakkaalle, jonka jälkeen tuodaan ilmi havaintoja case-yrityksen asiakasyrityksen kunnossapitodatasta. Tämän jälkeen käsitellään kuntoperustaisen kunnossapidon tuottaman arvon jakamiseen liittyviä teemoja, ja

viimeisenä tulososiossa tuodaan esiin kunnossapitopalvelun toimittajan haasteita kuntoperustaisen toiminnan ja arvon jakamisen näkökulmista.

Viidennessä luvussa tarkastellaan tuloksia. Tutkimuskysymysten mukaisesti siinä arvioidaan kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuottamaa arvoa sekä arvon jakamiseen liittyviä teemoja. Kyseisen luvun lopussa annetaan myös suositukset case-yritykselle.

Tämän tutkielman viimeisessä luvussa käsitellään päätelmät. Se koostuu tutkimuskysymyksiin vastaamisesta, sekä tutkimuksen rajoitteiden ja jatkotutkimusaiheiden erittelystä.

## 2. KIRJALLISUUSKATSAUS

Tässä luvussa muodostetaan tutkimuksen teoreettinen perusta tarkastelemalla kunnossapidon ja arvonluonnin keskeisiä näkökulmia. Luku jakautuu neljään alalukuun. Ensimmäisessä alaluvussa käsitellään kunnossapidon perusteita, perinteisiä kunnossapidon muotoja sekä nykyaikaisia lähestymistapoja, mikä luo pohjan arvonluontia koskevalle tarkastelulle. Toisessa alaluvussa keskitytään arvonluontiin kunnossapitopalveluissa ja sen mittaamiseen. Tämä osio jakautuu neljään osaan: palveluliiketoiminnan periaatteet, arvonluonti teollisissa palveluissa, asiakkaalle tuotetun arvon mittaaminen sekä kuntoperustaisen kunnossapidon tuottama arvo asiakkaalle. Kolmannessa alaluvussa tarkastellaan arvon jakamista kunnossapitopalveluissa, mukaan lukien riskien ja hyötyjen jakautuminen sekä eri sopimusmallien vertailu. Luku päättyy kirjallisuuskatsauksen yhteenvedon, jossa kootaan keskeiset havainnot.

### 2.1 Kunnossapito

Kunnossapito on viime vuosina kokenut merkittäviä muutoksia. Teollisuuden prosesseissa on korostunut joustavuuden, turvallisuuden ja käytettävyyden vaatimuksia, mikä heijastuu myös kunnossapitoon sen tiiviin yhteyden vuoksi tuotantoprosesseihin (Kans et al., 2022). Lisäksi kunnossapidon kehitystä on vauhdittanut teknologinen murros, erityisesti uudet disruptiiviset teknologiat (Akkermans et al., 2016). Näiden innovaatioiden myötä kunnossapito on noussut entistä keskeisempään rooliin yritysten liiketoiminnassa (Akkermans et al., 2016).

Tässä alaluvussa luodaan perusta kunnossapidon ymmärtämiselle. Aluksi tarkastellaan kunnossapidon yleisiä periaatteita ja sen merkitystä teollisessa kontekstissa. Tämän jälkeen käsitellään perinteisiä kunnossapitostrategioita ja niiden ominaispiirteitä, minkä jälkeen siirrytään nykyaikaisiin lähestymistapoihin, kuten ennakoivaan ja kuntoperustaiseen kunnossapitoon. Näin luodaan pohja myöhemmille osioille, joissa syvennytään arvonluontiin ja palvelumalleihin.

#### 2.1.1 Kunnossapidon perusteet

Kunnossapito voidaan määritellä kokonaisuutena, jonka tavoitteena on varmistaa laitteiden ja järjestelmien toimintavarmuus sekä tukea organisaation liiketoiminnallisia tavoitteita (Quatrini et al., 2020). Sen toteutus perustuu kahteen keskeiseen osa-alueeseen:

(1) luotettavan tiedon hankkimiseen järjestelmien kunnosta tai jäljellä olevasta käytöstä ja (2) kunnossapitotoimenpiteiden ja -suunnitelmien mukauttamiseen tämän tiedon perusteella (Kans et al., 2022).

Kunnossapito on kehittynyt rinnakkain teknologisen kehityksen kanssa (Akkermans et al., 2016). Käytännössä yritykset hyödyntävät samanaikaisesti useita kunnossapitomenetelmiä, mikä on usein välttämätöntä erilaisten toimintaympäristöjen ja laitevaatimusten vuoksi. Kaikkien komponenttien osalta ei ole mahdollista soveltaa nykyaikaisiin teknologioihin perustuvia kunnossapidon käytäntöjä, jolloin perinteiset menetelmät voivat edelleen tarjota parhaat tulokset (Kans et al., 2022).

Kunnossapidon keskiössä on arvonluonti. Arvonluontia voidaan tarkastella kahdesta näkökulmasta, jotka ovat yrityksen sisäinen ja ulkoinen. Yrityksen sisäisessä näkökulmassa kunnossapito tukee yrityksen tärkeitä prosesseja, kun ulkoisessa näkökulmassa kunnossapitoa myydään asiakkaalle. (Kans et al., 2022) Tässä tutkimuksessa keskitytään nimenomaan ulkoiseen näkökulmaan.

### **2.1.2 Perinteinen kunnossapito**

Aiemmin teollisessa kontekstissa käytetyt laitteet olivat vähemmän monimutkaisia ja toimivat hitaammin. Laitteiden kunnossapidosta vastasivat pääasiassa operaattorit, ja kunnossapito keskittyi jo ilmenneiden vikojen korjaamiseen. (Jasiulewicz-Kaczmarek et al. 2020) Tätä lähestymistapaa kutsutaan korjaavaksi (Jasiulewicz-Kaczmarek et al. 2020; Montero Jimenez *et al.*, 2020; Kans *et al.*, 2022; Benešová *et al.*, 2024; Hoffmann & Lasch, 2025) tai reaktiiviseksi kunnossapidoksi (Hoffmann & Lasch, 2025; Nagy *et al.*, 2025). Korjaavan kunnossapidon perusajatus on, että toimenpiteisiin ryhdytään vasta, kun komponentti, laite tai järjestelmä on jo vikaantunut (Basciftci *et al.*, 2020; Benešová *et al.*, 2024; Hoffmann & Lasch, 2025; Kans *et al.*, 2022; Montero Jimenez *et al.*, 2020; Zonta *et al.*, 2020). Tämä tarkoittaa, ettei tarkastuksia tai huoltoja aikatauluteta etukäteen (Hoffmann & Lasch, 2025). Menetelmän haittapuolena on käyttökatkojen syntyminen, jotka voivat olla pitkiä ja aiheuttaa merkittäviä kustannuksia (Benešová *et al.*, 2024; Hoffmann & Lasch, 2025; Kans *et al.*, 2022; Nagy *et al.*, 2025). Siksi korjaava kunnossapito soveltuu lähinnä kohteisiin, jotka eivät ole prosessin tai turvallisuuden kannalta kriittisiä (Hoffmann & Lasch, 2025). Lisäksi se on yleensä kalliimpaa ja kestoaltaan pidempää kuin ennaltaehkäisevä kunnossapito (Basciftci *et al.*, 2020).

Toinen perinteinen kunnossapitomuoto on ennaltaehkäisevä kunnossapito, joka perustuu huoltotoimenpiteiden suorittamiseen ennalta määrätyin aikaväleihin toimintaa (Basciftci *et al.*, 2020; Hoffmann & Lasch, 2025; Kans *et al.*, 2022; Montero Jimenez *et al.*, 2020; Zonta *et al.*, 2020). Huoltoväli voi perustua laitteen valmistajan suosituksiin tai

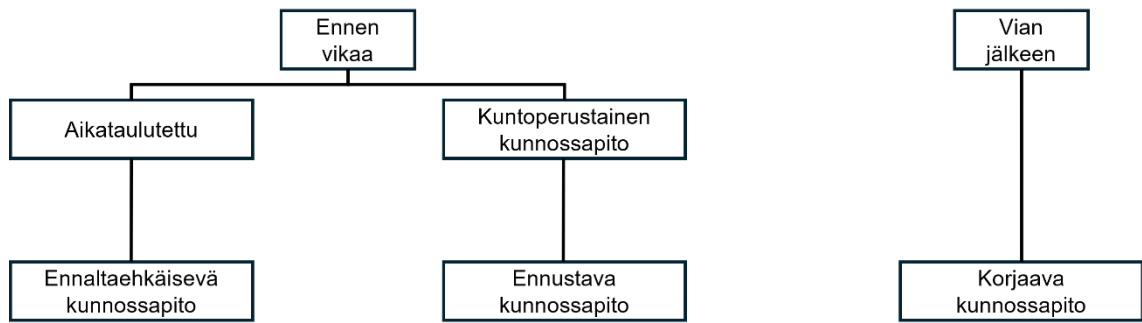
kokemusperäiseen tietoon (Hoffmann & Lasch, 2025). Käytännössä aikaväli määritetään usein käyttösykliin (Montero Jimenez et al., 2020) tai käyttötuntien perusteella (Kans et al., 2022). Ennaltaehkäisevän kunnossapidon etuna on, että se vähentää vikaantumiskäsitteitä ja parantaa käytettävyyttä (Nagy et al., 2025). Menetelmän heikkoutena on kuitenkin se, että huoltoja tehdään myös silloin, kun komponentti on vielä toimintakunnossa. Tämä voi johtaa tarpeettomiin toimenpiteisiin, ennenaikaisiin komponenttien vaihtoon ja siten korkeampiin kustannuksiin (Kans et al., 2022; Nagy et al., 2025). Lisäksi ennenaikainen vaihto tarkoittaa, että komponentin jäljellä olevaa käyttöikää ei hyödynnetä täysimääräisesti (Montero Jimenez et al., 2020).

### 2.1.3 Nykyaikainen kunnossapito

Tässä alaluvussa käsitellään kuntoperustaista kunnossapitoa. Aluksi tarkastellaan, miksi kuntoperustainen kunnossapito on noussut keskeiseksi teemaksi kunnossapitoalalla. Sen jälkeen kuvataan, mistä kuntoperustainen kunnossapitojärjestelmä koostuu ja millaiset teknologiat tukevat sen kehitystä nyt ja tulevaisuudessa. Lopuksi esitellään kuntoperustaiseen kunnossapitoon liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita sekä kootaan aihe yhteen.

Kuntoperustainen kunnossapito tarkoittaa kunnossapitostrategiaa, jossa seurataan laitteiden kuntoa ja toimintatilaa jatkuvasti tai säännöllisesti, ja ennustetaan niiden tulevaa kuntoa. Tavoitteena on ajoittaa huoltotoimenpiteet todellisen tarpeen mukaan, jolloin vältetään sekä turhat huollot että yllättävät laiterikot. (Jin et al., 2016) Tässä tutkimuksessa noudatetaan Jinin et al. (2016) ja Benešová et al. (2024) näkemystä, jonka mukaan ennustava kunnossapito (engl. predictive maintenance, PdM) sisältyy kuntoperustaiseen kunnossapitoon. Ennustava kunnossapito hyödyntää data-analytiikkaa laitteen tulevan kunnan ennustamiseen (Benešová et al., 2024).

Alan kirjallisuudessa nämä kaksi käsitettä erotellaan toisinaan toisistaan: kuntoperustainen kunnossapito viittaa nykytilan seurantaan ja sen perusteella tehtäviin päätöksiin, kun taas ennustava kunnossapito painottuu tulevan kunnan ennustamiseen (Hoffmann & Lasch, 2024, 2025; Marti-Puig et al., 2024). Tässä tutkimuksessa ennustava kunnossapito nähdään osana kuntoperustaista kunnossapitoa, koska molemmat perustuvat kunnan seurantaan ja datan hyödyntämiseen kunnossapidon optimoinnissa. Kuva 3 havainnollistaa kuntoperustaisen kunnossapidon asemaa suhteessa muihin kunnossapitostrategioihin mukaillen lähde Montero Jimenez et al. (2020).



**Kuva 3.** Eri kunnossapitostrategioita (mukaillen lähdettä Montero Jimenez et al., 2020, s. 540).

Yritykset ovat ulkoistaneet kunnossapitotoimintojaan hakiessaan parempaa tuottavuutta. Tuottavuus onkin keskeinen tavoite, jota yritykset ovat hakeneet myös kuntoperustaiselta kunnossapidolta. Tätä tavoitetta voidaan saavuttaa, kun huoltotoimet perustuvat laitteiden kuntoon, jolloin varmistutaan halutusta laitteiston kunnosta, mutta vältetään ylihuoltoa. (Öhman et al., 2015) Tuottavuuden lisäksi kustannussäästöt ja tuotantokatkosten pienentyminen ovat keskeisiä hyötyjä, joita kuntoperustaisella kunnossapidolla on tavoiteltu (Alcayaga et al., 2019; Nagy et al., 2025; Öhman et al., 2015; Rapaccini & Adrodegari, 2022). Kunterustainen kunnossapito on muodostunut yrityksille keskeiseksi kunnossapidon muodoksi, sillä sen ansiosta on mahdollista saavuttaa hyötyjä, joita perinteisillä kunnossapidon muodoilla, kuten korjaavalla ja ennaltaehkäisevällä kunnossapidolla ei ole mahdollista saavuttaa.

Kunterustainen kunnossapito tuottaa lukuisia hyötyjä. Kunterustaisen kunnossapidon keskeinen taloudellinen etu on kustannusten vähentyminen, mikä on laajasti tunnistettu kirjallisuudessa (Alcayaga et al., 2019; Ayvaz & Alpay, 2021; Basciftci et al., 2020; Hoffmann & Lasch, 2025; Kliestik et al., 2023; Polese et al., 2021; Rapaccini & Adrodegari, 2022; Shi & Zeng, 2016; Zonta et al., 2020). Lisäksi kuntoperustainen kunnossapito voi mahdollistaa liikevaihdon kasvun (Polese et al., 2021), mikä hyödyttää sekä palveluntarjoajaa että asiakasta.

Taloudellisten hyötyjen ohella kuntoperustainen kunnossapito parantaa toimintaa eri tavoin. Näitä ovat esimerkiksi tuotannon käytettävyyden kasvu (Alcayaga et al., 2019; Hoffmann & Lasch, 2025; Kliestik et al., 2023; Rapaccini & Adrodegari, 2022; Zonta et al., 2020), järjestelmien luotettavuuden paraneminen (Hoffmann & Lasch, 2025; Kliestik et al., 2023; Shi & Zeng, 2016) sekä prosessien tehokkuuden lisääntyminen (Hoffmann & Lasch, 2024; Kliestik et al., 2023; Rapaccini & Adrodegari, 2022; Shi & Zeng, 2016). Myös tuotannon laatu (Polese et al., 2021; Zonta et al., 2020) ja turvallisuus (Hoffmann & Lasch, 2025; Polese et al., 2021) voivat parantua kuntoperustaisen kunnossapidon avulla.

Lisäksi kirjallisuus viittaa siihen, että kuntooperustainen kunnossapito voi tuottaa ympäristöön liittyviä hyötyjä, esimerkiksi vähentämällä materiaalihukkaa ja energiankulutusta (Ayvaz & Alpay, 2021; Hoffmann & Lasch, 2025; Kliestik et al., 2023; Polese et al., 2021). Alla olevassa Taulukossa 1 on vedetty yhteen kirjallisuuden havaintoja kuntooperustaisen kunnossapidon yleisistä hyödyistä.

Taulukko 1. *Kuntooperustaisen kunnossapidon yleisiä hyötyjä.*

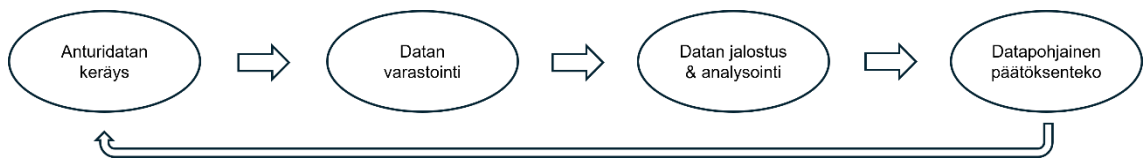
	Korkeampi liikevaihto	Kustannus-säästö	Käytettävyys	Te-hokkuus	Luo-tetta-vuus	Ennal-taeh-käi-sevä	Kestä-vämpi toiminta	Laatu	Tur-valli-suus	Teknolo-gian skaa-lautuvuus
Polese et al. (2021)	X	X					X	X	X	
Huang et al. (2024)										X
Shi ja Zeng (2016)		X		X	X					
Hoffmann ja Lasch (2024)				X		X				
Hoffmann ja Lasch (2025)		X	X		X		X		X	
Kliestik et al. (2023)		X	X	X	X	X	X			
Alcayaga et al. (2019)		X	X							
Rapaccini ja Adrodegari (2022)		X	X	X						
Ayvaz ja Alpay (2021)		X					X			
Basciftci et al. (2020)		X								
Zonta et al. (2020)		X	X					X		

Kuntooperustaisen kunnossapidon ytimessä on laitteiden ja komponenttien kunnan jatkuva seuranta sekä datan kerääminen kriittisistä ominaisuuksista, kuten lämpötilasta ja värinästä (Aiello et al., 2021). Seuranta voi kattaa myös muita muuttujia, kuten äänen, voiteluaineen määrän, partikkelipitoisuuden, korroosion, lämpötilan ja suorituskyvyn (Marti-Puig et al., 2024) sekä liikkeen, nopeuden, painon, sähkövirran ja ilmanpaineen

(Ayvaz & Alpay, 2021). Näin ollen monitoroitavia ominaisuuksia on runsaasti, ja niiden valinta riippuu tarkasteltavasta järjestelmästä ja sen kriittisyydestä.

Pelkkä datan kerääminen ei kuitenkaan riitä. Kunterustaisen kunnossapidon keskeinen tavoite on analysoida kerättyä dataa ja tehdä sen perusteella ennusteita, joiden avulla voidaan tunnistaa vikaantumisen juurisyitä ja estää suunnittelemattomat tuotantokatkokset (Aiello et al., 2021). Ennustava analytiikka ja päätöksenteon tukeminen ovat siten olennainen osa järjestelmää.

Lisäksi prosessin optimointi ja jatkuva parantaminen ovat kriittisiä vaiheita, jotta kunnossapito pysyy tehokkaana ja kustannustehokkaana (Hoffmann & Lasch, 2024). Tämä jatkuvuus on havainnollistettu alla olevassa Kuvassa 4, jossa esitetään datapohjaisen lähestymistavan iteratiivinen luonne kunterustaisessa kunnossapidossa.



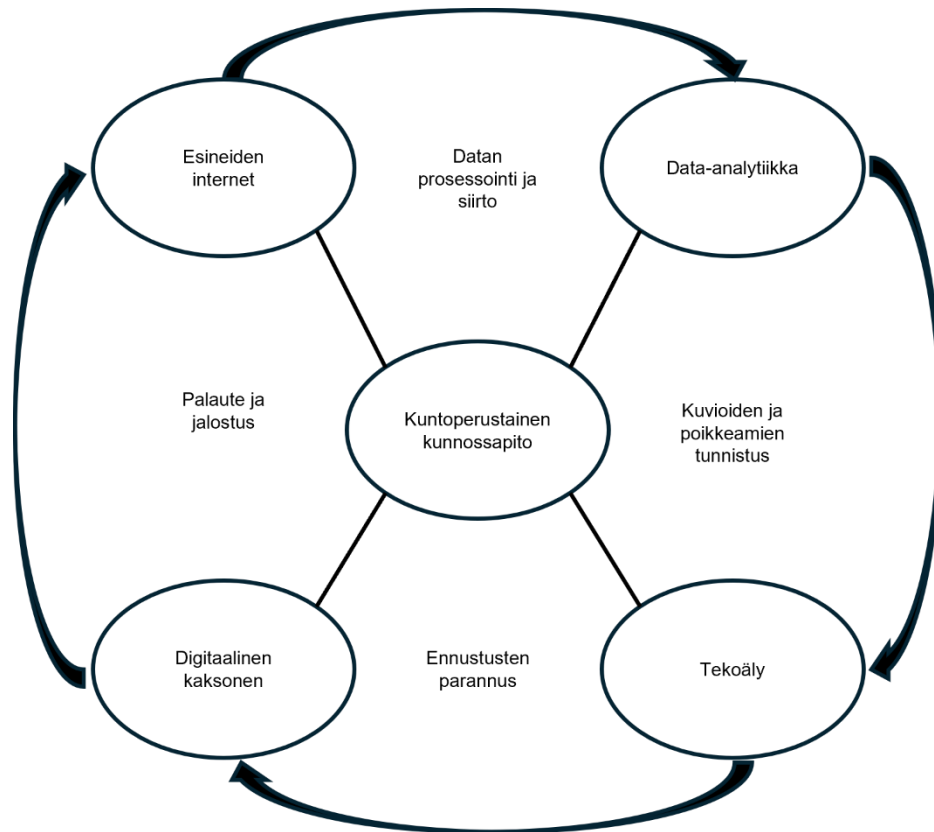
**Kuva 4.** Datapohjaisuus kunterustaisessa kunnossapidossa (mukailien lähdeitä Ayvaz ja Alpay, 2021, s. 4).

Kunterustaisen kunnossapidon prosessissa datalla on keskeinen rooli. Datan keräämiseen, siirtämiseen ja analysointiin hyödynnetään esineiden internetin (engl. Internet of Things, IoT) ratkaisuja, jotka mahdollistavat laitteiden välisen kommunikoinnin ja reaaliaikaisen tiedonkeruun (Ayvaz & Alpay, 2021).

Kerätyn datan analysointi ja päätöksenteon tukeminen edellyttävät tehokkaita menetelmiä, sillä tietoa kertyy suuria määriä ja se on käsiteltävä nopeasti, jotta mahdolliset viat voidaan tunnistaa ajoissa. Tässä hyödynnetään koneoppimisen (engl. machine learning, ML) algoritmeja, joiden avulla voidaan tunnistaa datasta säännönmukaisuuksia ja ennakoita vikaantumisia. (Ayvaz & Alpay, 2021) Lisäksi tekoälyratkaisut tukevat datan yhdistelyä ja analysointia, mikä auttaa erityisesti tuotantokatkosten ehkäisyssä (Kliestik et al., 2023; Marti-Puig et al., 2024).

Kunterustaisen kunnossapidon mahdollistajina toimivat myös muut teknologiat. Pilvipohjaiset ratkaisut varmistavat datan saatavuuden ja säilytyksen sekä mahdollistavat sen joustavan käytön eri järjestelmissä (Kliestik et al., 2023). Sulautetut järjestelmät tukevat kunnanvalvontaa ja mittamista, kun taas simulointimallit ja digitaaliset kaksoiset (engl. digital twin) mahdollistavat todellisuuden mallintamisen ja opitun tiedon siirtämisen käytäntöön (Kliestik et al., 2023). Lisäksi kyberfysiset järjestelmät muodostavat perustan sekä esineiden internetille että kunterustaiselle kunnossapidolle (Marti-Puig et al., 2024).

Alla oleva Kuva 5 havainnollistaa Nagyn et al. (2025) mukailemaa näkemystä siitä, miten teollisuus 4.0:n (engl. industry 4.0) teknologiat ja kuntoperustainen kunnossapito kytkeytyvät toisiinsa. Kuvasta käy ilmi, että prosessi on jatkuva ja iteratiivinen: esineiden internetin teknologiat mahdollistavat datan keruun ja siirron, data-analytiikka tunnistaa poikkeamat ja kuviot, tekoäly parantaa ennustuksia, ja digitaalinen kaksonen tukee palautetta ja optimointia ennen uuden syklin alkua. (Nagy et al., 2025)



**Kuva 5.** Kuntoperustainen kunnossapito sen teknologioiden viitekehyksessä (muokailen lähdettä Nagy et al., 2025, s. 3).

Kuntoperustaiseen kunnossapitoon liittyy myös haasteita. Keskeinen teknologinen haaste liittyy datan prosessointiin (Ayvaz & Alpay, 2021; Li et al., 2024; Nagy et al., 2025). Haasteita aiheuttavat esimerkiksi datassa esiintyvät häiriöt sekä ilmiö, jossa järjestelmä unohtaa aiemmin opetettua tietoa (Nagy et al., 2025). Lisäksi virheelliset hälytykset voivat muodostua merkittäväksi ongelmaksi. Näistä erityisesti ajoittaiset viat, jotka ilmenevät hetkellisesti ja katoavat ilman selvää syytä, ovat vaikeita tunnistaa ja hallita (Gebraeel et al., 2023; Li et al., 2024).

Dataan liittyvät haasteet voivat koskea myös kalibrointidataa ja erityisesti vikaantumiseen johtavan datan puutetta, mikä vaikeuttaa ennustemallien kehittämistä (Gebraeel et al., 2023; Huang et al., 2024; Jin et al., 2016). Lisäksi tietoturva on toistuva huolenaihe, sillä järjestelmät käsittelevät suuria määriä kriittistä dataa (Gebraeel et al., 2023; Hoffmann & Lasch, 2025; Kliestik et al., 2023). Tekninen yhteensopivuus eri järjestelmien ja

laitteiden välillä on niin ikään tunnistettu merkittäväksi haasteeksi (Hoffmann & Lasch, 2025; Kliestik et al., 2023).

Haasteet eivät rajoitu teknologiaan. Taloudelliset ja organisatoriset tekijät ovat usein yhtä kriittisiä. Kuntoperustainen kunnossapito edellyttää merkittäviä alkuinvestointeja, mikä voi muodostua esteeksi käyttöönotolle (Hoffmann & Lasch, 2025; Jin et al., 2016; Nagy et al., 2025). Lisäksi yritysjohdon epäluottamus menetelmän hyötyihin voi hidastaa päätöksentekoa (Hoffmann & Lasch, 2025; Huang et al., 2024). Osaamisen puute ja muutostarinta organisaatiossa ovat niin ikään toistuvia haasteita (Alcayaga et al., 2019; Hoffmann & Lasch, 2025; Huang et al., 2024; Kliestik et al., 2023).

Taulukkoon 2 on koottu kirjallisuudessa tunnistettuja haasteita, jotka liittyvät kuntoperustaiseen kunnossapitoon. Nämä haasteet kuvaavat menetelmän soveltamiseen liittyviä keskeisiä epävarmuustekijöitä ja kehitystarpeita.

Taulukko 2. *Kunterustaisen kunnossapidon yleisiä haasteita.*

	Data- haas- teet	Yh- teenso- pivuus	Muu- tosvas- tarinta	Osaa- minen	Virheelli- set häly- tykset	Laitteiston vaihteleva käyttö	Korkeat investoin- tikustan- nukset	Sii- loutu- mi- nen	Talou- dellinen hyöty
Nagy et al. (2025)	X						X		
Jin et al. (2016)	X				X	X	X		
Huang et al. (2024)	X		X					X	X
Montero Ji- menez et al. (2020)	X					X			
Hoffmann ja Lasch (2025)	X	X	X	X			X		X
Kliestik et al. (2023)	X	X		X				X	
Alcayaga et al. (2019)				X					
Li et al. (2024)	X				X				
Gebraeel et al. (2023)	X				X	X			
Ayvaz ja Al- pay (2021)	X								

Yhteenvedon voidaan todeta, että ennustava kunnossapito on olennainen osa nykyai-  
kaista kunterustaista kunnossapitoa. Kunterustainen kunnossapito eroaa perinteis-  
istä kunnossapitostrategioista, kuten ennaltaehkäisevästä ja korjaavasta kunnossapi-  
dosta, siten että toimenpiteet tehdään tarveperusteisesti. Tämä mahdollistetaan seura-  
amalla laitteiden kuntoa reaaliaikaisesti ja ennustamalla niiden tulevaa tilaa.

Tavoitteena on minimoida suunnittelemattomat seisokit ja saavuttaa kustannussäästöjä  
sekä parantaa laitteiden käytettävyyttä ja luotettavuutta. Keskeisessä roolissa on data,  
jonka avulla kunnossapitojärjestelmä toimii. Datan keruu, siirto ja analysointi muodosta-  
vat perustan koko prosessille, mutta samalla ne tuovat mukanaan merkittäviä haasteita,  
kuten datan laatuun, käsittelyyn ja tietoturvaan liittyvät kysymykset. Näiden haasteiden  
ratkaiseminen on edellytys kunterustaisen kunnossapidon onnistuneelle toteutukselle.

## 2.2 Arvonluonti kunnossapidossa

Tässä alaluvussa tarkastellaan, miten kunnossapito tuottaa arvoa asiakkaalle ja miksi arvonluonti on keskeinen osa palveluliiketoimintaa. Alaluku jakautuu neljään osaan: ensin käsitellään palveluliiketoiminnan periaatteita, minkä jälkeen tarkastellaan arvonluontia teollisissa palveluissa ja siihen liittyviä haasteita. Kolmannessa osassa syvennytään asiakkaalle tuotetun arvon mittaamiseen ja sen haasteisiin. Lopuksi analysoidaan, millaista arvoa kuntoperustainen kunnossapito voi tuottaa asiakkaalle.

### 2.2.1 Palveluliiketoiminta

Perinteisesti yritysten liiketoiminta on ollut vahvasti tuotekeskeistä, mutta viime vuosina painopiste on siirtynyt kohti palvelukeskeistä ajattelutapaa (engl. service-dominant logic). Tässä muutoksessa konkreettisista tuotteista on siirrytty kohti aineettomia hyödykkeitä, kuten osaamista ja tietämystä, ja samalla vuorovaikutuksen sekä asiakassuhteiden merkitys on kasvanut. (Vargo & Lusch, 2004)

Vaikka palveluihin liittyvää teoriaa on tutkittu laajasti, yhtenäistä ja yleisesti hyväksyttyä määritelmää käsitteelle palvelu ei ole olemassa (Ng et al., 2009). Palveluliiketoiminnan nähdään kuitenkin tarjoavan kestävämpää kilpailuetua verrattuna tuotekeskeiseen liiketoimintaan. Tämä johtuu siitä, että palvelut ovat usein vähemmän näkyviä ulkopuolisille ja perustuvat enemmän inhimilliseen osaamiseen, mikä tekee niistä vaikeammin kopioitavia. (Oliva & Kallenberg, 2003)

Palveluliiketoiminnan ytimessä on arvon käsite. Vargon ja Luschin (2004) mukaan arvon määrittelyssä keskeistä on käyttöarvo (engl. value in use), eli arvo syntyy asiakkaan kokemien hyötyjen kautta (Ng et al., 2009; Vargo & Lusch, 2004). Palveluntarjoaja voi ainoastaan tehdä arvolupauksia (engl. value proposition), mutta lopullinen arvon määrittely tapahtuu asiakkaan toimesta (Vargo et al., 2008; Vargo & Lusch, 2004). Usein palveluntarjoaja ei voi tuottaa arvoa yksin, vaan asiakkaan osallistuminen on välttämätöntä. Tätä ilmiötä kutsutaan arvon yhteisluomiseksi (engl. value co-creation). (Ng et al., 2009)

Palvelukeskeinen ajattelutapa on asiakaskeskeinen ja siirtää arvonluonnin painopisteen pois pelkästä tuotoksesta ja vaihtoarvosta (engl. value in exchange). Sen sijaan korostetaan resurssien hyödyntämistä ja integrointia arvon luomiseksi sekä tiedon merkitystä kaiken vaihdon perustana. (Vargo et al., 2008)

### 2.2.2 Arvonluonti teollisissa palveluissa

Kun palvelut siirtyvät teolliseen kontekstiin, kirjallisuudessa käytetään usein käsitteitä teolliset palvelut, tuote-palvelut (engl. product-service) tai myynnin jälkeiset palvelut (engl. after-sales services). Näiden palveluiden tavoitteena on lisätä kokonaisyntiä ja tukea

tuotteen elinkaaren hallintaa (Oliva & Kallenberg, 2003). Esimerkiksi kunnossapitopalvelut voivat pidentää tuotteen käyttöikä, ja niitä voivat tarjota paitsi alkuperäinen valmistaja myös kolmannet osapuolet, kuten itsenäiset palveluntarjoajat (Oliva & Kallenberg, 2003).

Teollisia palveluja kuvataan usein myös hybriditarjoomina, mikä tarkoittaa tuotteiden ja palveluiden yhdistämistä innovatiivisiksi kokonaisuuksiksi (Ulaga & Reinartz, 2011). Tällaiset ratkaisut voivat luoda omistaja-arvoa (Ulaga & Reinartz, 2011) ja mahdollistaa tasanaisemman liikevaihdon usein paremmalla katteella kuin pelkkä tuotemyynti (Oliva & Kallenberg, 2003). Näistä syistä monet yritykset ovat siirtyneet palveluliiketoimintaan.

Kindström ja Kowalkowski (2009) esittävät teollisten palveluiden kehittämisprosessin, joka koostuu neljästä vaiheesta: markkinan aistiminen, kehitys, myynti ja toimitus. Prosessin jokaisessa vaiheessa arvonluonti eroaa perinteisestä tuotekeskeisestä logiikasta. Markkinan aistimisessa palveluinnovaatioiden lähteitä on enemmän kuin tuotteissa. Kehitysvaiheessa asiakaspalaute ja tiivis vuorovaikutus asiakkaan kanssa ovat kriittisiä. Myyntivaiheessa painopiste siirtyy vaihtoarvosta käyttöarvoon, kuten myös Vargo et al. (2008) korostavat. Toimitusvaiheessa yhteistyö asiakkaan kanssa on keskeistä arvon yhteisluomiseksi. (Kindström & Kowalkowski, 2009)

Arvonluonti teollisissa palveluissa ei kuitenkaan ole ongelmaton. Yksi keskeinen haaste liittyy datan hyödyntämiseen siten, että asiakas kokee siitä selkeää lisäarvoa (Ulaga & Reinartz, 2011). Lisäksi palvelut ovat usein asiakaskohtaisesti räätälöityjä, mikä vaikeuttaa niiden teollistamista ja skaalautuvuutta (Kindström & Kowalkowski, 2009). Palveluntuottajan näkökulmasta on löydettävä tasapaino kilpailukykyisen hinnoittelun ja kannattavuuden välillä (Ulaga & Reinartz, 2011). Organisatorisia haasteita ovat muun muassa palveluliiketoiminnan epäjärjestelmällisyys, liiketoimintapotentiaalin tunnistaminen sekä osaamis- ja teknologiavajeet (Kindström & Kowalkowski, 2009).

Asiakkaan kokema arvo syntyy, kun palvelun hyödyt ylittävät sen hankintaan liittyvät kustannukset ja riskit. Lisäksi asiakas vertaa tarjoomaa kilpailijoihin, omiin odotuksiinsa ja aiempiin kokemuksiinsa. Mikäli tarjooma tuottaa suhteellisesti eniten arvoa, se voi johtaa palveluntarjoajalle asiakasuskollisuuteen ja pitkäaikaisiin asiakassuhteisiin. Asiakkaan arvon voidaan katsoa määräytyvän sen perusteella, mitä kustannuksia se on valmis maksamaan tarpeidensa täyttämiseksi. (Kumar & Reinartz, 2016)

### **2.2.3 Asiakkaalle tuotetun arvon mittaaminen**

Asiakkaalle tuotettu arvo on pitkään nähty keskeisenä mittarina palvelun onnistumiselle. Kaplan ja Norton (1992) nostivat sen yhdeksi neljästä näkökulmasta tasapainotetussa tuloskortissa (engl. balanced scorecard), mikä korostaa sen merkitystä liiketoiminnan

seurannassa. Vaikka arvon mittaamisen tärkeys on tunnistettu, kirjallisuudessa on käsitelty varsin rajallisesti sitä, miten asiakkaalle tuotettua arvoa voidaan mitata (Öhman et al., 2015).

Kumar ja Reinartz (2016) painottavat, että mittaamisen tulisi perustua eteenpäin katsoviin mittareihin, jotta päätöksenteko ei perustuisi vanhentuneeseen tietoon. He tunnistavat kolme keskeistä tehtävää asiakkaan kokeman arvon mittaamisessa: kokonaisarvon mittaaminen, arvon taustalla olevien ominaisuuksien ja hyötyjen mittaaminen sekä näiden ominaisuuksien ja hyötyjen suhteellisten painoarvojen määrittäminen kokonaisarvon muodostumisessa. On tärkeää huomata, että asiakkaat arvioivat arvoa usein havaintojen perusteella, eivät välttämättä todellisten hyötyjen ja kustannusten mukaan. (Kumar & Reinartz, 2016)

Teollisten palveluiden kohdalla mittaaminen on erityisen haastavaa, koska palvelut ovat usein asiakaskohtaisesti räätälöityjä (Kindström & Kowalkowski, 2009). Tämä tekee arvon mittaamisesta kontekstisidonnaista. Esimerkiksi kunnossapitopalveluissa asiakkaat arvostavat erityisesti laitteiden käytettävyyttä, jätteen minimointia ja tuotteen laatua (Jin et al., 2016). Lisäksi kunnossapitokustannusten hallinta on keskeinen mittari (Huang et al., 2024). Yleisesti käytetty mittari on myös kokonaislaitteiston tehokkuus (engl. overall equipment efficiency, OEE) (Jin et al., 2016), joka huomioi laitteiston saatavuuden, suorituskyvyn ja laadun.

Asiakasarvon mittaaminen on hankala tehdä tarkasti (Öhman et al., 2015). Tulevaisuuteen suuntautuvien mittareiden käyttö edellyttää laajaa ja laadukasta dataa, jonka käsittely ja jalostaminen voi olla monimutkaista. (Djellal & Gallouj, 2013; Kumar & Reinartz, 2016) Lisäksi palveluiden aineettomuus vaikeuttaa arvon määrittämistä, koska palvelun tuotosta ei voida mitata yhtä selkeästi kuin fyysistä tuotetta (Djellal & Gallouj, 2013). Arvon mittaamiseen voidaan käyttää monikriteeristä arviointia, mutta se sisältää omat ongelmansa: eri näkökulmat, kuten tekninen ja kaupallinen suorituskyky tai yhteiskunnallinen ja vuorovaikutuksellinen arvo, voivat olla keskenään ristiriidassa. (Djellal & Gallouj, 2013) Asiakkaalle tuotetun arvon mittaaminen voi olla haastavaa, erityisesti palveluiden keskuudessa. Siitä on kuitenkin tärkeä omata käsitys, jotta toimintaa voidaan kehittää.

#### **2.2.4 Kunterustaisen kunnossapidon tuottama arvo asiakkaalle**

Kunterustainen kunnossapito tuottaa asiakkaalle arvoa useilla osa-alueilla. Ensimmäinen keskeinen hyöty liittyy tehokkuuteen ja tuottavuuteen (Hinrichs et al., 2024; Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2020; Khan et al., 2023; Polese et al., 2021; Zonta et al., 2020). Koska kunnossapitotoimet perustuvat laitteiden todelliseen kuntoon, voidaan huollot ja

komponenttien vaihdot ajoittaa optimaalisesti ja välttää tuotantokatkokset. Tämä perustuu laitteiden jäljellä olevan käyttöiän (engl. remaining useful life, RUL) arviointiin, joka mahdollistaa ennakoivan päätöksenteon ja vähentää poikkeustilanteita, jotka heikentäisivät tuotannon tehokkuutta. (Polese et al., 2021) Tehokkuushyödyt eivät rajoitu pelkästään laitteisiin, vaan ne ulottuvat myös voiteluaineiden kulutuksen vähentämiseen, tuotannon suunnittelun ja optimoinnin parantamiseen sekä varaosavarastojen hallinnan tehostamiseen (Hinrichs et al., 2024; Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2020).

Toinen merkittävä arvonluonnin osa-alue on kestävämpi toiminta ja ympäristöhyödyt (Hinrichs et al., 2024; Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2020; Polese et al., 2021; Zonta et al., 2020). Pidempi laitteiden elinkaari vähentää vaihtokomponenttien tarvetta ja pienentää materiaalihukkaa, mikä tukee kiertotalouden periaatteita (Hinrichs et al., 2024; Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2020). Lisäksi energiankulutus pienenee, kun laitteiden tarpeettomat pysäytykset ja uudelleenkäynnistykset vähenevät (Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2020). Tämä ei ainoastaan vähennä ympäristökuormitusta, vaan parantaa myös asiakkaan investointien tuottoa, koska laitteiden käyttöikä pitenee ja käyttökatkokset vähenevät (Hinrichs et al., 2024). Kestävämpi toiminta on itsessään arvokasta asiakkaille, ja siihen liittyen asiakkaiden on mahdollista siis saavuttaa myös muita hyötyjä.

Laatu ja turvallisuus ovat niin ikään selkeitä hyötyjä, joita kuntoperustainen kunnossapito voi tuottaa asiakkaalle (Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2020; Khan et al., 2023; Polese et al., 2021; Zonta et al., 2020). Jinin et al. (2016) ja Ansarin et al. (2021) mukaan kuntoperustainen kunnossapito parantaa laitteiden käytettävyyttä, suorituskykyä ja laatua, mikä johtaa korkeampaan kokonaislaitteiston tehokkuuteen. Tämä vähentää tuotantohäiriöitä ja parantaa prosessien luotettavuutta, mikä on erityisen tärkeää teollisissa ympäristöissä, joissa seisokkien kustannukset voivat olla merkittäviä. Alla olevassa Taulukossa 3 on kerätty yhteen kirjallisuuden havaintoja kuntoperustaisen kunnossapidon tuottamasta arvosta asiakkaalle.

Taulukko 3. *Asiakkaalle tuotetun arvon muotoja.*

	Kestävämpi toiminta	Laatu	Turvallisuus	Tehokkuus
Polese et al. (2021)	X	X	X	X
Hinrichs et al. (2024)	X	X	X	X
Jasiulewicz-Kaczmarek et al. (2020)	X		X	X
Khan et al. (2023)		X		X
Zonta et al. (2020)	X	X	X	X
Jin et al. (2016)		X		X

Yhteenvedona voidaan todeta, että tässä alaluvussa tarkasteltiin arvonluontia teollisissa palveluissa ja sen mittaamista sekä kuntoperustaisen kunnossapidon tuottamaa arvoa asiakkaalle. Palveluliiketoiminnan siirtymä tuotokeskeisyydestä palvelukeskeiseen loogiikkaan korostaa asiakkaan roolia arvon yhteisluomisessa ja käyttöarvon merkitystä. Teollisissa palveluissa arvonluonti perustuu asiakasyhteistyöhön, datan hyödyntämiseen ja prosessien optimointiin, mutta siihen liittyy myös haasteita, kuten palveluiden skaalautuvuus ja hinnoittelun tasapaino. Asiakkaalle tuotetun arvon mittaaminen on monimutkaista palveluiden aineettomuuden ja kontekstisidonnaisuuden vuoksi, mutta kunnossapitopalveluissa keskeisiä mittareita ovat käytettävyys, kustannukset, laatu ja kokonaislaitteiston tehokkuus. Kuntoperustainen kunnossapito tuottaa arvoa parantamalla tehokkuutta, pidentämällä laitteiden elinkaarta, tukemalla kestävää toimintaa ja lisäämällä laatua ja turvallisuutta, mikä vahvistaa sen merkitystä teollisessa arvonluonnissa.

## 2.3 Arvon jakaminen kunnossapitopalveluissa

Arvon jakaminen on keskeinen osa kunnossapitopalveluiden liiketoimintamalleja, sillä se määrittää, miten palvelun tuottamisesta syntyvät hyödyt ja riskit jaetaan osapuolten kesken. Tämä vaikuttaa suoraan asiakassuhteen kestävyYTEEN, palvelun houkuttelevuuteen ja taloudelliseen kannattavuuteen.

Tässä alaluvussa tarkastellaan ensin arvon jakamiseen liittyviä keskeisiä käsitteitä ja niiden merkitystä palvelusuhteessa. Tämän jälkeen käsitellään riskien ja hyötyjen jakautumista kunnossapidossa. Lopuksi vertaillaan eri sopimusmalleja, joita käytetään arvon ja riskien jakamisen välineinä kunnossapitopalveluissa.

### 2.3.1 Arvon jakamisen käsitteet

Arvon jakaminen kunnossapitopalveluissa perustuu siihen, miten palvelun tuottamisesta syntyvät hyödyt ja riskit jaetaan osapuolten kesken. Keskeinen käsite on arvon kaappaa-

minen (engl. value capture), joka tarkoittaa prosessia, jossa arvonluonnin tulokset varmistetaan ja jaetaan tuottajan, asiakkaan ja mahdollisten kumppaneiden välillä. Tämä edellyttää tiivistä yhteistyötä, jotta yhdessä luotu arvo voidaan jakaa reilusti. (Sjodin et al., 2020) Arvon jakamiseen liittyy myös arvon paketointi, joka tarkoittaa toimittajan tarjoaman esittämistä asiakkaalle siten, että se korostaa ratkaisun ainutlaatuisuutta ja arvoa (Kans & Ingwald, 2020).

Hinnoittelu on olennainen osa arvon jakamista. Lieckens et al. (2015) korostavat asiakkaan hintaherkkyuden merkitystä: mitä vähemmän asiakas on hinnalle herkkä, sitä kannattavampi asiakassuhde on palveluntarjoajalle. Hinnoittelussa voidaan käyttää kolmea pääasiallista lähestymistapaa: kustannuspohjaista, kilpailupohjaista ja arvopohjaista hinnoittelua (Hinterhuber, 2008; Töytäri et al., 2015). Kustannus- ja kilpailupohjaiset mallit perustuvat helposti saatavilla olevaan dataan, mutta ne eivät huomioi asiakkaan kokemaa arvoa. Arvopohjainen hinnoittelu sen sijaan perustuu asiakkaan liiketoiminnalle tuotettuun hyötyyn ja sitä pidetään tehokkaimpana lähestymistapana. (Hinterhuber, 2008)

Arvopohjainen myynti (engl. value-based selling) on noussut keskeiseksi keinoksi saavuttaa kilpailuetua. Se rakentuu kolmesta ulottuvuudesta: asiakkaan liiketoimintamallin ymmärtämisestä, arvolupauksen muodostamisesta ja asiakasarvon viestimisestä. (Töytäri & Rajala, 2015). Tavoitteena on toimia siten, että asiakkaan kannattavuus paranee, mikä vahvistaa myös toimittajan asemaa (Terho et al., 2012). Arvopohjaisen myynnin edellytykset paranevat merkittävästi tilanteissa, joissa toimittajalla on vahva kilpailu- asema, ja muissa tilanteissa toimittajan voi olla järkevää painottaa kustannus- tai kilpailupohjaista hinnoittelua ja myyntiä (Rapaccini, 2015). Kunnossapitopalvelun asiakkaat haluavat enenevässä määrin kattavia ja integroitua ratkaisuja ongelmiinsa (Huang et al., 2020), joten arvopohjainen myynti on keskeinen käsite kunnossapitopalvelun tuottaman arvon jakamisessa.

Arvon jakamiseen liittyy myös sopimukseen ja yhteistyön syvyyteen liittyviä ilmiöitä. Pitkäkestoiset ja monimutkaiset palvelusopimukset voivat johtaa arvon lukkiutumiseen, mikä sitoo osapuolet tiiviisti toisiinsa (Schaeffers et al., 2021). Tämä voi olla hyödyllistä, mutta siihen liittyy myös riskejä, kuten osaamisen katoaminen asiakkaan organisaatiosta, kun kunnossapidon vastuu siirtyy palveluntarjoajalle (Lazzarotto et al., 2014).

### **2.3.2 Riskien ja hyötyjen jakaminen**

Tuotteiden ja palveluiden yhdistäminen yhdeksi kokonaisvaltaiseksi tarjoomaksi liittyy arvon jakamiseen, koska se mahdollistaa paremman yhteensopivuuden toimittajan operaatioiden ja asiakkaan tavoitteiden välillä. Kun palvelu ja tuote sidotaan yhteen, toimit-

taja ei ainoastaan toimita fyysistä tuotetta, vaan myös vastaa sen suorituskyvystä ja elinkaaren aikaisesta toimivuudesta. Tämä luo kannustimen toimittajalle varmistaa ratkaisun luotettavuus, koska sen oma taloudellinen hyöty on sidottu asiakkaan saamaan arvoon. Näin riskit ja hyödyt jakautuvat osapuolten kesken, mikä on yksi keskeisistä syistä, miksi tällaisia sopimusmalleja käytetään. (Jackson et al., 2025) Riskien jakaminen mainitaan useissa lähteissä palvelusopimusten keskeisenä tehtävänä (Anastasopoulos et al., 2009; Kim et al., 2007; Lin et al., 2025; Mittal et al., 2025; Patra & Kumar, 2024; Ulaga & Reinartz, 2011), ja se on usein yksi asiakkaan tärkeimmistä motiiveista sopimuksen solmimiselle (Ulaga & Reinartz, 2011).

Riskien ja hyötyjen jakamista voidaan tarkastella päämies-agentti -mallin (engl. principal-agent) näkökulmasta. Mallissa asiakas toimii päämiehenä ja palvelutoimittaja agenttina, joilla on omat tavoitteensa. Näiden tavoitteiden eroavaisuudet aiheuttavat moraalisen riskin, joka syntyy, kun agentin toimintaa ei voida täysin havaita, vaikka se vaikuttaa päämiehen lopputulokseen. Asiakkaalla ei esimerkiksi ole täydellistä tietoa toimittajan kustannusrakenteesta tai siitä, millä keinoin toimittaja saavuttaa sovitut tavoitteet. (Kim et al., 2007; Plambeck & Zenios, 2000)

Kunnossapitopalveluissa riskin siirto näkyy erityisesti tilanteissa, joissa toimittaja sitoutuu laitteen käytettävyyteen. Tällöin asiakas vähentää omaa riskiään, mutta toimittaja ottaa vastuun laitteen toimintakyvystä ja siihen liittyvistä kustannuksista. Jotta tällainen palvelumalli olisi kannattava, toimittajalla on oltava kyky arvioida laiteriskejä ja hyödyntää kehittyneitä tiedonkeruumenetelmiä. (Oliva & Kallenberg, 2003) Älykkäissä operointi- ja kunnossapitosopimuksissa laitteen epäkäytettävyyden riski siirtyy asiakkaalta toimittajalle, ja tätä kompensoidaan riskilisällä, joka muodostuu palvelumaksun ja palvelun kustannusten erotuksesta (Huang et al., 2020; Plambeck & Zenios, 2000).

Hyötyjen jakaminen on yhtä tärkeää kuin riskien jakaminen, sillä se varmistaa molempien osapuolten kannustimet. Sopimuksissa, joissa painotetaan yhdessä sovittua suorituskykyä, asiakkaat hyötyvät erityisesti niin sanotusta oppimisilmapiiristä. Tällä tarkoitetaan sitä, että palvelutoimittaja ja asiakas kehittävät jatkuvassa yhteistyössä uusia toimintatapoja, jakavat tietoa ja parantavat prosesseja sopimuskauden aikana. Oppiminen voi liittyä esimerkiksi kunnossapidon optimointiin, datan hyödyntämiseen tai laitteiden käyttöön liittyvien parhaiden käytäntöjen kehittämiseen. Tämä parantaa palvelun laatua ja tehokkuutta, mikä lisää molempien osapuolten arvoa. (Dai et al., 2024; Huang et al., 2020; Mittal et al., 2025) Hyötyjen jakamisessa on tärkeää toimia reilusti, jotta toimittajalla säilyy kannustin tuottaa asiakkaalle arvoa (Huang et al., 2020; Plambeck & Zenios, 2000). Näin kannustimet ja hyödyn jakaminen tukevat pitkäaikaista yhteistyötä ja palvelumallin onnistumista.

### 2.3.3 Kunnossapidon sopimusmallit

Teollisia palveluita, kuten kuntoperustaista kunnossapitoa, myydään tyypillisesti palvelusopimusten avulla. Rapaccinin (2015) mukaan, kun yritykset tuovat omiin tarjoomiinsa kasvavassa määrin palveluita, myös yritysten ansaintamallit ja niiden suosimat sopimusmallit muuttuvat. Tämä muutos vaikuttaa myös ansaintamalleihin: perinteisistä kustannuksiin ja tehtyihin suoritteisiin perustuvista sopimuksista siirrytään malleihin, joissa korvaus sidotaan saavutettuihin tuloksiin ja joissa riskit ja tuotot jaetaan osapuolten kesken (Rapaccini, 2015). Liinamaan et al. (2016) tutkimus tukee tätä kehitystä ja osoittaa, että ratkaisuliiketoimintaan keskittyvät yritykset huomioivat hinnoittelussaan entistä enemmän palvelun tuottaman arvon.

Kirjallisuudessa on tunnistettu kaksi pääasiallista sopimusmallia: suoritelähtöinen (engl. input-based) ja lopputulospohjainen. Suoritelähtöinen sopimus on perinteinen malli, jossa palveluntarjoaja saa korvauksen käytetyn työvoiman ja materiaalien perusteella. (Li et al., 2023; Qin et al., 2020) Tätä mallia kutsutaan myös materiaalipohjaiseksi (Jin et al., 2015), resurssipohjaiseksi (Qin et al., 2020), syöte pohjaiseksi (Jackson et al., 2025) tai aika- ja materiaalipohjaiseksi sopimukseksi (engl. time & material contract, T&MC) (Qin et al., 2020). Lopputulospohjainen sopimus on puolestaan nähty usein sovitun lopputuloksen toimittamisena asiakkaalle, jolloin maksu perustuu esimerkiksi laitteen käytettävyyden tai suorituskyvyn saavuttamiseen (Hou & Neely, 2018). Kyseistä sopimusta on kutsuttu myös suorituskyky sopimukseksi, mutta lopputulospohjainen sopimus on kuitenkin nähty laajempänä käsitteenä. (Ng et al., 2009; Ng & Nudurupati, 2010; Rapaccini, 2015)

Jos jompikumpi osapuoli on erityisen riskinkarttava, voidaan käyttää hybridisopimusta, joka yhdistää kiinteän maksun ja suorituskykyyn sidotun komponentin (Kim et al., 2007). Hybridimalli tasapainottaa riskin ja kannustimet, mikä tekee siitä houkuttelevan vaihtoehdon tilanteissa, joissa täysi tulosperusteisuus koetaan liian riskialttiiksi.

Suoritelähtöisellä sopimusmallilla on etuja sekä asiakkaalle että palvelutoimittajalle. Malli on hallinnollisesti yksinkertainen ja helposti ymmärrettävä, mikä tekee siitä erityisen sopivan tilanteisiin, joissa asiakkaalla on vähän kokemusta kunnossapidon ulkoistamisesta (Burdon & Bhalla, 2005). Yksi keskeinen etu molemmille osapuolille on ennustettavuus: suoritelähtöisen sopimuksen kustannukset ja hyödyt voidaan arvioida melko tarkasti etukäteen, koska hinnoittelu perustuu käytettyihin resursseihin, kuten työaikaan ja materiaaleihin (Kim et al., 2011). Tämä selittää, miksi malli on yleinen erityisesti asiakkailla, jotka arvostavat kustannusten hallittavuutta ja selkeyttä.

Palvelutoimittajan näkökulmasta suoritelähtöinen sopimus rajoittaa taloudellista riskiä, koska hinnoittelu kattaa aiheutuvat kustannukset ja vähentää epävarmuutta palvelun

tuottamisesta (Randall et al., 2011). Toisin sanoen toimittaja ei kannata merkittävää riskiä lopputuloksen saavuttamisesta, vaan sen vastuu rajoittuu sovittujen resurssien toimittamiseen. Tämä tekee mallista houkuttelevan erityisesti silloin, kun palvelun laajuus tai asiakkaan toimintaympäristö on vaikeasti ennustettavissa.

Suoritelähtöiseen sopimusmalliin liittyy sekä asiakkaan että toimittajan näkökulmasta haasteita, jotka johtuvat mallin kannustimista ja riskien jakautumisesta. Keskeinen ongelma on, että malli ei välttämättä ohjaa toimittajaa toimimaan asiakkaan edun mukaisesti kaikissa tilanteissa. Guajardon et al. (2012) mukaan tämä voi johtaa moraaliseen riskiin, koska varaosien ja korjausten myynti on toimittajalle taloudellisesti kannattavaa. Tällöin toimittajalla voi olla houkutus tehdä ylimääräisiä huoltotoimenpiteitä, vaikka ne eivät olisi asiakkaan näkökulmasta tarpeellisia, mikä kasvattaa kustannuksia ilman todellista lisäarvoa.

Toinen haaste liittyy innovaatioihin ja kehittämiseen. Koska suoritelähtöinen sopimus perustuu käytettyihin resursseihin eikä saavutettuun lopputulokseen, toimittajalla ei ole vahvaa taloudellista kannustinta investoida uusiin ratkaisuihin tai prosessien parantamiseen (Ng & Nudurupati, 2010). Tämä voi hidastaa palvelun laadun ja tehokkuuden kehittymistä pitkällä aikavälillä.

Riskien jakautuminen on myös epätasapainossa, sillä suurin osa riskistä jää asiakkaalle. Asiakas vastaa lopputuloksesta ja kantaa kustannukset, vaikka palvelun tehokkuus riippuu toimittajan toiminnasta. Toimittajan näkökulmasta keskeinen rajoite on tuottopotentiaalin rajallisuus: koska hinnoittelu perustuu kustannuksiin, toimittajan mahdollisuudet kasvattaa katetta ovat vähäiset, mikä voi vähentää kiinnostusta kehittää palvelua tai ottaa lisävastuuta. (Randall et al., 2011)

Menestyksekkäissä ulkoistussopimuksissa keskeinen elementti on kannustinjärjestelmä, joka perustuu suorituskykymittareihin (engl. key performance indicator, KPI) (Burdon & Bhalla, 2005). Kannustimet voivat olla positiivisia, kuten bonuksia tavoitteiden saavuttamisesta, tai negatiivisia, kuten sanktioita tavoitteiden alittamisesta. Joissakin tapauksissa käytetään näiden yhdistelmää. Sanktioihin painottuvat mallit soveltuvat tilanteisiin, joissa asiakassuhde on luonteeltaan transaktionaalinen, kun taas bonuksiin tai niiden yhdistelmään perustuvat mallit tukevat pitkäaikaisia ja strategisesti tärkeitä asiakassuhteita. (Selviaridis & Valk, 2019) On kuitenkin huomattava, että kaikki asiakkaat eivät ole valmiita sisällyttämään kannustimia sopimusrakenteeseen. Tämän vuoksi on tärkeää, että osapuolet sopivat yhdessä suorituskykymittareista, niiden tavoitetasoista ja vertailuperusteista sekä kannustimien suuruudesta. (Selviaridis & Norrman, 2015)

Lopputulospohjainen sopimusmalli tarjoaa asiakkaalle useita hyötyjä. Keskeinen etu liittyy innovaatioiden edistämiseen: toimittaja voi kehittää uusia ratkaisuja ja optimoida prosesseja, kun sopimus ei sido sitä yksityiskohtaisiin toimintatapoihin, vaan määrittelee tavoiteltavan lopputuloksen (Sumo et al. 2016c). Tämä lisää toimittajan vapautta ja kannustaa tehokkuuden parantamiseen. Lisäksi asiakas voi siirtää osan toimintaan liittyvästä riskistä toimittajalle, mikä vähentää asiakkaan omaa taloudellista epävarmuutta (Kuismanen et al., 2024). Lopputulospohjaiset sopimukset on todettu parantavan luotettavuutta jopa 25–40 prosenttia (Guajardo et al., 2012) ja käytettävyyttä 15–20 prosenttia verrattuna suoritelähtöisiin sopimuksiin (Lin et al., 2025). Kustannussäästöjä syntyy resurssien tehokkaammasta käytöstä ja jätteen vähenemisestä (Randall et al., 2011), mikä tukee myös kestävyiden tavoitteita.

Lopputulospohjaisessa sopimuksessa kannustetaan asiakkaan näkökulmasta olennaisien lopputulosten saavuttamiseen (Schaeffers et al., 2021), ja asiakas saa siirrettyä toimintaan liittyvää riskiä palvelun toimittajalle, tuoden hyötyä asiakkaalle (Kuismanen et al., 2024). Toiminnan tehokkuus, suorituskyky sekä luotettavuus, kuten myös prosessien käytettävyyks, kustannussäästö ja elinkaaren pidentyminen ovat hyötyjä, joita asiakas voi saavuttaa lopputulospohjaisessa sopimusmallissa. Luotettavuus on erityisesti lopputulospohjaisessa sopimuksessa hyvällä tasolla verrattuna suoritelähtöiseen sopimukseen, sillä Guajardon et al. (2012) mukaan luotettavuus on tällöin jopa 25–40 prosenttia parempi. Tutkimuksissa on lisäksi saatu tuloksia, joiden mukaan lopputulospohjainen sopimus tuottaa noin 15–20 prosenttia parempaa käytettävyyttä (Lin et al., 2025). Tehokkaampi toiminta (Grubic & Jennions, 2018) saa aikaan kustannussäästöjä kunnossapidossa, jotka voivat olla jopa 25–25 prosenttia (Montero Jimenez et al., 2020). Kustannussäästöt muodostuvat resurssien pienemmästä kulutuksesta, joka johtaa pienempään jätteen määrään (Randall et al., 2011). Siten lopputulospohjaisessa sopimuksessa voidaan saavuttaa kestävämpää toimintaa.

Toimittajan näkökulmasta lopputulospohjainen sopimus voi tuottaa merkittäviä hyötyjä, kuten korkeampia voittomarginaaleja ja pitkäaikaisia asiakassuhteita, jotka syntyvät niin sanotusta asiakkuuden lukkiutumisesta (Anastasopoulos et al., 2009; Schaeffers et al., 2021). Lisäksi sopimusmalli mahdollistaa toiminnan laajentamisen uusiin asiakassegmentteihin tarjoamalla kokonaisratkaisuja, joissa asiakkaan ei tarvitse investoida omaan osaamiseen. Räätelöidyt palvelupaketit voivat myös vahvistaa toimittajan kilpailuasemaa. (Kuismanen et al., 2024)

Haasteita kuitenkin esiintyy molemmille osapuolille. Asiakkaan näkökulmasta merkittävä riski liittyy toimittajariippuvuuden kasvuun ja oman osaamisen katoamiseen, mikä voi

heikentää pitkän aikavälin joustavuutta (Glas et al., 2019). Lisäksi toimittajan opportunistinen käyttäytyminen on mahdollinen riski, vaikka sitä voidaan hallita sopimukseen sisällytetyillä kannustimilla (Sumo et al. 2016c). Toimittajan suurimmat haasteet liittyvät kustannusten ja hyötyjen arviointiin, sillä innovatiivisten ratkaisujen vaikutuksia on vaikea ennustaa asiakkaan erityisolosuhteissa (Kim et al., 2011; Ng & Nudurupati, 2010). Myös taloudelliset sanktiot, rahoitusjärjestelyt ja katteiden hallinta voivat muodostua ongelmiksi (Glas et al., 2019; Hypko et al., 2010b; Kuismanen et al., 2024). Lisäksi datan hankinta ja suojaaminen ovat välttämättömiä, mutta ne voivat olla sekä kalliita että teknisesti haastavia (Kuismanen et al., 2024; Zavala et al., 2024).

Hybridisopimukset, joissa yhdistyvät kiinteä maksu ja suorituskykyyn sidottu osuus, muodostavat tasapainoisen ratkaisun riskien ja kannustimien välillä. Ne soveltuvat erityisesti tilanteisiin, joissa toinen tai molemmat osapuolet ovat riskinkarttavia. (Huang et al., 2020; Kim et al., 2007) Tällainen rakenne vähentää tiettyjen hyötyjen ja haittojen, kuten tuottopotentialin rajoitusten tai taloudellisten sanktioiden, vaikutusta, koska kiinteä osuus tuo ennustettavuutta ja suorituskykyyn sidottu osuus säilyttää kannustimet.

Alla olevassa Taulukossa 4 esitetään yhteenveto kirjallisuudessa tunnistetuista havainnoista eri sopimusmalleista. Lähdeviittausten runsauden vuoksi muu teksti on lihavoitu.

Taulukko 4. *Yhteenvetotaulukko eri sopimusmalleista.*

Sopimusmalli	Asiakkaan hyödyt	Toimittajan hyödyt	Asiakkaan haasteet	Toimittajan haasteet
Suoritelähtöinen	Helppo ymmärtää ja hallita (Burdon & Bhalla, 2005)	Tappioriski hallittu (Randall et al., 2011), kustannukset helppo arvioida (Kim et al., 2011), hyödyt helppo arvioida (Kim et al., 2011)	Ei kannusta innovointiin (Alsharqawi et al., 2024; Burdon & Bhalla, 2005; Ng & Nudurupati, 2010), ei kannusta toimittajaa haluttuun toimintaan (Burdon & Bhalla, 2005; Guajardo et al., 2012; Kim et al., 2007, 2011; Ng & Nudurupati, 2010), asiakkaalla tuotantovälineen riski (Randall et al., 2011), toimittajan opportunistinen käytös (Sumo et al. 2016c)	Rajattu tuotto (Randall et al., 2011)
Lopputulospohjainen	<b>Tehokkuus</b> (Alsharqawi et al., 2024; Coutinho dos Santos et al., 2024; Grubic & Jennions, 2018; Kuismanen et al., 2024; Montero Jimenez et al., 2020; Qin et al., 2020; Schaefers et al., 2021; Zavala et al., 2024), <b>suorituskyky</b> (Grubic & Jennions, 2018; Nowicki et al., 2018; Qiu et al., 2017; Randall et al., 2011; Zavala et al., 2024), <b>luotettavuus</b> (Randall et al., 2011; Guajardo et al., 2012; Qiu et al., 2017; Xiang et al., 2017; Schaefers et al., 2021; Zavala et al., 2024; Kim et al., 2011; Patra et al., 2019), <b>innovointi</b> (Burdon & Bhalla, 2005; Anastasopoulos et al., 2009; Ng & Nudurupati, 2010; Sumo et al., 2016a, 2016b, 2016c; Nazareth et al., 2017; Grubic & Jennions, 2018; Nowicki et al., 2018; Schaefers et al., 2021; Alsharqawi et al., 2024; Patra & Kumar, 2024; Zavala et al., 2024), <b>riskin ulkoistus</b> (Gruneberg et al., 2007; Jackson et al., 2025; Kuismanen et al., 2024; Rapaccini, 2015), <b>motivoi toimittajaa</b> (Coutinho dos Santos et al., 2024; Guajardo et al., 2012; Kim et al., 2007; Lin et al., 2025; Nowicki et al., 2018; Patra et al., 2019; Qiu et al., 2017; Wang et al., 2024; Zavala et al., 2024), <b>käytettävyyttä</b> (Kim et al., 2011; Patra & Kumar, 2024; Qiu et al., 2017; Zavala et al., 2024), <b>elinkaari</b> (Patra & Kumar, 2024), <b>kustannussäästö</b> (Erguido et al., 2018; Grubic & Jennions, 2018; Nazareth et al., 2017; Ng & Nudurupati, 2010; Nowicki et al., 2018; Patra & Kumar, 2024; Qiu et al., 2017; Randall et al., 2011; Visnjic et al., 2018; Zavala et al., 2024), <b>kestävämpi toiminta</b> (Randall et al., 2011; Zavala et al., 2024)	<b>Lukittautuminen</b> (Schaefers et al., 2021), <b>joustavuus</b> (Schaefers et al., 2021), <b>korkeampi tuotto</b> (Anastasopoulos et al., 2009; Erguido et al., 2018; Nazareth et al., 2017; Patra & Kumar, 2024; Randall et al., 2011), <b>pitkäaikaiset sopimukset</b> (Nowicki et al., 2018; Rapaccini, 2015), <b>uudet asiakassegmentit</b> (Kuismanen et al., 2024), <b>erottautuminen</b> (Kuismanen et al., 2024), <b>tehokkuus</b> (Kuismanen et al., 2024; Visnjic et al., 2018), <b>asiakastyytyväisyys</b> (Selviaridis & Norrman, 2015), <b>autonomia</b> (Sumo et al. 2016c), <b>kannustin</b> (Sumo et al. 2016c; Patra et al. 2019), <b>alhaisemmat operointikustannukset</b> (Ng & Nudurupati, 2010; Randall et al., 2011)	<b>Toimittajariippuvuus</b> (Glas et al., 2019; Jackson et al., 2025; Schaefers et al., 2021), <b>osaaamisen katoaminen</b> (Glas et al., 2019), <b>kontrollikyvyn pienentyminen</b> (Ng & Nudurupati, 2010)	<b>Toiminnan riski</b> (Glas et al., 2019; Grubic & Jennions, 2018; Gruneberg et al., 2007; Kim et al., 2011; Kuismanen et al., 2024; Ng & Nudurupati, 2010; Nikulina & Wynstra, 2022; Patra & Kumar, 2024; Schaefers et al., 2021; Visnjic et al., 2018), <b>taloudellinen sanktio palvelutason alituksesta</b> (Glas et al., 2019; Jackson et al., 2025; Kuismanen et al., 2024), <b>palvelun rahoitus</b> (Hypko et al., 2010b; Kuismanen et al., 2024), <b>katteen pienentyminen</b> (Kuismanen et al., 2024), <b>vararesurssikustannus</b> (Kuismanen et al., 2024), <b>datakustannus</b> (Kuismanen et al., 2024; Zavala et al., 2024), <b>tarjooman suunnittelukustannus</b> (Kuismanen et al., 2024), <b>toimittajariippuvuus</b> (Visnjic et al., 2018), <b>asiakkaan hintaherkkyys</b> (Selviaridis & Norrman, 2015), <b>riskin karttamisen</b> (Selviaridis & Norrman, 2015), <b>organisaation uudistus</b> (Ng & Nudurupati, 2010; Selviaridis & Norrman, 2015), <b>hyötyjen arviointi</b> (Kim et al., 2011)
Hybridisopimus	Optimaalinen (Huang et al., 2020), <b>suorituskyky</b> (Hou et al., 2017; Huang et al., 2020), <b>Riskin jako</b> (Kim et al., 2007)	<b>Riskin jako</b> (Kim et al., 2007), <b>suorituskyky</b> (Huang et al., 2020)		

Alan kirjallisuudessa suoritelähtöiset sopimukset voidaan jakaa kahteen päätyyppiin: kiinteähintaisiin sopimuksiin ja kustannuslisäsopimuksiin (engl. cost-plus contract). Kiinteähintaisessa sopimuksessa toimittaja sitoutuu tuottamaan sovitun palvelun ennalta määrättyllä hinnalla, mikä kannustaa kustannustehokkuuteen, koska saavutetut säästöt jäävät toimittajalle. Tämä kuitenkin siirtää taloudellisen riskin asiakkaalta toimittajalle. Kustannuslisäsopimuksessa asiakkaalta veloitetaan toteutuneet kustannukset sekä sovittu lisämaksu, mikä vähentää toimittajan kannustimia kustannussäästöihin, sillä säästöt hyödyttävät asiakasta. Tässä mallissa toimittajan riski on käytännössä olematon, mutta samalla tuottopotentiaali jää rajalliseksi. (Kim et al., 2007; Randall et al., 2011)

Vaikka kunnossapitopalveluissa yleisimmin käytetyt sopimusmallit ovat suoritelähtöiset, lopputulosperusteiset ja hybridimallit, kirjallisuudessa on tunnistettu myös muita, harvemmin käytettyjä vaihtoehtoja. Yksi tällainen on tulonjakosopimus (engl. revenue sharing contract), jossa palveluntarjoajan korvaus sidotaan asiakkaan tuottamiin tuloihin. Toimittaja saa tällöin ennalta sovitun osuuden asiakkaan liikevaihdosta tai muusta tulokriteeristä (Wolniak et al., 2024). Wolniakin et al. (2024) mukaan tulonjakosopimukset auttavat optimoimaan toimintaa ja ne luovat kannustimia kehittymään. Junin et al. (2024) mukaan tulonjakosopimukset lisäävät innovaatiota ja voi saada aikaan merkittäviä tuottoja. Tulonjakosopimusten on todettu parantavan niin yksittäisten toimijoiden (Hou et al., 2017) kuin koko toimitusketjun suorituskykyä (Huang et al., 2020). Toisaalta sopimusten reilu ja tasapuolinen muodostaminen kaikkien osapuolten näkökulmasta voi olla monimutkainen ja haastava prosessi (Wolniak et al., 2024).

## 2.4 Yhteenvetoa kirjallisuudesta

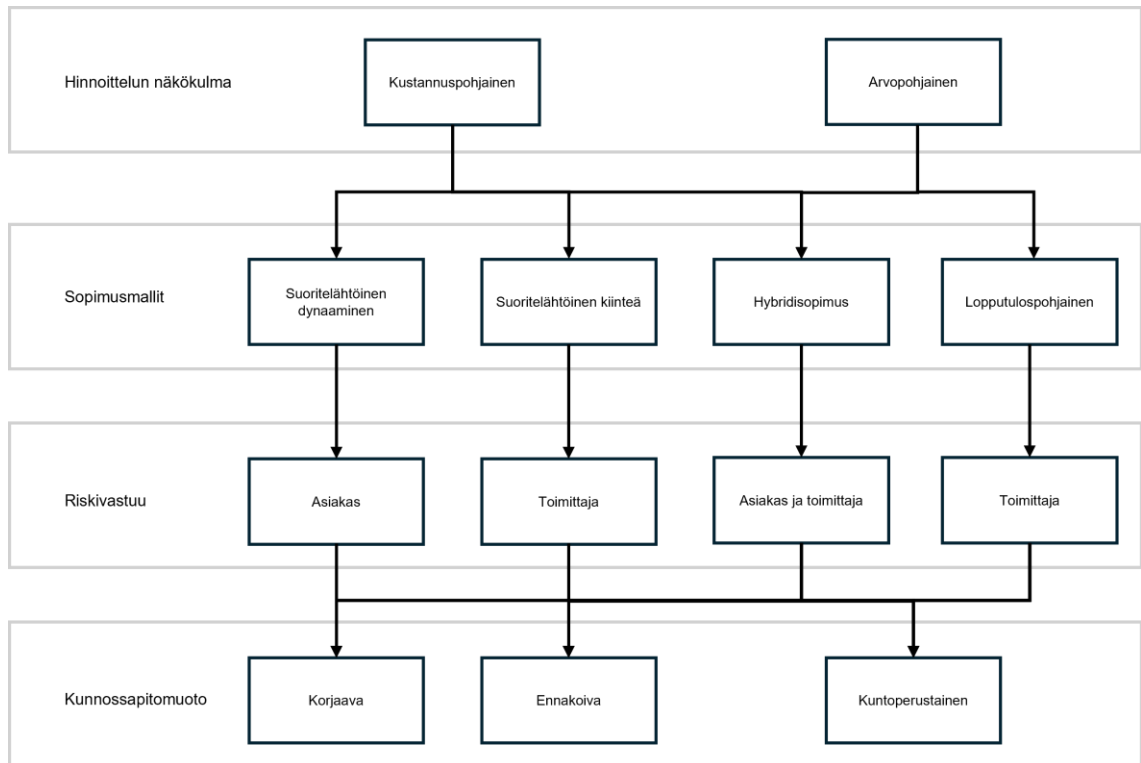
Teollisuuden laitteiden kasvava monimutkaisuus on lisännyt kunnossapidon vaatimuksia, joita perinteiset kunnossapidon muodot, kuten ennaltaehkäisevä ja korjaava kunnossapito, eivät enää riittävästi täytä. Kunterustainen kunnossapito on noussut vastaukseksi tähän haasteeseen, sillä se perustuu laitteiden kunnan jatkuvaan seurantaan ja ennusteisiin tulevasta tilasta. Tavoitteena on oikea-aikainen kunnossapito, joka vastaa todelliseen tarpeeseen ja vähentää ylikuultoa. Keskeisiä hyötyjä ovat kustannussäästöt, parempi käytettävyys, kestävämpi toiminta, tehokkuus sekä turvallisuus, mutta samalla on ratkaistava teknologiaan, datan hallintaan ja investointikustannuksiin liittyviä haasteita.

Yritysten liiketoimintamallit ovat siirtyneet tuotokeskeisyydestä palvelukeskeisyyteen, mikä korostaa asiakaskeisyyttä ja arvonluontia kilpailuedun lähteenä. Tiedon hyödyntäminen on tässä keskeistä, mutta siihen liittyy haasteita, kuten datan laatu, palveluiden monistettavuus ja organisaation osaamisvajeet.

Asiakkaalle tuotettu arvo on yksi tärkeimmistä mittareista palvelun onnistumisen arvioinnissa. Arvon mittaaminen on kuitenkin haastavaa palveluiden aineettomuuden ja kontekstisidonnaisuuden vuoksi. Kunnossapitopalveluissa asiakkaat arvostavat erityisesti laitteiden käytettävyyttä, tuotannon laatua ja kustannustehokkuutta, mutta näiden hyötyjen osoittaminen yksiselitteisesti voi olla vaikeaa.

Arvon jakaminen asiakkaan ja toimittajan välillä on olennainen osa kunnossapitopalveluita. Arvopohjainen hinnoittelu ja myynti nähdään tehokkaimpina lähestymistapoina, koska ne huomioivat asiakkaan liiketoiminnalle tuotetun arvon paremmin kuin kustannus- tai kilpailupohjaiset mallit. Riskien ja hyötyjen jakaminen asiakkaan ja toimittajan välillä on keskeistä palveluissa, ja jakamiseen vaikuttaa se, että asiakas ei välttämättä saa kaikkea informaatiota, jota toimittajalla on hallussaan. Sopimusmallien kehitys kustannusperusteisista malleista lopputulospohjaisiin ja hybridimalleihin heijastaa pyrkimystä tasapainottaa riskit ja kannustimet. Suoritelähtöisissä sopimuksissa riski on pääosin asiakkaalla, kun taas lopputulospohjaisissa sopimuksissa se siirtyy toimittajalle, joka saa vastineeksi taloudellisia kannustimia. Hybridimallit yhdistävät molempien lähestymistapojen piirteitä ja tarjoavat kompromissin erityisesti tilanteissa, joissa osapuolet ovat riskinkarttavia.

Alla olevassa Kuvassa 6 esitetään kirjallisuuskatsauksen keskeiset havainnot hinnoittelun näkökulmista ja sopimusmalleista sekä niiden yhteydestä riskinjakoon ja kunnossapitostrategioihin. Tarkoituksena on havainnollistaa, miten eri sopimusmallit ohjaavat riskivastuun jakautumista ja vaikuttavat kunnossapidon muotoihin.



**Kuva 6.** Yhteenveto olennaisesta kirjallisuudesta hinnoittelun, sopimusmallien, riskivastuun ja kunnossapitomuotojen näkökulmasta (mukailien lähdettä Rapaccini 2015, s. 6).

Suoritelähtöisessä dynamisessa sopimuksessa riski on pääosin asiakkaalla, ja toimittajan korvaus perustuu toteutuneisiin suoritteisiin (Hou & Neely, 2018; Kim et al., 2007). Tämä tekee korjaavasta tai ennakoivasta kunnossapidosta toimittajalle luontevan vaihtoehdon, koska ne eivät edellytä kalliita toimittajavetoisia investointeja. Kuntoperustaisen kunnossapidon hyödyt, kuten parempi käytettävyys ja alhaisemmat operointikustannukset, eivät sen sijaan suoraan hyödytä toimittajaa, ja kunnossapitotarpeen väheneminen voi jopa pienentää sen liikevaihtoa.

Suoritelähtöinen kiinteähintainen sopimus siirtää riskin toimittajalle ja kannustaa kustannustehokkuuteen, koska sopimuskauden aikana syntyvät säästöt jäävät toimittajalle (Kim et al., 2007). Tämä voi ohjata toimittajaa hyödyntämään ennakoivaa tai kuntoperustaista kunnossapitoa.

Lopputulospohjaisessa sopimuksessa toimittaja kantaa merkittävän riskin (Hou & Neely, 2018), mutta saa vastineeksi taloudellisia kannustimia parantaa suorituskykyä ja käytettävyttä. Tämä luo vahvan motiivin hyödyntää kuntoperustaista kunnossapitoa tai sen yhdistelmiä ennakoivan ja korjaavan kunnossapidon kanssa, jotta päästään korkeampaan tuottoon.

Hybridisopimukset jakavat riskin osapuolten kesken (Kim et al., 2007) ja yhdistävät kiinteän maksun sekä suorituskykyyn sidotun osuuden. Tämä malli tarjoaa joustavuutta ja

mahdollistaa kunnossapidon toteuttamisen eri muotojen yhdistelmänä, mikä voi olla optimaalinen ratkaisu erityisesti riskinkarttavissa tilanteissa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sopimusmallit jakavat riskivastuuta eri tavoin toimitajan ja asiakkaan välillä. Ne myös ohjaavat kunnossapitomuodon valintaa, vaikka käytännössä kunnossapidossa hyödynnetään usein eri muotojen yhdistelmiä.

### 3. TUTKIMUSMETODOLOGIA

Tässä luvussa tarkastellaan työn tutkimusmetodologiaa. Ensimmäisessä aluvussa tuodaan esiin tutkimuksen suunnittelua ja lähestymistapaa. Tämän jälkeen esitellään case-yritystä, ja taustoitetaan tutkimusta. Tätä seuraa aineiston keruumenetelmiin sekä aineiston analysointiin painottuvat aluvut. Luvun lopussa eritellään tämän tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia.

#### 3.1 Tutkimuksen suunnittelu ja lähestymistapa

Tässä tutkimuksessa tutkitaan kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun tuottamaa arvoa asiakkaalle sekä arvon jakamista, ja tutkimuksen tehtävänä on selvittää, minkälaista arvoa kuntoperustainen kunnossapito tuottaa kunnossapitopalvelun asiakkaalle, ja mitkä asiat vaikuttavat kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun hinnoitteluun. Tutkimuksen metodologiset valinnat ohjautuvat näiden lähtökohtien mukaisesti yhdessä Saundersin et al. (2019, s. 130) sipulimallin kanssa. Sipulimalli koostuu yhteensä kuudesta tasosta, jotka ovat tutkimusfilosofia, lähestymistapa, metodologinen valinta, tutkimusstrategia, aikahorisontti sekä datankeruu ja analysointi. Alla olevassa Taulukossa 5 on esitetty tämän tutkimuksen metodologiset valinnat.

Taulukko 5. *Yhteenveto tämän tutkimuksen metodologisista valinnoista.*

Tutkimusfilosofia	Pragmatismi
Lähestymistapa	Abduktiivinen päättely
Metodologinen valinta	Monimenetelmätutkimus
Tutkimusstrategia	Tapaustutkimus
Aikahorisontti	Poikittaistutkimus
Datankeruu ja analysointi	Puolistrukturoidut haastattelut, yrityksen kunnossapitoasiakkaan häiriöraportit, teemoittelu, luokittelu

Ensimmäinen kerros sipulimallissa on tutkimusfilosofia. Tässä tutkimuksessa omaksuttu tutkimusfilosofia on pragmatismi. Saundersin et al. (2019, s. 151) mukaan pragmaattisuudessa on tyypillistä keskittyminen niihin käsitteisiin, jotka ovat tutkimuksen tavoitetta mahdollistavia. Pragmaatikko aloittaa tutkimuksen ongelman muodostamisella, minkä jälkeen ongelmaan pyritään etsimään käytännönläheisiä ratkaisuja. (Saunders et al.,

2019, s. 151) Tässä tutkimuksessa aloitettiin niin ikään ongelmasta, jonka lisäksi tutkimuksessa on tärkeä saavuttaa käytännön ratkaisuja ongelmiin. Näiden seikkojen vuoksi pragmaattinen tutkimusfilosofia valikoitui tähän tutkimukseen.

Toisessa sipulimallin kerroksessa tutkimuksen lähestymistavaksi valikoitui abduktiivinen päättely. Toisin kuin deduktiossa, jossa liikutaan teoriasta dataan, tai induktiossa, jossa liikutaan datasta teoriaan, abduktiivisessa päättelyssä liikutaan edestakaisin datan ja teorian välillä (Saunders et al., 2019, s. 155). Abduktiivisessa lähestymistavassa siis yhdistetään induktiivista ja deduktiivista päättelyä. Valitun lähestymistavan ansiosta on mahdollista luoda uutta teoriaa sen induktiivisen puolen avulla, tai testata olemassa olevaa teoriaa sen deduktiivista puolta hyödyntäen. Abduktiivisen lähestymistavan joustavuus onkin keskeistä tutkimuksessa. (Saunders et al., 2019, 155–156)

Tutkimuksessa hyödynnetään monimenetelmätutkimusta, jossa hyödynnetään sekä määrällisiä että laadullisia tutkimusmenetelmiä. (Saunders et al., 2019, s. 181). Yhdistelemällä määrällisiä ja laadullisia menetelmiä pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin kattavammin ja näin pyritään yleistettävämpiin tuloksiin. (Saunders et al., 2019, s. 185)

Metodologian valitsemisen jälkeen mallissa siirrytään tutkimusstrategian valintaan. Hyödynnetty tutkimusstrategia on tapaustutkimus, jossa tutkittavana tapauksena on case-yrityksen kunnossapitoliiketoiminta. Erityisesti halutaan selvittää kuntoperustaisen kunnossapidon vaikutuksia asiakkaan kokemaan arvoon ja tämän vaikutusta arvon jakamiseen. Tapaustutkimuksessa keskitytään tapauksen ja sen ympäristön dynamiikan sekä niiden välisen vuorovaikutuksen ymmärtämiseen (Saunders et al., 2019, s. 196). Tapauksen kontekstin ymmärtäminen on olennaista tapaustutkimuksessa (Saunders et al., 2019, s. 196), minkä vuoksi teoriakatsauksessa pyrittiin tuomaan esiin kunnossapidon erityispiirteitä asiakkaalle tuotetun arvon ja arvon jakamisen näkökulmasta.

Seuraavaksi sipulimallissa valitaan aikahorisontti. Tutkimuksen aikahorisontti on poikittainen, sillä haastattelut ja häiriödatan keruu tehtiin rajattuna aikana. Tämä onkin poikittaistutkimuksille hyvin tyypillistä, ja yleensä aikarajoite on melko tiivis (Saunders et al., 2019, s. 212).

Viimeisenä tutkimuksen metodologisista valinnoista suoritetaan datankeruu ja analysointi. Tutkimuksen laadullisina datankeruumenetelminä hyödynnetään puolistrukturoituja haastatteluita ja määrällisinä menetelminä hyödynnetään yrityksen häiriöraportteja. Puolistrukturoitu haastattelu alkaa laajempien haastatteluteemojen määrittämisellä, joista muodostetaan avainkysymyksiä (Saunders et al., 2019, s. 437). Puolistrukturoidussa haastattelussa haastattelutilanne on vapaampi kuin strukturoidussa haastattelussa (Puusa et al., 2020). Tämä mahdollistaa sellaisten havaintojen esiin nousemisen, joita

tutkija ei välttämättä osannut ennakoida haastattelurunkoa laatiessaan. Puolistrukturoitu haastattelu siis mahdollistaa sen, että kaikilta haastateltavilta saadaan esiin heidän näkemyksensä heidän itse sanoittamina vastauksinaan. (Puusa et al., 2020) Toisena datankeruumenetelmänä hyödynnetään häiriöraporttidataa. Kyseinen data liittyy case-yrityksen asiakasyrityksen kunnossapidon vikailmoituksiin viimeisen viiden vuoden ajalta.

### **3.2 Case-yrityksen esittely**

Tutkimus toteutetaan toimeksiantona suomalaiselle pörssiyhtiölle, joka tuottaa muun muassa kunnossapitopalveluita pääasiassa teollisuuden asiakkaille. Yhtiöllä on liiketoimintaa Suomessa, Baltian maissa sekä muissa Pohjoismaissa. Yhtiön strategiana on olla elinkaarikumppani asiakasyrityksilleen.

Tutkimus keskittyy case-yrityksen kunnossapitoliiketoimintaan, jossa kunnossapitopalveluja tarjotaan teollisuuden ja energiasektorin asiakkaille. Yritys on havainnut trendin, jossa kunnossapito perustuu tarpeen mukaiseen suoritteiden toteutukseen, mikä edellyttää laitteiden kunnan seuranta erilaisin menetelmin. Tämän vuoksi kuntoperustainen kunnossapito on tunnistettu keskeiseksi tutkimuskohteeksi, erityisesti sen asiakkaalle tuottaman arvon ja sen jakamisen näkökulmasta, joissa yrityksen tietämys on vielä puutteellista. Tutkimuksen tavoitteena on lisätä ymmärrystä näistä tekijöistä. Aineisto kerätään haastatteleamalla case-yrityksen edustajia sekä analysoimalla erään keskeisen asiakkaan häiriöraporttidataa.

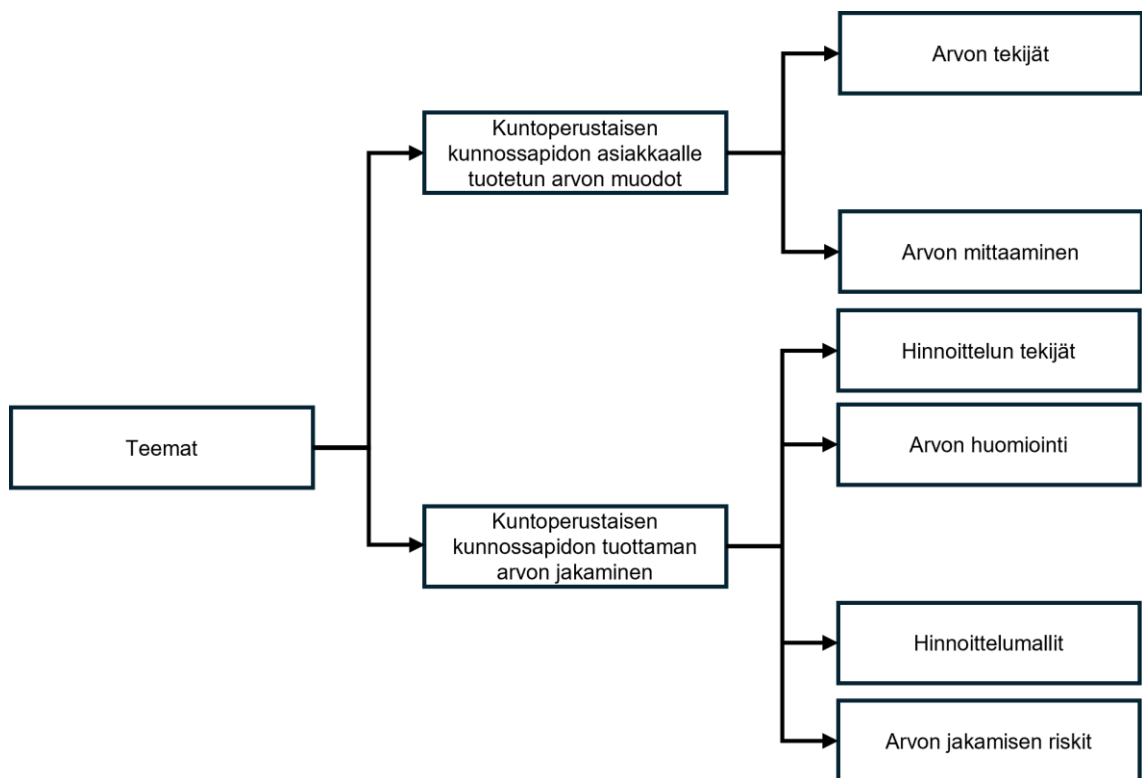
### **3.3 Aineiston keruu**

Tutkimuksen aineiston keruumenetelminä hyödynnettiin puolistrukturoituja haastatteluja sekä case-yrityksen asiakasyrityksen häiriöraporttidataa. Häiriöraporttidata saatiin asiakkaan tuotannon kehityspäälliköltä Excel-tiedoston muodossa, ja se sisälsi vikailmoituksia viimeisen viiden vuoden ajalta.

Kirjallisuuskatsauksen pohjalta luotiin haastattelupohja, jota hyödynnetään tutkimuksen empiirisen aineiston hankkimisessa. Koska kuntoperustaisen kunnossapidon arvon jakamista haluttiin tutkia arvopohjaisen näkökulman kautta, ensimmäinen keskeinen teema rakentui palvelun asiakkaalle tuottaman arvon ympärille. Toinen keskeinen teema keskittyi arvon jakamiseen. Haastattelupohjan luontiin vaikutti myös keskustelut case-yrityksen kanssa.

Tarkempia alateemoja, joita puolistrukturoidussa haastattelumuodossa hyödynnettiin, olivat muun muassa kuntoperustaisen kunnossapidon tuottama arvo verrattuna perinteisiin kunnossapidon muotoihin, sekä tuotetun arvon mittaamiseen liittyvät seikat. Näin

pystytään vertailemaan tutkimuskirjallisuuden ja tapauksen tilanteita liittyen kuntoperustaisen kunnossapidon tuottamaan arvoon. Niin ikään, haastatteluissa haluttiin saada käsitys siitä, kuinka kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun tuottaman arvon erityispiirteitä on arvioitu. Haastatteluissa haluttiin saada käsitys kunnossapitopalvelun nykyisestä hinnoittelusta ja erityisesti siitä, miten haastateltava rakentaisi hinnoittelua. Tällä tavoin tutkimuksen kirjallisuuden hinnoitteluun liittyviä havaintoja voidaan vertailla ja arvioida yhdessä tutkimustapauksen kontekstissa. Työssä pyrittiin arvioimaan, miten kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun tuottama lisäarvo voidaan huomioida hinnoittelussa, sekä tunnistamaan tähän liittyviä hinnoittelun haasteita. Haastattelujen teemat löytyvät alla olevasta Kuvasta 7, ja niiden keskuuteen luotiin haastattelukysymykset, jotka löytyvät Liitteestä A.



**Kuva 7.** Haastattelujen teemat.

Puolistrukturoituja haastatteluja oli yhteensä kuusi kappaletta, ja niiden yhteiskesto oli 297 minuuttia, jolloin keskimäärin haastattelun kesto oli 50 minuuttia. Haastatteluihin haluttiin saada monipuolisesti haastateltavia, ja siksi niiden valintaan käytettiin harkintaa. Haastatteluihin saatiin lopulta eri taustoista tulevia ihmisiä, joilla oli runsaasti työkokemusta. Näin pyrittiin saamaan mahdollisimman rikasta aineistoa. Haastattelutavoiksi valikoitui kasvotusten sekä Microsoft Teamsin välityksellä toteutetut haastattelut, ja ne to-

teutettiin kesäkuussa 2025. Haastattelut nauhoitettiin, jotta itse haastattelussa ei tarvinnut keskittyä muistiinpanojen tekemiseen. Haastattelujen perustiedot on kerätty alla olevaan Taulukkoon 6.

Taulukko 6. *Yhteenveto tutkimuksen haastatteluista.*

Haastateltava	Haastattelutapa	Asema	Haastattelun kesto
H1	Kasvotusten	Vice President	63 min
H2	Kasvotusten	Specialist	44 min
H3	Microsoft Teams	Head of Unit	49 min
H4	Microsoft Teams	Sales Director	52 min
H5	Microsoft Teams	Vice President	54 min
H6	Kasvotusten	Member of the Executive Leadership Team	35 min

Puolistrukturoitujen haastatteluiden lisäksi aineistoa kerättiin asiakasyrityksen häiriöraportin muodossa. Häiriöraportti sisälsi dataa vuosilta 2021–2025. Häiriöraportti koostui vikailmoituksista, jotka vaativat kunnossapitotoimenpiteitä. Oleellisina tietoina kukin vikailmoitus sisälsi vian kuvauksen ja tuotannon keskeytymisestä aiheutuneen kustannuksen.

### 3.4 Aineiston analyysi

Tutkimuksessa analysoitiin laadullista ja määrällistä aineistoa. Laadullisen aineiston analyysi aloitettiin litteroimalla haastattelujen nauhoitusten puhe tekstiksi Microsoft Teamsin litterointiohjelmalla. Tämän jälkeen kunkin haastattelun tekstimuotoinen tiedosto käytiin läpi samalla kuunnellen nauhoitusta, ja tarvittaessa muokkaamalla tekstiä. Näin varmistettiin litteroinnin oikeellisuus. Samanaikaisesti tekstiä lyhennettiin poistamalla täytesanoja, kuten ”niinkun” ja ”tota” ja yleisesti turhaa toistoa pyrittiin poistamaan. Samoin tekstistä poistettiin turhia rivinvaihtoja sekä pisteitä, mikäli niitä oli muodostunut keskelle lausetta. Näin varmistettiin se, että haastattelujen jatkojalostus olisi mielekästä.

Haastattelujen jatkojalostus toteutettiin kaksivaiheisesti. Ensin haastatteluvastauksia tiivistettiin systemaattisesti, minkä jälkeen analyysiä jatkettiin ATLAS.ti-ohjelmistolla, joka on laadulliseen analyysiin kehitetty työkalu. Ohjelmiston avulla aineisto teemoiteltiin Saundersin et al. (2019, s. 651–652) esittämän temaattisen analyysin prosessimallin mu-

kaisesti. Prosessimalli tukee suurten laadullisten aineistojen jäsentämistä ja auttaa tunnistamaan toistuvia rakenteita sekä niiden välisiä suhteita, mikä on keskeistä johtopäätösten muodostamisessa (Saunders et al., 2019, s. 652). Malli etenee seuraavasti:

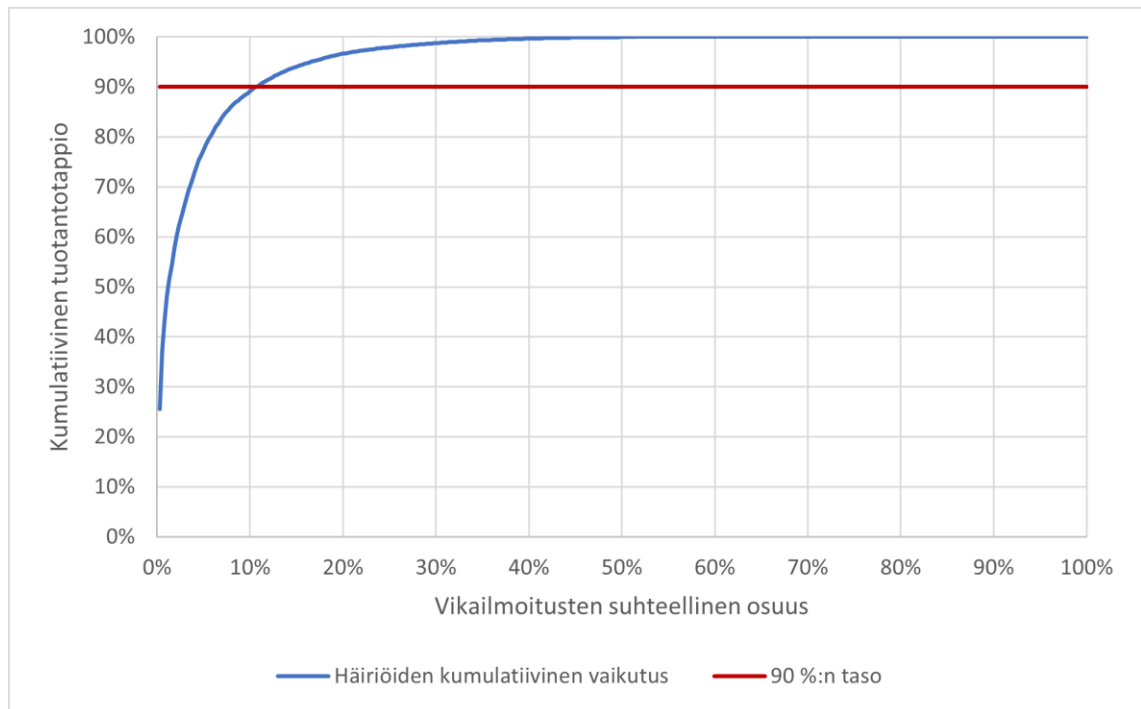
1. aineistoon tutustuminen
2. aineiston koodaaminen
3. teemojen etsiminen ja suhteiden tunnistaminen
4. teemojen viimeistely ja väitteiden testaaminen.

Kun aineisto oli tiivistetty, siirryttiin koodaukseen. Saundersin et al. (2019, s. 653) mukaan koodaus on menetelmä, jolla aineisto jaotellaan merkityksellisiin luokkiin. Prosessi sisältää yksittäisten tietoyksiköiden merkitsemisen koodeilla, jotka tiivistävät niiden sisällön ja merkityksen. Koodauksen tavoitteena on järjestää aineisto siten, että analyysin kannalta olennaiset tiedot ovat helposti tunnistettavissa ja hyödynnettävissä jatkotarkastelussa. Koodi voi olla yksittäinen sana tai lyhyt ilmaus. Tietoyksikkö puolestaan viittaa aineiston osaan, joka on koodattu tietyn merkityksen perusteella. Sen koko voi vaihdella sanasta lauseeseen, kappaleeseen tai visuaaliseen elementtiin. Rajaus määräytyy merkityksen, ei pituuden perusteella. Yksiköt voivat olla päällekkäisiä, ja sama yksikkö voidaan liittää useampaan koodiin, mikä mahdollistaa moninäkökulmaisen analyysin. (Saunders et al., 2019, s. 653) Esimerkiksi tässä tutkimuksessa eräs koodi oli "kestävä kehitys", joka toimi tulososion alaotsikkona. Tämän yläkäsitteen alle muodostui tarkempia koodeja, kuten "elinkaaren pidennys ja hallinta", jotka kuvasivat kestävän kehityksen näkökulmia aineistossa.

Teemojen muodostaminen alkaa aineiston koodauksen jälkeen. Teemat syntyvät koodista tunnistettujen merkityksellisten yhteyksien ja toistuvuuksien pohjalta. Teema voidaan määritellä laajaksi kategoriaksi, joka kokoaa yhteen useita koodeja, tai yksittäiseksi koodiksi, jolla on keskeinen merkitys tutkimuskysymyksen kannalta. Koodauksen ja teemojen muodostamisen ero on siinä, että koodaus järjestää aineistoa, kun taas teemojen muodostaminen kokoaa merkityksiä analyttisiksi kokonaisuuksiksi. (Saunders et al., 2019, s. 657) Esimerkiksi asiakkaalle tuotetun arvon muotojen arvioinnissa teemoittelu- vaiheessa muodostettiin keskeisiä yläkäsitteitä, jotka toimivat tulososion rakenteellisina alaotsikoina. Näiden avulla aineistosta tunnistetut arvonmuodostuksen ulottuvuudet jäsennettiin selkeiksi kokonaisuuksiksi.

Tutkimuksessa analysoitiin myös määrällistä aineistoa, joka koostui case-yrityksen asiakkaalta saadusta häiriöraporttidatasta. Analyysi eteni seuraavasti: ensin data jaettiin Excelissä omiin sarakkeisiin, ja tutkimuksen kannalta epäolennaiset tiedot poistettiin.

Oleellinen tieto – häiriön nimi, sen kuvaus, lisätiedot sekä häiriön aiheuttama puutekustannus – järjestettiin siten, että suurimman tuotannonmenetyksen aiheuttaneet viat sijoitettiin listan alkuun. Tämän tarkastelun perusteella havaittiin, että noin 10 % taloudellisesti merkittävimmistä vioista aiheutti noin 90 % kokonaisista tuotantotappioista. Tämä havainto hyväksyttiin yhdessä case-yrityksen kanssa tutkimuksen kannalta sopivaksi merkittävyytasoksi, minkä perusteella jatkoanalyysi kohdistettiin kyseiseen 10 %:iin vikariveistä, yhteensä noin 40 vikaan. Alla olevassa Kuvassa 8 esitetään tuotannon keskeytysten aiheuttama kumulatiivinen taloudellinen menetys.



**Kuva 8.** Kunnossapitopalveluasiakkaan tuotannon keskeytysten aiheuttama kumulatiivinen taloudellinen menetys.

Häiriöraportin jatkoanalyysi tehtiin yhdessä kahden case-yrityksen asiantuntijan kanssa. Analyysissä käytiin systemaattisesti läpi noin 40 merkittävintä vikailmoitusta, jotka aiheuttivat tuotannon menetyksiä. Erityisesti analyysissä pyrittiin arvioimaan vian nimen, vian kuvauksen ja vian kuvauksen lisätietojen avulla sitä, olisiko vika ollut ennakoitavissa kuntoperustaisen kunnossapidon teknologioiden avulla.

### 3.5 Metodologian reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksen laadun arvioinnissa reliabiliteetti ja validiteetti ovat keskeisiä tekijöitä, sillä ne vaikuttavat tutkimuksen luotettavuuteen (Saunders et al., 2019, s. 213; Puusa et al., 2020). Reliabiliteetti viittaa tutkimuksen johdonmukaisuuteen ja toistettavuuteen, kun taas validiteetti liittyy tulosten yleistettävyyteen ja analyysin tarkkuuteen (Saunders et al.,

2019, s. 214). Seuraavaksi tarkastellaan käytetyn metodologian reliabiliteettia ja validiteettia.

Reliabiliteettiin voivat vaikuttaa tutkijan ja tutkittavien virheet sekä ennakkoluulot (Saunders et al., 2019, s. 214). Tutkijan virheet voivat johtua esimerkiksi puutteellisesta valmistautumisesta tai väsymyksestä, mikä voi aiheuttaa virheellisiä tulkintoja (Saunders et al., 2019, s. 214). Näitä riskejä pyrittiin vähentämään huolellisella valmistautumisella. Ennakkoluulojen vaikutusta ehkäistiin siten, että haastattelurunko tarkastettiin case-yrityksen edustajan toimesta. Lisäksi haastattelujen nauhoittaminen ja litterointi tukivat objektiivisuutta. Kuitenkin, koska tutkija on ihminen, virhetulkintojen ja ennakkoluulojen riskiä ei voida täysin sulkea pois, ja ne ovat voineet vaikuttaa tutkimuksen reliabiliteettiin.

Tutkittavien tekemät virheet ovat voineet vaikuttaa tutkimuksen reliabiliteettiin. Nämä ovat virheitä, jotka vaikuttavat haitallisesti tutkittavan osallistumiseen. Esimerkiksi tutkittavan pyytäminen haastatteluun juuri ennen lounasaikaa voi johtaa siihen, että tutkittava kiirehtii vastauksissaan. (Saunders et al., 2019, s. 214) Tätä tutkimuksen reliabiliteettiin heikentävästi vaikuttavaa ilmiötä on pyritty ehkäisemään siten, että tutkittavalle on tarjottu useita haastatteluajoja, ja lisäksi tutkimusta varten on tarkoituksella varattu hieman enemmän haastattelu-aikaa, kuin mitä etukäteen on arvioitu tarvittavaksi. Tutkittavan ennakoasenne tarkoittaa mitä tahansa tekijää, joka aiheuttaa tutkittavan antamaan virheellisen vastauksen. Esimerkiksi avoimen tilan haastattelu, jossa tutkittava ei viitsi kertoa totuutta, koska tämä haluaa säilyttää anonymiteettinsä, on tutkittavan ennakoasenteeseen perustuva virhe. (Saunders et al., 2019, s. 214). Tutkittavan ennakoasenne voi vaikuttaa tutkimuksen reliabiliteettiin sitä heikentävästi, ja siksi sitä on pyritty ehkäisemään muun muassa suorittamalla haastattelut tiloissa, joissa ei ole muita paikalla. Kuitenkin haastatteluita ei suoritettu anonymisti, minkä vuoksi tutkittavien ennakoasenteet ovat voineet heikentää tutkimuksen reliabiliteettia.

Tutkimuksen reliabiliteettiin eli toistettavuuteen vaikuttaa myös tutkimuksen konteksti. Puolistrukturoidusta haastatteluista johdetut tutkimustulokset ovat vahvasti aikaan ja tilanteeseen sidottuja, minkä vuoksi ne eivät saavuta parasta mahdollista toistettavuutta (Saunders et al., 2019, s. 449).

Tutkimuksen validiteetti eli yleistettävyyttä voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen validiteettiin. Sisäinen validiteetti kuvaa sitä, missä määrin tutkimuksen tulokset heijastavat tutkittavaa ilmiötä sen sijaan, että ne johtuisivat tutkimuksen rakennevirheistä. Sisäistä validiteettia voivat heikentää esimerkiksi tutkimukseen osallistuvien viimeaikaiset kokemukset, testaaminen, kypsyminen sekä syy-seuraussuhteen epäselvyys. Viimeaikaiset ko-

kemukset viittaavat tapahtumiin, jotka muuttavat osallistujien käsityksiä tutkimuksen aikana, kun taas kypsyminen tarkoittaa tutkimuksen ulkopuolisia muutoksia osallistujissa, jotka vaikuttavat heidän asenteisiinsa tai käyttäytymiseensä. Syy-seuraussuhteen epäselvyys puolestaan tarkoittaa tilannetta, jossa ei ole selvää, mikä on syy ja mikä seuraus. (Saunders et al., 2019, s. 215) Näiden tekijöiden vaikutusta tässä tutkimuksessa on vaikea arvioida ilman kattavampaa tietoa tutkittavista, mutta erityisesti testaaminen voi vaikuttaa validiteettiin. Saundersin et al. (2019, s. 215) mukaan testaamisella voi olla vaikutusta osallistujien käyttäytymiseen ja asenteisiin. Esimerkiksi tieto tutkimuksen toteutamisesta voi muuttaa osallistujien toimintaa tai vastauksia, mikäli he kokevat tutkimuksen tulosten voivan vaikuttaa heidän tulevaisuuteensa (Saunders et al., 2019, s. 215). Tämän riskin minimoimiseksi haastattelujen alussa painotettiin anonymiteettiä ja luottamuksellisuutta.

Puolistrukturoidut haastattelut pyrittiin toteuttamaan huolellisesti, hyödyntäen selventäviä kysymyksiä ja arvioimalla vastauksia useista eri näkökulmista. Nämä ovat Saundersin et al. (2019, s. 451) tekijöitä, jotka lisäävät tutkimuksen validiteettia, minkä vuoksi niihin haluttiin keskittyä.

Tutkimuksen tulososiossa hyödynnetään runsaasti lainauksia haastattelutilanteista. Puusan et al. (2020) mukaan yksittäiset lainaukset eivät todista mitään, mutta niillä on dokumentoivaa merkitystä. Lainauksien avulla pyritään tuomaan tutkijan päättelyketjua näkyväksi, jotta lukija voi seurata sitä (Puusa et al., 2020).

Tutkimuksen reliabiliteettia voidaan parantaa käyttämällä rinnakkaisia tutkimusmenetelmiä ja varmistamalla, että ne tuottavat samansuuntaisia tuloksia (Puusa et al., 2020). Tätä lähestymistapaa on hyödynnetty tässä tutkimuksessa, jossa on käytetty sekä laadullisia että määrällisiä menetelmiä. Tämä liittyy triangulaation käsitteeseen, jonka tavoitteena on saavuttaa kattavampia ja luotettavampia tulkintoja hyödyntämällä useita menetelmiä (Saunders et al., 2019, s. 218; Puusa et al., 2020).

Puusa et al. (2020) tunnistaa neljä triangulaation päätyyppiä: aineisto-, tutkija-, teoria- ja menetelmätriangulaatio. Tässä tutkimuksessa painopiste on ollut aineisto- ja teoriatriangulaatiossa. Aineistotriangulaatiossa hyödynnetään useita aineistolähteitä tai tiedon kohteita, kun taas teoriatriangulaatiossa tulkinnessa sovelletaan useita teoreettisia näkökulmia (Puusa et al., 2020). Menetelmätriangulaatiosta esiintyy kirjallisuudessa jonkin verran ristiriitaisia näkemyksiä: Puusa et al. (2020) toteavat, ettei monimenetelmätutkimus välttämättä tarkoita triangulaation hyödyntämistä, kun taas Saunders et al. (2019, s. 185) katsovat, että triangulaatio toteutuu monimenetelmätutkimuksen yhteydessä.

Tässä tutkimuksessa monimenetelmätutkimuksen käyttö perustui siihen, että sen avulla voidaan parantaa tulosten validiteettia.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tutkimuksen validiteetin vahvistamiseksi on hyödynnetty aineisto-, teoria- ja menetelmätriangulaatiota. Lisäksi tutkimuksen reliabiliteettia parantaakseen pyrittiin ehkäisemään tutkijan ja tutkittavien virheitä ja ennakkoluuloja.

## 4. TULOKSET

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen tulokset. Tutkimuksen tulokset pohjautuvat tutkimusaineistoon, joka koostui puolistrukturoiduista haastatteluista sekä kunnossapitodatasta. Ensimmäisessä alaluvussa käsitellään kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuottaman arvon muotoja haastatteluaineiston avulla. Toisessa alaluvussa käsitellään kuntoperustaisen kunnossapidon tuottaman taloudellisen arvon potentiaalia kunnossapitodataan tukeutuen. Kolmannessa alaluvussa eritellään haastatteluaineiston avulla kuntoperustaisen kunnossapidon tuottaman arvon osoittamisen tietotarpeita, arvon jakamisen edellytyksiä sekä sen mekanismeja. Viimeisessä alaluvussa käsitellään kunnossapitopalvelun toimittajan haasteita sekä kuntoperustaisen toiminnan että arvon jakamisen näkökulmista.

### 4.1 Kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuottaman arvon muodot

Tässä alaluvussa tuodaan esiin haastattelujen avulla saatuja tuloksia ensimmäisen tutkimuskysymyksen näkökulmasta. Siis haastatteluaineistosta eritellään muotoja, joissa kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuottama arvo esiintyy. Alaluvut on luotu haastattelujen perusteella kaikkein keskeisimpien käsitteiden ympärille. Ensin käsitellään tehokkuuteen liittyviä kuntoperustaisen kunnossapidon tuottamia arvotekijöitä, jonka jälkeen siirrytään kestävyuden teemoihin. Alaluvun loppupuolella tuodaan esiin tietopohjaista, asiakastarpeen mukaista ja taloudellisempaa toimintaa omissa osioissaan.

#### 4.1.1 Tehokkuus

Kuntoperustaisen kunnossapidon tuottamaa arvoa arvioitaessa haastatteluissa korostui tehokkuus. Dufloun et al. (2012) mukaan tehokkuus voidaan määritellä resurssien käytön suhteena tuotokseen. Mitä vähemmällä resursseilla sama tulos saavutetaan, sitä korkeampi on tehokkuus (Duflou et al., 2012). Tehokkuus onkin yksi keskeisimmistä hyödyistä, joita kuntoperustaisen kunnossapidon asiakas voi kokea.

Kunnossapitotoiminta rakentuu jonkin tuotannon tai prosessin ympärille. Asiakkaan prosessin käytettävyys oli eräs tärkeä hyöty, joka nousi esiin haastatteluissa:

*"Kuntoperustaisen kunnossapidon tuottama arvo on periaatteessa käytettävyyttä."* – H4

Myös verrattuna muihin kunnossapitostrategioihin, kuntoperustainen kunnossapito tuotti käytettävyyttä arvioidessa parempia tuloksia:

*"Kuntoperusteisen kunnossapidon erottava tekijä muihin kunnossapitomenetelmiin verrattuna on sen kyky varmistaa prosessien korkea käytettävyys." – H1*

Kun asiakkaan prosessin käytettävyys on hyvällä tasolla, myös asiakkaan tuotantoon pystytään vaikuttamaan. Asiakkaan tuotantoa voidaan kasvattaa, kun kunnossapitotoimien vuoksi ei synny niin paljoa tuotantokatkoja:

*"Riippumatta siitä, mitä asiakas tuottaa, niin kunnossapidolla on hyvin keskeinen osuus siinä, että prosessit toimivat ja voidaan maksimoida tuotanto." – H1*

*"Jos tuotantokapasiteetti on asiakasta rajoittava tekijä, todennäköisesti me voidaan sitä nostaa." – H5*

Tuotannon maksimoinnissa tulee ottaa huomioon tuotantolaitteiston olosuhteet ja erityispiirteet. Eräs haastateltava korosti sitä, että kuntoperustaisella kunnossapidolla voidaan optimoida prosessin käyttöastetta koko laite-elinkaarta ajatellen:

*"Elinkaarikustannusten näkökulmasta optimaalinen käyttöprofiili ei välttämättä tarkoita täydellä tai ylikuormituksella ajamista, sillä tällöin laitteiston osien kuluminen kiihtyy merkittävästi." – H3*

Erilaisilla kuntoperustaisen kunnossapidon automatisoiduilla järjestelmillä voidaan tuottaa asiakkaalle arvoa tehokkuuden parantumisen näkökulmasta:

*"Automaatiojärjestelmän avulla voidaan reagoida nopeasti tuotannon olosuhteiden muutoksiin ja siten välttää merkittävät käytettävyyttä heikentävät vaikutukset." – H1*

*"Automaatiojärjestelmän avulla kunnossapito laajan kunnossapitosopimuksen piirissä olevan asiakkaan omaisuudesta saatiin huomattavasti tehokkaammaksi." – H6*

Asiakkaan prosessien käytettävyyden ja tehokkuuden eräänä mahdollistajana haastateluissa nousi esiin kuntoperustaisen kunnossapidon keskeisenä asiakkaalle arvoa luovana tekijänä toiminnan proaktiivisuus ja suunnitelmallisuus:

*"Tällaisessa ympäristössä saadaan kokonaisvaltaisempi käsitys laitteistojen tilasta. Kun seurantatasot nousevat, viat voidaan lisätä seurantajärjestelmään ja huollot toteuttaa suunnitellusti." – H3*

Suunnitelmallisuus asiakkaan prosessien kunnossapidossa edesauttaa myös työturvallisuuden kehittämisessä, tuoden selkeää arvoa asiakkaalle:

*"Ennalta tiedetty korjaustarve parantaa turvallisuutta verrattuna tilanteeseen, jossa vika on edennyt pidemmälle ja kunnossapitokohteelle joudutaan lähtemään hälytyskäynnille esimerkiksi yöaikaan." – H1*

Kunterustaiseen kunnossapitoon liittyy olennaisesti opportunistinen kunnossapito, jossa esimerkiksi laitevian vuoksi aiheutuneen tuotantokatkon aikana voidaan tehdä kunnossapitotoimia myös muille laitteille. Tämä tunnistettiin haastatteluissa tehokkuutta parantavana tekijänä:

*"Kunterusteinen kunnossapito ei kohdistu ainoastaan yhteen vikaantuneeseen laitteeseen, vaan myös sen ympäristöön kuuluviin kohteisiin, jotka voidaan huoltaa samalla. Jotta tämä toteutuu ja tehokkuutta saavutetaan, tarvitaan etukäteen laadittu suunnitelma." – H4*

Tehokkuutta voidaan saavuttaa myös nykyaikaisten teknologioiden ansiosta. Kunterustaisen kunnossapidon automatiikka voi tuottaa kunnossapidon asiantuntijoille entistä ymmärrettävämpiä ohjeita, näin ehkäisten tehottomuutta:

*"Uusissa laitoksissa teknologia tarjoaa mahdollisuuksia, joita voidaan hyödyntää esimerkiksi ennakkohuolto-ohjelmien laadinnassa. Aiemmin koulutettu asiantuntija joutui perehtymään tarkasti ohjeisiin, kun taas nykyisin tekoälyn avulla voidaan nopeasti laatia kattavat, vaikkakaan ei täydelliset, perusteet ennakkohuolto-ohjelmille. Tämä helpottaa merkittävästi suunnittelutyötä." – H3*

Myös nykyaikaiset etävalvomisen ja -operoinnin mahdollistamat teknologiat hyödyttävät tehokkuuden saavuttamista, ja tuovat asiakkaalle keskeistä arvoa:

*"Etävalvonta ja -valvomoratkaisut tukevat prosessien kunnossapitoa erityisesti parantamalla käytettävyyttä. Ne ovat erityisen hyödyllisiä asiakkaille, joille tuotantovarmuus on kriittistä." – H1*

Tehokkuus on keskeinen asiakkaille arvoa tuottava tekijä kunterustaisen kunnossapidon keskuudessa. Haastateltavat korostivat prosessin käytettävyyteen, tuotantokapasiteetin kasvattamiseen ja automaatioon liitännäisiä teemoja haastatteluissa. Teknologiat tuottavat asiakkaille arvoa esimerkiksi huolto-ohjelmien pohjien rakentamisessa ja etävalvonnan ratkaisujen mahdollistamisessa.

#### **4.1.2 Kestävämpi toiminta**

Tässä alaluvussa käsitellään haastateltavien havaintoja kunterusteisen kunnossapidon tuottamasta arvosta asiakkaalle kestävämmän toiminnan näkökulmasta. Kestävä kehitys on käsite, jolle on esitetty lukuisia määritelmiä. Erään määritelmän mukaan sillä tarkoitetaan tilannetta, jossa ihmisen toiminta toteutetaan siten, että maapallon ekosysteemien toiminnot säilyvät (Geissdoerfer et al., 2017).

Kun tuotantolaitteistoa mitataan jatkuvasti, saadaan runsaasti dataa sen kunnosta. Tämä mahdollistaa laitteen tai komponentin elinkaaren hallinnan ja pidentämisen, mikä tuottaa selkeää arvoa asiakkaalle:

*"Pidempi elinkaari on selkeä lisäarvo, joka voidaan saavuttaa. Elinkaarta voidaan hallita ja siihen voidaan vaikuttaa erilaisilla toimenpiteillä. Tämä lisäarvo on mitattavissa elinkaaren pidentymisenä."* – H2

Laitteiston elinkaareen liittyy niin ikään vastuullinen toiminta:

*"Kuntoperustainen kunnossapito ei tarkoita maksimaalista tehostamista siten, että kohteeseen jää merkittäviä kunnossapitovelkoja tulevaisuuteen. Sen sijaan se edustaa vastuullista toimintaa, jossa huomioidaan laitteiden elinkaari."* – H3

Elinkaarenhallintaan liitännäinen teema, materiaalitehokkuus tuottaa myös arvoa asiakkaalle:

*"Tässä mennään ihan suoraan kestävän kehityksen arvoihin juuri siinä, että sitä asennettavaa materiaalia tarvitaan vähemmän, kun elinkaarta voidaan hallita ja pidentää."* – H2

Elinkaarihallintaan liittyy myös teollisuudessa voiteluaineet. Voiteluaineita tarvitaan yleensä asiakkaan prosessien toimimiseen, ja niiden käyttöä on pystytty optimoimaan, tuottaen asiakkaalle arvoa kestävämmällä tavalla:

*"Voitelu liittyy kiinteästi tuotantoon. Voiteluohjelmissa on onnistuttu ottamaan käyttöön kestävämpiä voiteluaineita, mikä on puolestaan vähentänyt voitelukierrosten määrää ja pienentänyt käytettävien voiteluaineiden kokonaismäärää."* – H3

Elinkaarihallinnan ja materiaalitehokkuuden lisäksi asiakas saa myös muuta arvoa, jota voidaan tarkastella kestävän kehityksen näkökulmasta. Kun toiminta perustuu kuntoon eli on ennakoivaa ja proaktiivista, voidaan saavuttaa merkittävää arvoa myös ympäristöturvallisuuden osalta:

*"Turvallisuuteen voidaan vaikuttaa tunnistamalla mahdollisia riskikohteita. Esimerkiksi värähtely-, lämpötila- ja äänisensorien avulla voidaan havaita erilaisia vuotoriskejä, kuten korkeapainehöyryn vuodot, sekä tulipaloriskejä."* – H1

*"Kuntoperustainen toiminta edistää ympäristöturvallisuutta. Usein erilaiset päästöt liittyvät häiriötilanteisiin, kuten prosessi- tai laitehäiriöihin, joita ennakoiva kunnossapito auttaa ehkäisemään."* – H5

Kun toiminta on kuntoperustaista, voidaan vikatilanteesta muodostaa tilannekuva jo ennen varsinaisen vian syntymistä tai viimeistään ennen korjaustoimenpiteiden aloittamista. Tämä mahdollistaa vian tehokkaan ratkaisemisen. Lisäksi tällainen ennakoiva toimintamalli edistää ympäristöystävällisyyttä, sillä se vähentää kunnossapitotoimijan resurssien tarvetta vian korjaamisessa:

*”Toiminta kuormittaa ympäristöä vähemmän. Kun tilannetta verrataan perinteiseen kunnossapitostrategiaan, jossa kunnossapitotoimittaja tarvitsee keskimäärin neljä käyntiä vikaa kohden, kuntoperustainen kunnossapito, joka tavoitteiden mukaisesti edellyttää keskimäärin vain yhden käynnin per vika, tuottaa selkeää arvoa myös asiakkaalle.” – H6*

Tämänkaltainen laadukkaaseen kunnossapidon suunnitteluun pohjautuva toiminta voi vähentää myös suoraan materiaalihävikkiä siten, että korkean kunnossapidon laadun ansiosta myös tuotanto toimii korkealla laatutasolla, ja yleistä hukkaa saadaan minimoitua:

*”Jos asiakas tekee vaikka 100 kappaleen tuotantotilauksen, niin ei tarvitse tehdä 110 kappaletta, kun laatu on koko ajan sitä standardia.” – H4*

Juuri kuntoperustainen kunnossapito luo näitä korkean laadun mahdollistavia edellytyksiä:

*”Antureilla saatu data antoi yhdessä automaatiojärjestelmän kanssa indikaation siitä, että eräs laitepuhallin tulee vaihtaa ennen vikaantumista. Korjaamalla vika ennen sen ilmentymistä pystyttiin estämään tuotannon aikana syntyvä keskeytys. Tällä saatiin estettyä kokonainen hävikkiin muuten menevä erä.” – H1*

Kuntoperustainen kunnossapito tuottaa asiakkaalle useita ympäristöön ja kestäväään toimintaan liittyviä arvotekijöitä. Nämä perustuvat kuntoperustaisen toiminnan keskeiseen ajatukseen: laitteiden ja komponenttien tilaa seurataan jatkuvasti, ja niiden tulevasta kunnosta tehdään ennusteita. Tämän ansiosta laite-elinkaarta voidaan hallita ja pidentää. Lisäksi materiaalitehokkuuteen voidaan vaikuttaa kerätyn tiedon avulla. Kun kunnossapitotoimet voidaan suunnitella etukäteen, vikatilanteet saadaan korjattua valmistautumisen ansiosta huomattavasti tehokkaammin kuin muilla kunnossapitomuodoilla. Tehokkuus näkyy ympäristön kannalta: toiminta kuormittaa ympäristöä vähemmän.

### **4.1.3 Tietopohjainen toiminta**

Tietopohjainen toiminta kunnossapidossa tarkoittaa päätöksentekoa, jossa laitteiden kuntoa seurataan ja analysoidaan systemaattisesti, jotta vikatilanteet voidaan ehkäistä ajoissa kerätyn historiallisen ja reaaliaikaisen datan avulla (Sala et al. 2022). Tällaisen toiminnan kautta tunnistetaan useita asiakkaalle arvoa tuottavia tekijöitä.

Kunterustaisen kunnossapidon ansiosta toiminta perustuu dataan, jota kerätään jatkuvasti laitteistosta. Tämän tiedon avulla voidaan tehdä päätöksiä paitsi kunnossapito-toimenpiteistä, myös komponenttien tai laitteiden uusimisesta, mikä muodostaa yhden keskeisistä asiakasarvoa tuottavista hyödyistä:

*”Kun laite on elinkaarensa loppuvaiheessa, kunterustainen kunnossapito mahdollistaa sen, että asiakkaalle voidaan esittää dataan perustuva arvio uusimistarpeesta. Näin asiakas saa päätöksenteon tueksi objektiivista tietoa, jonka perusteella uusimispäätös voidaan tehdä perustellusti.” – H4*

Riippuen asiakkaan olosuhteista, kaikkea mahdollista dataa ei usein edes kyettäisi keräämään ilman erilaisia anturiratkaisuja. Anturiratkaisut siis tuovat selkeää arvoa asiakkaalle siten, että ne mahdollistavat kokonaisvaltaisemman kunnossapidon:

*”Anturitekniologia on keskeisessä roolissa olosuhteissa, joissa prosessitilaan ei voida mennä prosessin ollessa käynnissä. Sen avulla voidaan kehittää ratkaisuja, jotka mahdollistavat tilassa tapahtuvien ilmiöiden seurannan ja turvallisuuden varmistamisen myös rajoitetun pääsyn tilanteissa.” – H1*

Tietoperustaisesti toteutettu kunnossapito mahdollistaa asiakkaalle arvoa tuottavan yhteensovittamisen tuotannon ja huoltotoimenpiteiden välillä. Kun mahdollisista vioista saadaan tietoa ennakkoon, voidaan kunnossapito ajoittaa tuotannon kannalta optimaalisesti:

*”Kun tunnistetaan esimerkiksi kriittinen laitevika hyvissä ajoin, saadaan ajoitettua se mahdollisimman vähän tuotantoa häiritsevä ajankohtaan, ja tuotettua siten arvoa asiakkaalle.” – H1*

Kun kunnossapitoimenpiteet perustuvat dataan, on keskeistä kartoittaa mahdolliset viat ja niiden esiintymistodennäköisyydet. Asiakkaan tuotantovälineistöön liittyvän, kattavan ja päivittyvän vikatiedon tuottaminen vähentää yllättävien vikojen määrää ja lisää toiminnan ennakoitavuutta, mikä tuottaa selkeää arvoa asiakkaalle:

*”Kunterustainen kunnossapito edellyttää laitteiden kriittisyyden ja kriittisten polkujen ennakoivaa arviointia. Kun laitteiden kunto tunnetaan mahdollisimman tarkasti ja toimenpiteet osataan ajoittaa oikein, voidaan yllättävien vikojen määrää merkittävästi vähentää.” – H5*

Tietopohjainen kunnossapito mahdollistaa asiakkaalle arvon tuottamisen myös uusilla tavoilla. Kun laitteistoa seurataan jatkuvasti anturitekniologian avulla, voidaan muodostaa

käsitys sen käyttöasteesta, mikä voi avata mahdollisuuksia tuotantokapasiteetin jakamiseen ulkopuolisille toimijoille. Näin asiakas hyötyy suoraan siitä, että toiminta perustuu dataan:

*”Seurantateknologian integrointi olemassa olevaan laitteistoon mahdollistaa uusia käytötapoja ja liiketoimintamahdollisuuksia. Hyvä esimerkki tästä on sähkön kysyntäjoustop hyödyntäminen, joka voi toteutua älykkäiden ratkaisujen avulla prosessiympäristöissä, joissa reaaliaikainen tilannekuva on muuten vaikeasti saavutettavissa.” – H2*

Yhteenvetona voidaan todeta, että tietopohjainen toiminta tuottaa kunnossapitopalvelun asiakkaalle merkittävää arvoa. Keskeinen arvotekijä on tuotantolaitteistosta saatava data, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi laitepäivitysten suunnittelussa. Anturitekniikan avulla voidaan lisäksi saada tietoa prosessin aikana muutoin piilevistä tiloista, mikä mahdollistaa kunnossapidon ja tuotannon tehokkaan yhteensovittamisen. Kun laitteistosta kerätään jatkuvasti tietoa, voidaan yllättävien vikojen määrää vähentää. Tietopohjaisuus mahdollistaa myös uudenlaisen arvon tuottamisen, kuten tuotantovälineen matalan käyttöasteen hyödyntämisen sähkön kysyntäjoustop kautta. Kuntoperustaisessa kunnossapidossa tietopohjaisuus muodostaa keskeisen rakenteen asiakasarvon tuottamisessa.

#### **4.1.4 Asiakstarpeen mukaisuus**

Kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuotetun arvon muotoja arvioidessa korostui toiminnan asiakstarpeiden mukaisuus. Asiakstarpeiden mukaisuus voidaan ymmärtää toimintamallina, jossa asiakkaan tarpeet asetetaan kaiken toiminnan keskiöön, ja näiden tarpeiden ymmärtäminen sekä täyttäminen ovat keskeisiä tekijöitä (Pardo-Jaramillo et al., 2020). Kunnossapidon keskittyminen asiakkaan kannalta olennaisiin teijöihin tunnistettiin merkittäväksi arvonluonnin lähteeksi:

*”Kuntoperusteinen kunnossapito mahdollistaa tarpeisiin perustuvan toiminnan, mikä puolestaan mahdollistaa keskittymisen asiakkaan kannalta arvokkaisiin kohteisiin.” – H1*

Myös arvioidessa kuntoperustaisen kunnossapidon arvoa suhteessa muihin kunnossapidon muotoihin, tuotiin asiakstarpeeseen keskittymistä esiin:

*”Nyt käydään aikaperustaisesti tekemässä toimia, kuntoperustaisessa päästään tarkemmin huoltamaan, kun on tarvetta.” – H2*

Sen lisäksi, että kunnossapidon kohdentaminen asiakstarpeen mukaan nähdään tärkeänä asiana, kuntoperustaisuus myös tuottaa mahdollisuuksia muuttuviin olosuhteisiin:

*”Asiakkaan toimintaympäristön jatkuvat muutokset johtavat siihen, että myös kunnossapitoon liittyvät tarpeet muuttuvat. Näiden muutosten myötä perinteinen kunnossapito on*

*nykyisin haastavaa, kun taas mittauksiin ja analytiikkaan perustuva kuntoperusteinen kunnossapito tarjoaa ratkaisuja tähän ongelmaan.” – H3*

*”Tuotantolaitteiden säätämisen tarpeet ovat lisääntyneet huomattavasti, ja tämä aiheuttaa kunnossapidolle uusia vaatimuksia. Tässä kuntoperustaisuus on avainasemassa.” – H5*

Kunnossapitopalvelun asiakkaan tarpeet ovat muuttuneet myös tarvittavan kunnossapidon laajuuden ja keston suhteen:

*”Aiemmin asiakkailla on saattanut olla käytössään pidempiä vuosittaisia huoltoseisokkeja, mutta palveluntarjoajan näkökulmasta keskeistä on pohtia, voidaanko tarjota vaihtoehtoisesti lyhyempiä, esimerkiksi viikonloppuisin toteutettavia miniseisokkeja.” – H4*

Asiakaskohtainen tarve saattaa vaikuttaa myös tuotettavaan tehokkuuteen:

*”Kunnossapidossa usein ajatellaan, että tavoitteena on ensisijaisesti pidentää laitteiden vikaantumisväliä, mutta tämä ei aina ole ainoa ratkaisu. Joissakin tilanteissa voi olla perusteltua sallia laitteiden rikkoutuminen, mikäli siitä saatavat tuotot ylittävät kunnossapidon kustannukset.” – H5*

Kunnossapitopalveluntarjoajan kyky tarjota koko laite-elinkaaren kattavia palveluja nähdään asiakkaalle merkittävänä arvonlähteenä. Kun palveluntarjoaja voi optimoida elinkaaren pituuden, asiakas hyötyy erityisesti riskin siirtymisestä, mikä mahdollistaa keskittymisen omaan ydinosaamiseen:

*”Palveluntarjoajana vastaamme kaikista kunnossapitoon liittyvistä tehtävistä, mukaan lukien laite-elinkaaren hallinnasta, jolloin asiakkaan ei tarvitse huolehtia näistä asioista.” – H4*

Työturvalliset tilat tuottavat asiakkaalle arvoa, ja kuntoperustainen kunnossapito luo edellytykset tämän toteutumiselle:

*”Kuntoperustainen kunnossapito tuottaa asiakkaan prosessista turvallisemman, koska häiriöitä on vähemmän.” – H5*

Haastateltavien mukaan kuntoperusteisen kunnossapidon keskeinen arvon muoto asiakkaalle on sen mahdollistama asiakastarpeen mukaisuus. Kunnossapitotoimia voidaan räätälöidä asiakaskohtaisesti, kuten tilanteissa, joissa tuotannon jatkuvuus on taloudellisesti kannattavampaa kuin ennakoiva viankorjaus. Kuntoperusteisen kunnossapidon katsottiin tuottavan erityistä arvoa erityisesti silloin, kun asiakkaan tarpeet ja toimintaympäristö ovat muutoksessa.

#### 4.1.5 Taloudellisempi toiminta

Kuntoperustainen kunnossapito tuottaa asiakkaalle arvoa mahdollistamalla taloudellisemmän toiminnan. Tämä perustuu prosessien parantuneeseen käytettävyyteen, mikä vähentää rikkoutumisista, varaosista ja laajemmin kunnossapidosta aiheutuvia kustannuksia (Polese et al., 2021). Tässä alaluvussa esitellään haastateltavien havaintoja tästä näkökulmasta. Kuten eräs haastateltava (H4) totesi, keskustelu kuntoperustaisen kunnossapidon hyödyistä johtaa lopulta taloudellisiin tekijöihin – eli kustannussäästöihin ja taloudelliseen hyötyyn.

Kustannustehokkuus on keskeinen hyöty, jota asiakkaalle tuotetaan kuntoperustaisessa kunnossapidossa. Tämä voi olla esimerkiksi tuotantokatkojen aiheuttaman tappion minimoimintia:

*”Asiakkaan tavoitteena on saavuttaa kunnossapidon avulla kustannustehokkuutta. Tuotantokatkoksisista aiheutuvat tuotannon menetykset voivat johtaa merkittäviin lisäkustannuksiin asiakkaalle, minkä vuoksi niiden ehkäisy on keskeinen osa palvelun arvoa.”* – H3

Lisäksi kustannustehokkuutta voidaan saavuttaa siten, että kuntoperustaisen kunnossapidon ansiosta tuotannon käytettävyys kasvaa, ja siten samassa ajassa saadaan enemmän tuotettua:

*”Tuotannon käyttöastetta voidaan parantaa vähentämällä odottamattomia häiriöitä. Mikäli lähtötilanteessa häiriöitä esiintyy runsaasti, jatkuva kolmivuorotuotanto voi olla välttämätöntä. Teoriassa sama tuotantomäärä voidaan kuitenkin saavuttaa myös keskeytyvässä kolmivuorotuotannossa, jolloin esimerkiksi viikonloppuisin ei tarvitse ylläpitää tuotantoa. Tämä esimerkki mahdollistaa merkittävän kustannusten alenemisen saman tuotantomäärän saavuttamiseksi.”* – H5

Etätoimintaan pohjautuvat kunnossapidon ratkaisut tuottavat asiakkaalle hyötyjä:

*”Etävalvontaratkaisuissa saadaan kunnossapitoa keskitettyä useista pienemmistä yksiköistä tarpeen mukaan kohteelle. Näin voidaan saada kustannusten näkökulmastakin hyötyjä.”* – H1

Kuntoperustaisen kunnossapidon mahdollisuudet intuitiivisille ratkaisuille, jossa järjestelmien käyttöön ei tarvitse niin suurta pätevyyttä, tuottavat asiakkaalle hyötyjä. Hyödyt ovat taloudellisessa muodossa siksi, koska järjestelmien käytettävyyden ansiosta työvoiman kierrätettävyys ja hyödynnettävyys nousee, jolloin muuttuviin olosuhteisiin voidaan vastata välttämättä suuria työvoimakustannuksia:

*”Kun datajärjestelmät suunnitellaan helppolukuisiksi, niiden käyttö ei edellytä syvällistä asiantuntemusta, kuten ennakkohuoltoinsinöörin osaamista. Parantunut käytettävyys*

*laajentaa järjestelmien hyödyntämismahdollisuuksia, sillä niiden ymmärtäminen ei vaadi erityisosaamista.” – H3*

Yksi merkittävä kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuottama taloudellinen hyöty on ylihuollon ehkäisy. Kuntoperustaisessa kunnossapidossa huoltotoimenpiteet ja komponenttien vaihdot toteutetaan ainoastaan todellisen tarpeen perusteella. Tämä säästää taloudellisia resursseja verrattuna ennaltaehkäisevään kunnossapitoon. Lisäksi kunnossapitokustannukset alenevat, kun tarkastuksia suoritetaan vain silloin, kun niille on perusteltu tarve:

*”Kun komponentteja ja laakereita vaihdetaan varmuuden vuoksi, syntyy ylimääräisiä kustannuksia. Jos data ei osoita toimenpiteen tarpeellisuutta, ei sen toteuttaminen ole perusteltua edes silloin, kun kyseessä olisi vain yksinkertainen tarkastus.” – H3*

*”Tarkastuksia ei suoriteta ilman perusteltua tarvetta, mutta tarpeen ilmetessä toimenpiteet toteutetaan viipymättä.” – H4*

Ylihuollon ehkäisyn lisäksi taloudellista arvoa voidaan saavuttaa myös harventamalla huoltovälejä. Tämä lähestymistapa voi merkittävästi alentaa kunnossapitokustannuksia, sillä huoltotoimenpiteitä suoritetaan harvemmin ilman, että järjestelmien luotettavuus vaarantuu:

*”Kun tiedetään laitteiden kunto mahdollisimman hyvin, voidaan harventaa huoltoväliä entisestään.” – H5*

Keskeinen kuntoperustaisen kunnossapidon mahdollistama taloudellinen hyöty liittyy työn tuottavuuden parantamiseen. Tarkemman kunnossapidodatan ansiosta toimenpiteisiin voidaan valmistautua ennakoivasti ja suunnitelmallisesti. Hyvin toteutettu suunnittelu tuottaa taloudellista arvoa, kun kunnossapitotoimenpiteet ratkaisevat olemassa olevan tai ennakoidun vian tehokkaasti, minimoiden tarpeettomat huoltokäynnit. Tämä ei ainoastaan lisää kunnossapidon toimittajan operatiivista tehokkuutta, vaan tuottaa asiakkaalle arvoa lyhyempien seisokkien, parempien resurssien hyödyntämisen ja tuotannon keskeytysten vähenemisen kautta, mikä lopulta näkyy pienempinä kokonaiskustannuksina ja korkeampana käytettävyytenä:

*”Analytiikkaa kehitettiin siten, että se alkoi tuottaa hyödyllistä ennakkotietoa mahdollisista vioista. Tämän ansiosta voitiin kohdentaa lähin sopivan osaamisen omaava huoltohenkilö ja varustaa hänet todennäköisesti tarvittavilla varaosilla. Näin saavutettiin merkittävä parannus first time fix -suhteessa sekä asiakkaan käytettävyydessä. Huoltohenkilöstön ajankäytön näkökulmasta tämä vapautti huomattavasti työaikaa, mikä puolestaan paransi tuottavuutta.” – H6*

Kun samaan määrään kunnossapidon tuloksia päästään pienemmällä kunnossapitosuoritteiden määrällä, vapautuu resursseja muuhun työhön:

*"Voidaan kohdistaa kunnossapitotoimista työvoimaa muuhun tarpeelliseen huoltoon."* – H3

Tehokkuuden alaluvussa käsitelty opportunistinen kunnossapito tuottaa asiakkaalle myös taloudellista arvoa. Kun kunnossapitotoimenpiteitä toteutetaan yhteistyötä hyödyntäen ja olemassa olevia resursseja optimoiden, saavutetaan kustannustehokkaampia ratkaisuja ja vähennetään erillisiä huoltokäyntejä. Tämä puolestaan pienentää kokonaiskustannuksia ja parantaa tuotannon käytettävyyttä asiakkaan näkökulmasta.

Kunterustainen kunnossapito tuottaa asiakkaalle taloudellista hyötyä. Kustannustehokkuus ja tuottavuus ovat hyvin keskeisiä esimerkkejä tästä hyödystä. Lisäksi etäyhteyksin toteutetut ratkaisut ja ylläpidon ehkäisy ovat taloudellisempaa toimintaa, josta kunnossapitoasiakas hyötyy.

#### **4.1.6 Yhteenveto asiakkaalle tuotetun arvon muodoista**

Haastatteluaineiston perusteella kunterustainen kunnossapito tuottaa asiakkaalle arvoa lukuisissa muodoissa. Haastatteluissa tunnistetut arvon muodot keskittyivät tehokkuuteen, kestävään kehitykseen, tietopohjaisuuteen, asiakastarpeiden mukaisuuteen sekä taloudelliseen toimintaan. Alla oleva Taulukko 7 kokoaa yhteen haastatteluissa esiin nousseet arvotekijät tiivistetyssä muodossa.

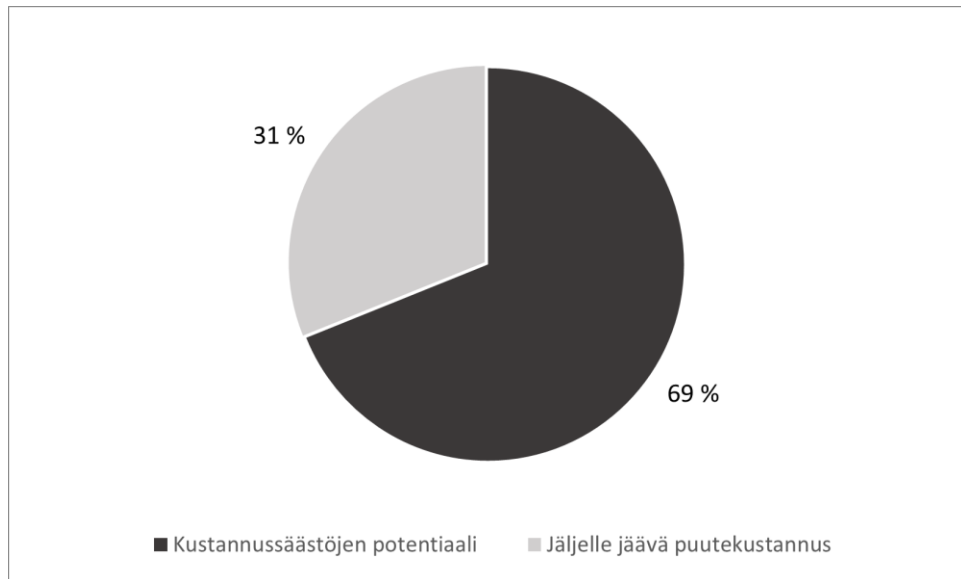
Taulukko 7. *Yhteenveto asiakkaalle tuotetun arvon muodoista.*

Tehokkuus	Kestävämpi toiminta	Tietopohjainen toiminta	Asiakstarpeen mukaisuus	Taloudellinen toiminta
Käytettävyys (H4, H1), tuotantokapasiteetin kasvattaminen (H1, H5), automaatio (H1, H6), proaktiivisuus ja suunnitelmallisuus (H1, H3), opportunistinen kunnossapito (H4), ohjeiden laadinta (H3), etävalvontaratkaisut (H1)	Elinkaaren pidennys ja hallinta (H2, H3), materiaalihokkuus (H2, H3), ympäristöturvallisuus (H1, H5), toiminnan tehokkuus (H6), laatuvirheiden minimointi (H1, H4)	Laitepäivitysten pohjaaminen dataan (H4), dataa piilevistä tiloista (H1), kunnossapidon ja tuotannon yhteensovittaminen (H1), kriittisyyden selvittäminen (H5), kysyntäjousto (H5)	Asiakkaan kannalta arvokkaiisiin asioihin keskittyminen (H1, H2), muutuviin olosuhteisiin sopeutuminen (H3, H5), riskinpoisto asiakkaalta (H4), turvallisuus (H5)	Kustannustehokkuus (H3, H5), etätoiminnan avulla kustannustehokkuutta (H1, H4), intuitiiviset ratkaisut (H3), ylihuollon ehkäisy (H3, H4, H5), tuottavuus (H3, H6)

## 4.2 Kunterustaisen kunnossapidon taloudellisen arvon potentiaali asiakkaalle

Tässä alaluvussa analysoidaan case-yrityksen asiakasorganisaation kunnossapitodataa. Saatu aineisto mahdollisti alustavan arvion kunterustaisen kunnossapidon taloudellisesta potentiaalista asiakkaalle tuotetun arvon näkökulmasta. Näin ollen tämä osio tukee tutkimuksen tulosten tarkastelua.

Kunnossapitodatan perusteella kunterustainen lähestymistapa tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia kunnossapidon kehittämiseen. Tutkimuksessa näiden mahdollisuuksien taloudellista arvoa arvioitiin tarkastelemalla kunnossapidon kustannussäästöjä. Asiakasorganisaatiolle syntyy huomattavia kustannuksia tuotannon seisokeista, minkä vuoksi tuotantokatkosten aiheuttamien puutekustannusten säästöpotentiaali on keskeinen tarkastelun kohde tässä alaluvussa. Kunnossapitodatan analysointi on kuvattu tarkemmin kohdassa 3.4. Alla oleva Kuva 9 tiivistää kustannussäästöjen potentiaalin.



**Kuva 9.** Kunnossapidon puutekustannuksen säästöpotentiaali eräässä asiakasyrityksessä.

Kuvasta voidaan havaita, että tarkasteltavan asiakkaan kunnossapitoprosesseissa on huomattava kustannussäästöpotentiaali. Arvioiden mukaan tämä potentiaali vastaa noin 69 prosenttia puutekustannuksista. Seuraavaksi analysoidaan tarkemmin, mistä kustannukset muodostuvat ja millä perusteilla säästöpotentiaali on arvioitu.

Case-yrityksen asiakkaalle aiheutuu merkittäviä taloudellisia menetyksiä tuotantokatkoista. Tämä johtuu siitä, että katkon aikana asiakkaan on silti toimitettava lupaamansa lopputuotteet omille asiakkailleen. Koska toimitusten on tapahduttava nopeasti, myös tuotteen hankinnasta aiheutuvat puutekustannukset ovat huomattavia.

Kustannussäästöpotentiaalia arvioitiin systemaattisella menetelmällä, jossa hyödynnettiin kahden case-yrityksen edustajan asiantuntemusta asiakkaan prosesseista. Arviointi perustui vikailmoitusten laadun tarkasteluun, erityisesti niiden kuvauksiin ja lisätietoihin, joiden avulla pyrittiin selvittämään, olisiko kyseinen vika voitu tunnistaa ennakolta kuntoperustaisen kunnossapidon avulla. Kunnossapitodatasta etsittiin toistuvia teemoja, ja niitä havaittiin useita. Esimerkiksi erään laitteen puhdistaminen esiintyi aineistossa 14 kertaa, mikä viittaa säännönmukaisuuteen. Lisäksi vikailmoitukset, joissa mainittiin paine- tai lämpötilaerot, arvioitiin usein sellaisiksi, jotka olisi mahdollista tunnistaa ennakolta paine- tai lämpötila-antureiden avulla. Samoin pyörivien laitteiden laakeriviat voidaan ennakoita värähtelyantureilla.

Asiakkaalta saadussa datassa oli valmiiksi eritelty kunkin tuotantokatkon aiheuttama puutekustannus. Sen ansiosta, kun vian ennakoitavuus oli arvioitu, oli kustannussäästöpotentiaalin arviointi mahdollista.

Kunnossapitodata vahvistaa tutkimuksen haastatteluissa tunnistettua taloudellisen arvon muotoa. Datan avulla voitiin arvioida kustannussäästöjen suuruusluokkaa, joka osoittautui merkittäväksi tarkastellun asiakasyrityksen kontekstissa.

### **4.3 Kunterustaisen kunnossapidon tuottaman arvon jakaminen**

Tässä alaluvussa tarkastellaan tutkimuksen tuloksia kunterustaisen kunnossapidon tuottaman arvon jakamisen näkökulmasta. Esitetyt havainnot perustuvat toteutettuihin haastatteluihin. Alaluvun rakenne etenee seuraavasti: ensin käsitellään arvon osoittamisen mahdollistavia tietotarpeita, minkä jälkeen tarkastellaan arvon jakamisen edellytyksiä. Tämän jälkeen siirrytään arvon jakamisen mekanismeihin, joita käsitellään seuraavassa alaluvussa. Lopuksi keskitytään palvelusopimusmallien kontekstiin vertailemalla haastatteluissa esiin nousseita sopimusmalleja ja muodostamalla niistä yhteenveto.

#### **4.3.1 Tietotarpeita kunterustaisen kunnossapidon tuottaman arvon osoittamisen näkökulmasta**

Tässä alaluvussa tarkastellaan tietotarpeita, jotka mahdollistavat kunterustaisen kunnossapidon tuottaman arvon osoittamisen. Nämä tarpeet on johdettu haastatteluaineistosta ja ne täydentävät aiemmin luvussa 4.1 esiteltyjä asiakkaalle tuotettuja arvon muotoja. Aluksi kuvataan tietotarpeiden ominaispiirteet, minkä jälkeen tarkastellaan niitä yksityiskohtaisesti. Lopuksi käsitellään, miten tietotarpeet liittyvät työn tutkimuskysymyksiin.

Kunterustaisen kunnossapidon arvon osoittaminen on usein haastavaa, vaikka arvon muotoja on runsaasti, kuten aiemmissa alaluvuissa on osoitettu. Arvon perusteleminen helpottuu, kun kunnossapitopalvelun toimittaja kerää systemaattisesti tietoa toiminnastaan. Tämän vuoksi toimittajalla on tietotarpeita, joiden täyttäminen on edellytys asiakkaan vakuuttamiselle palvelun hyödyistä. Nämä tietotarpeet sijoittuvat tutkimuskysymysten välimaastoon eivätkä suoraan yksittäisen kysymyksen alle.

Haastatteluaineistosta nousi esiin kolme keskeistä tietotarvetta, joiden täyttäminen tukee arvon osoittamista. Ensimmäinen liittyy siihen, että kunnossapidettävään laitteistoon mahdollisesti tulevaisuudessa muodostuvan vian, joka on tunnistettu kunterustaisen kunnossapidon menetelmin, toteutumisen todennäköisyys tulisi olla tiedossa (H1). Tämä tarkoittaa arviota siitä, kuinka todennäköisesti ennen vian muodostumista havaittu tapaus etenee vikatilaa. Toinen tietotarve koskee tunnistetun, mahdollisesti toteutuvan vian aiheuttaman korjauksen kestoa eli sitä, kuinka kauan tuotanto olisi ollut keskeyty-

neenä kyseisen laitteen korjauksen aikana. Kolmas tietotarve on kyseisen laitteen tuotannon arvo tietyssä aikayksikössä. Kun nämä kolme tietoa ovat käytettävissä, ennustuksiin perustuvan kunnossapidon taloudellinen arvo voidaan osoittaa huomattavasti selkeämmin (H1).

Edellä mainitut tietotarpeet liittyvät tilanteeseen, jossa halutaan osoittaa ennalta havaitun ja korjatun vian arvo, joka vastaa käytännössä vikakustannuksen odotusarvoa. Lisäksi aineistosta nousi esiin strategisempi tietotarve, joka ei liity yksittäiseen vikaan vaan asiakkaan liiketoimintaympäristöön ja tavoitteisiin: mikä on asiakkaalle arvokasta kunnossapidossa. Tämä tieto on asiakaskohtaista ja edellyttää keskusteluja yrityksen ylimmän johdon kanssa, sillä heillä on kokonaiskuva strategisista tavoitteista:

*”Se, että asiakasyritys haluaa maksimoida oman tuotannon ei pidä aina paikkaansa. Voi olla siis tilanne, jossa tietyn rajan yli tuotanto on tappiollista, jolloin lisätty tuotannon käytettävyyssaste ei tuota muuta kuin tappiota asiakkaalle. Tämän tilanteen välttämiseksi tulee käydä keskustelut yrityksen ylimmän johdon kanssa siitä, mikä on heille arvokasta.”*

– H5

Jos tuotannon lisäys aiheuttaa asiakkaalle tappiota, kunnossapidon painopisteen ei tule olla käytettävyyden maksimoinnissa. Tällöin kuntoperusteisen kunnossapidon menetelmiä voidaan hyödyntää esimerkiksi huoltovälien optimointiin (H5).

Tietotarpeiden tunnistaminen liittyy kiinteästi tutkimuskysymyksiin, sillä ne konkretisoivat, millaista tietoa tarvitaan kuntoperusteisen kunnossapidon arvon osoittamiseksi. Ensimmäinen tutkimuskysymys käsittelee arvon muodostumista ja sen tekijöitä, ja tässä esitetyt tietotarpeet tukevat sen ymmärtämistä tarjoamalla mittareita ja arviointiperusteita arvon osoittamiseen. Toisen tutkimuskysymyksen näkökulmasta tietotarpeet toimivat käytännön välineinä, joiden avulla kuntoperustaisen kunnossapidon toimittaja voi perustella palvelun hyötyjä asiakkaalle.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tässä alaluvussa on kuvattu kaksi tietotarpeiden ryhmää, jotka tulisi täyttää arvon osoittamiseksi. Ensimmäinen ryhmä liittyy yksittäisiin viikoihin ja niiden ennakoimisen tuottamiin taloudellisiin säästöihin. Toinen ryhmä on strategisempi ja keskittyy asiakkaalle arvoa luovan toiminnan tunnistamiseen. Asiakaskeskustelujen avulla kunnossapidon painopistettä voidaan suunnata joko prosessien käytettävyyden turvaamiseen tai kustannusten ja huoltokäyntien minimointiin. Lisäksi tietotarpeet on kytketty tutkimuskysymyksiin, mikä vahvistaa niiden merkitystä sekä teoreettisen arvonmuodostuksen että käytännön arvon osoittamisen kannalta.

### 4.3.2 Arvon jakamisen edellytykset

Kunterusteisen kunnossapidon tuottaman arvon jakaminen edellyttää tiettyjä perusedellytyksiä. Tässä alaluvussa nämä edellytykset esitetään haastatteluaineiston pohjalta kolmen pääluokan mukaisesti: yhteistyö, ajattelutapa ja osaaminen.

#### Yhteistyön edellytykset

Haastatteluissa korostui erityisesti läpinäkyvyys. Se tarkoittaa ennen kaikkea palvelutoimittajan toiminnan avoimuutta, joka ilmenee esimerkiksi dokumentoinnin ja raportoinnin kautta. Läpinäkyvyys nähtiin myös kilpailutekijänä:

*”Meillä pitää olla kilpailussa erottautumistekijöitä, ja ne pitää pystyä perustamaan dataan ja läpinäkyvyyteen.” – H4*

Läpinäkyvyyden uskottavuus edellyttää reaaliaikaisuutta:

*”Läpinäkyvyyden tulee olla nimenomaan reaaliaikaista, että se on uskottavaa. Livedataa pitää pystyä jakamaan asiakkaalle.” – H2*

Yhteistyön kannalta keskeistä on myös kyky osoittaa tuotettua arvoa. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi referenssiasiakkaiden avulla tai hyödyntämällä simulointeja ja laskentamalleja:

*”Hyvä tapa näyttää oman toiminnan arvo on nykyisten asiakkaiden kautta. Sitä kautta voidaan sitten keskusteluissa uusien asiakkaiden kanssa todentaa arvoa.” – H5*

*”Kunterustaisen kunnossapidon erityispiirteitä täytyy pystyä viestimään asiakkaalle uskottavasti. Esimerkiksi käytettävyyden simuloinnista on saatu hyviä kokemuksia.” – H4*

*”Täytyisi pystyä simuloimaan sitä lisäarvoa ja näyttää paremmin toteen sen potentiaalia. Ja sen aikaansaamiseksi voidaan käyttää myös laskentamalleja, jotka ottavat huomioon elinkaaren.” – H2*

Lisäksi yhteistyö edellyttää investointihalukkuutta, sillä kunterusteinen kunnossapito perustuu teknologisiin ratkaisuihin, kuten antureihin ja data-analytiikkaan, joiden käyttöönotto vaatii merkittäviä panostuksia:

*”Kunterustaisen kunnossapidon onnistuminen vaatii sen, että täytyy olla valmiuksia tehdä jatkuvasti mittauksia laitteiston toimintaympäristössä, ja se ei ole ihan halpaa kuitenkaan.” – H3*

#### Ajattelutavan edellytykset

Palvelutoimittajalta edellytetään riskinsietokykyä, sillä liiketoimintamalli sisältää investointeja ennen tulojen realisoitumista:

*”Kuntoperustaisessa kunnossapitopalvelussa on riskejä, joita pitää sietää. Eräs liittyy juuri siihen, että investointeja vastaavat tulot saadaan tulevaisuudessa asiakkailta.” – H6*

Lisäksi toimittajan on siirryttävä viankorjauksesta ratkaisuliiketoimintaan ja otettava laajempi vastuu asiakkaan menestyksestä pidemmällä aikavälillä:

*”Meidän pitäisi ryhtyä olemaan elinkaaripalvelun tuottaja, ei häiriökorjaaja.” – H4*

*”Meidän pitää tuottajana olla valmiita ottamaan isompi vastuu. Meidän pitää ottaa osa asiakkaan oleellisesta menestyksestä ja siihen pitäisi bisneksessä ylipäättään pyrkiä. Meidän pitää olla mukana ratkaisubisneksessä.” – H6*

Myös asiakkaan ajattelutavan on muututtava. Kontrolloitu toimintamalli, jossa keskitytään esimerkiksi huoltokäyntien määrään, voi estää arvon jakamisen. Asiakkaan on annettava toimittajalle riittävästi autonomiaa lopputulosten saavuttamiseksi:

*”Jos meillä on siis asiakas, joka laskee pelkästään huoltokäyntien lukumäärää, niin silloinhan se arvo laskee hänen mielestään, kun kuntoperustaisesti toimitaan.” – H6*

Jotta tuotettua arvoa voidaan jakaa, tulee sekä asiakkaan että toimittajan olla motivoituneita yhteistyöhön. Motivaatio on siis yksi keskeisiä ajattelutapaan liittyviä edellytyksiä:

*”Asiakkaan kanssa keskusteluissa täytyy saavuttaa yhteistä motivaatiota.” – H6*

### **Osaamisen edellytykset**

Kuntoperusteinen kunnossapito edellyttää teknologista osaamista, erityisesti anturitekniologiassa ja data-analytiikassa:

*”Anturiosaamisen lisäksi automaatiodataa pitää osata tulkita. Analytiikan avulla automaatiodataa pystytään tutkimaan ja saadaan arvoa.” – H1*

Teknisen osaamisen lisäksi tarvitaan myös liiketoimintamalleihin painottuvaa osaamista. Tämä johtuu siitä, että kuntoperustaisuus eroaa muista kunnossapitostrategioista liiketoimintamallien osalta (H1). Liiketoimintamalliosaaminen liittyy lähinnä kustannusten ja tuottojen tasapainottamiseen (H6).

Kuntoperustaisen kunnossapidon toimintaan ja sen onnistumisen arviointiin hyödynnetään mittaristoja. Mittarit eroavat yleensä muiden kunnossapitostrategioiden arvioinnissa käytetyistä mittareista, jonka lisäksi ne rakennetaan aina asiakaskohtaisesti. (H1) Näiden mittareiden asettamiseen, hallintaan ja kehittämiseen tarvitaan osaamista.

Tietopohjainen päätöksenteko on tunnistettu osaamisen edellytys, joka mahdollistaa arvon jakamista kuntoperustaisen kunnossapidon keskuudessa. Tietoa kerätään anturein, ja sitä jalostetaan data-analytiikan osaamisen ansiosta, mutta tätä tietoa tulee vielä osata hyödyntää päätöksenteon välineenä:

*”Tiedon avulla tulee tehdä päätöksiä. Esimerkiksi korvausinvestointien tarpeellisuuden arvioinnissa tiedon hyödyntäminen on keskeistä.” – H5*

Alla olevaan Taulukkoon 8 on kerätty yhteenveto tämän alaluvun tuloksista. Arvon jakamisen edellytyksiä on kerätty taulukkoon yhteistyön, ajattelutavan ja osaamisen näkökulmista.

Taulukko 8. *Arvon jakamisen edellytykset.*

Yhteistyön edellytykset	Ajattelutavan edellytykset	Osaamisen edellytykset
Läpinäkyvyys (H2, H4)	Riskinsietokyky (H4, H6)	Anturiosaaminen (H1, H2)
Tuotetun arvon osoitus (H2, H4, H5)	Ratkaisuliiketoiminta-ajattelu (H4, H6)	Data-analytiikka osaaminen (H1)
Investointihalukkuus (H3, H5)	Pitkän aikavälin näkökulma (H6)	Liiketoimintamalliosaaminen (H1, H6)
Tietotarpeet täytetty (H1, H5)	Toimittajan autonomia (H6)	Mittaristojen ja KPI:den hallinta (H4)
	Motivaatio (H6)	Tietopohjainen päätöksenteko (H5)

Yhteenvetona voidaan todeta, että arvon jakaminen edellyttää tiettyjen perusedellytysten täyttymistä, jotta kuntoperustaisen kunnossapidon tuottama arvo voidaan jakaa tuottajan ja asiakkaan kesken. Haastatteluaineistossa tunnistetut edellytykset liittyvät kolmeen keskeiseen näkökulmaan: yhteistyöhön, ajattelutapaan ja osaamiseen.

### 4.3.3 Arvon jakamisen mekanismit

Haastatteluaineiston perusteella arvonjaon mekanismit kuntoperustaisessa kunnossapidossa rakentuvat ensisijaisesti sopimuksellisten ohjauskeinojen varaan. Arvonjako konkretisoituu palvelusopimuksessa, jossa määritellään, miten palvelun tuottama hyöty kohdistetaan toimittajan ja asiakkaan välillä. Keskeisin sopimuksellinen väline on kannustinjärjestelmä, joka kytketään selkeästi määriteltyihin KPI-mittareihin ja yhteisesti sovittuun perustasoon (H4). Kannustimien tehtävänä on linjata osapuolten tavoitteet ja ohjata käyttäytymistä kohti jaettua, todennettavissa olevaa lopputulosta. Kriittistä on sekä kannustimien riittävä suuruus, jotta ne ovat käyttäytymistä ohjaavia että mittareiden kalibrointi realistiselle perustasolle, jotta kannustimet ovat saavutettavia ja oikeudenmukaisia:

*”Kannattaa pyrkiä siihen, että motiivit ovat samat. Hinnoittelumalleissa on tärkeä luoda kannusteita ja yhteisiä motiiveja samaa lopputulosta kohti.” – H6*

*”Kannustimien täytyy olla houkuttelevan kokoisia. Siis jos toimittaja onnistuu palvelusaan hyvin, tulisi saada merkittävä bonus.” – H5*

*”Mittareiden tulee olla yhteisymmärryksessä laaditut, ja erityisesti niiden perustaso. Perustaso ei saa olla liian tiukaksi säädetty, sillä tällöin toimittajalle voi tulla haasteita päästä asiakkuudessa tilanteeseen, jossa toiminta on kannattavaa.” – H3*

Arvonjakoa tukeva toimintamalli on kumppanuusajattelu, jossa asiakas keskittyy ydinliiketoimintaansa ja toimittaja vastaa kunnossapidon elinkaarisesta johtamisesta. Kumppanuus tiivistää vuorovaikutusta, madaltaa tiedonvaihdon esteitä ja helpottaa arvon todennettavaa jakamista, kun osapuolet suuntautuvat eksplisiittisesti samaan lopputulokseen:

*”Yhteisen, halutun lopputuloksen saavuttamiseksi luodaan kannustimet. Tällaiseen toimintaan päästäkseen asiakassuhde on partnerina oleminen. Me kunnossapidon tuottajana keskitytään omaan ydinliiketoimintaan pitämään asiakkaan laitteiston elinkaarta yllä.” – H4*

Arvopohjainen hinnoittelu ja myynti ovat olennainen osa arvonjakoa. Niiden avulla palvelun tuottama lisäarvo hinnoitellaan läpinäkyvästi ja kytketään sopimukseen niin, että kuntoperustaisuuden edellyttämät investoinnit voidaan kattaa ja arvon kertyminen jaetaan tasapainoisesti:

*”Value-based selling on keskeistä arvon jaossa. Se olisi karmeaa, jos toimittajana tekisimme investoinnit ja niiden tuottamaa arvoa ei hinnoiteltaisi mukaan sopimuksiin.” – H6*

Arvonjaon kokonaisuutta täydentävät lisäpalvelut, jotka tekevät toimittajan tuottavuuden ja kehityksen näkyväksi ja tarjoavat uusia arvonlähteitä. Erityisesti ohjelmistot, niiden päivitykset ja uudet toiminnallisuudet on syytä määritellä ja hinnoitella selkeästi, esimerkiksi nousevalla hinnoittelulla, jotta syntyvä hyöty voidaan jakaa johdonmukaisesti. Lisäpalvelut voivat kattaa myös uusia teknologioita, jotka tuottavat asiakkaalle arvoa uusilla tavoin. Tästä esimerkkinä kysyntäjouston liittyvät ratkaisut voivat tuottaa asiakkaalle arvoa:

*”Palvelun kokonaisuudessa on tärkeää miettiä siihen kuuluvat ohjelmistot. Se, tuleeko ohjelmistot suoraan osana palvelua vai lisäpalveluna, on tärkeä sopia. Lisäksi päivitykset ja uudet toiminnallisuudet tulee huomioida hinnoittelussa, esimerkiksi nousevalla hinnoittelulla.” – H1*

*”Lisäpakettiin voidaan tuoda myös uusia käyttömahdollisuuksia mahdollistavia teknologioita, kuten kysyntäjouston mahdollisuuksia.” – H2*

Yhteenvetona Taulukkoon 9 on koottu keskeiset arvon jakamisen mekanismit, jotka tukevat kuntoperustaisen kunnossapidon toteuttamista. Näihin kuuluvat kannustinjärjestelmät ja niiden riittävä mitoitus, mittareiden yhteisymmärryksessä määritellyt perustasot, kumppanuusajattelu sekä arvopohjainen hinnoittelu ja myynti. Lisäksi mekanismeihin sisältyy palvelun lisäarvoa tuottavien elementtien, kuten ohjelmistopäivitysten ja uusien toiminnallisuuksien, selkeä hinnoittelumalli. Näiden tekijöiden tavoitteena on varmistaa, että arvon jakamisen ratkaisut tukevat sekä taloudellista kestävyyttä että osapuolten välistä luottamusta ja pitkäjänteistä yhteistyötä.

Taulukko 9. *Arvon jakamisen mekanismit.*

Kannustimet (H3, H4, H5, H6)
Kannustimien koon merkittävyys (H5)
Mittareiden perustaso yhteisymmärryksessä (H3)
Kumppanuusajattelu (H4)
Arvopohjainen hinnoittelu ja myynti (H6)
Päivitysten paketointi hinnoittelussa (H1, H2)

#### 4.3.4 Sopimusmallit

Haastatteluaineiston perusteella voidaan tunnistaa neljä erilaista sopimusmallia, joita hyödynnetään arvonjaon toteuttamisessa kuntoperustaisessa kunnossapidossa: suoritelähtöinen dynaaminen, suoritelähtöinen kiinteä, hybridisopimus ja tulonjakosopimus. Näiden mallien erot liittyvät erityisesti hinnoitteluperiaatteisiin, riskinjakoon ja kannustimien rakenteeseen. Suoritelähtöiset mallit perustuvat ennalta määriteltyihin suoritteiden määrään sidottuihin maksuihin, joko kiinteällä tai dynaamisella hinnoittelulla. Hybridisopimus yhdistää palvelumaksun ja suorituskykyyn sidotut bonukset tai sanktiot, kun taas tulonjakosopimus kytkee maksun suoraan tuotettuun hyötyyn. Tässä alaluvussa tarkastellaan näitä sopimusmalleja arvonjaon näkökulmasta, arvioiden niiden kykyä edistää tai estää arvon jakamista sekä niiden tuottopotentiaalia ja riskitasoa.

Suoritelähtöinen palvelusopimus perustuu ennalta määriteltyihin kunnossapitotoimiin ja niiden määrään sidottuun hinnoitteluun. Tyypillisesti nämä toimet aikataulutetaan etukäteen, minkä vuoksi malli soveltuu erityisesti ennakoiwaan kunnossapitoon. Sopimukseen sisältyy usein erillinen palvelutasosopimus, jossa määritellään vasteajat tiettyjen vikojen korjaamiselle. Hinnoittelumekanismi on luonteeltaan transaktionaalinen: maksu määräytyy toteutuneiden suoritteiden perusteella. (H6)

Dynaamiseen suoritelähtöiseen malliin perustuva arvonjako on haastattelujen mukaan yleisin käytäntö, mikä selittyy sen yksinkertaisuudella ja helppoudella myydä asiakkaalle (H4). Mallin toimintaperiaatteet ovat helposti ymmärrettävissä, mikä madaltaa käyttöönoton kynnystä.

Kiinteähintainen suoritelähtöinen sopimus eroaa dynaamisesta mallista siten, että hinnoittelu perustuu kiinteään hintaan, mikä mahdollistaa palvelutoimittajalle kustannustehokkuuden hyödyntämisen. Erään haastateltavan mukaan tämä nähdään kehitysaskeleena kohti ennustettavampaa ansaintamallia:

*“Kustannuslähtöisessä hinnoittelussa meillä on seuraavana tavoitteena kiinteä hinta.”* – H2

Suoritelähtöisiin malleihin liittyy kuitenkin merkittäviä rajoitteita. Keskeinen haitta on tuotopotentiaalinen ankkuroituminen, joka tarkoittaa investointeihin suhtautettuna rajallista tuottoa toimittajalle. Tämä vaikeuttaa mallin kehittämistä toimittajalle suotuisammaksi (H4):

*“Ansaintalogiikka on sidottu suoritelähtöisessä saman tien sitten.”* – H4

Lisäksi malli ei kannusta investointeihin tai innovaatioihin, mikä on ongelmallista kunto-perustaisen kunnossapidon kontekstissa, jossa teknologiset investoinnit ovat välttämättömiä. Kiinteähintaisessa mallissa asiakas voi lisäksi edellyttää suurempaa läpinäkyvyyttä kustannusrakenteeseen. (H4)

Kolmas tunnistettu sopimusmalli on hybridimalli, joka yhdistää suoritelähtöisen ja tulonjakomallin piirteitä. Se koostuu kahdesta osasta: jatkuvasta palvelumaksusta ja suorituskykyyn sidotusta bonus- tai sanktiomekanismista. Palvelumaksu perustuu etukäteen suunniteltuun palvelutasoon ja sen kustannuksiin, kun taas bonus tai sanktio määräytyy sen mukaan, kuinka hyvin sovitut mittarit ja tavoitetasot saavutetaan. Tämä rakenne luo kannustimen yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi ja tukee kumppanuusajattelua:

*”Tämmöinen sanonta on, että asiakkaan pitää pystyä hymyilemään, kun se maksaa bonukset toimittajalle.”* – H4

Hybridimallin etuina nähtiin arvokkaaseen toimintaan kannustaminen (H1) ja tiedonvaihdon lisääminen (H4). Haasteena on kuitenkin mittareiden ja tavoitetasojen määrittely (H1, H3):

*”Monta kertaa mittareiden löytäminen on haastavaa. Pitää löytää oikeasti hyödylliset mittarit, joka liittyy suoraan haluttuun arvoon.”* – H1

Huonona puolena hybridisopimuksessa on se, että menestyksekkäästi toimiakseen se vaatii asiakasdataa, ja sitä, että asiakkaalla on itsellään kokemusta suorituskyvystä laskuttamisesta. Asiakasdatalla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että toimittaja tarvitsee tietoa oman palvelun laadusta, jotta se voi tehdä lupauksen asiakkaalle tietystä mittariston perustasosta. (H6) Se, että kunnossapitopalvelun asiakkaalla on kokemusta omien asiakkaidensa kanssa suorituskyvyn myymisestä, helpottaa selvästi kunnossapidon palvelutoimittajan hybridisopimuksen myyntiä, sillä tällöin asiakas ymmärtää perusajatuksen bonusten ja sanktioiden muodostamassa sopimuksessa.

Tulonjakomalli eroaa edellä mainituista siinä, että hinnoittelu ja ansainta sidotaan suoraan asiakkaalle tuotettuun hyötyyn. Malli mahdollistaa vahvan kumppanuusajattelun ja kannustaa kohdentamaan toimia arvoa tuottaviin tekijöihin. Taloudellinen kannustin on voimakkaasti sidottu tuloksiin, mikä lisää motivaatiota molemmilla osapuolilla (H1). Lisäksi malli voi toimia erottautumistekijänä markkinoilla (H4).

Haittapuolena on kustannusten ja tuottojen suuri vaihtelu (H4) sekä mallin myynnin ja perustelun vaikeus asiakkaalle:

*”Asiakkaan kunnossapidon kustannukset voivat nousta merkittävästi, jos puhutaan vaikka hinnoittelusta, jossa toimittaja saa 5 prosenttia saavutetusta taloudellisesta hyödystä.” – H1*

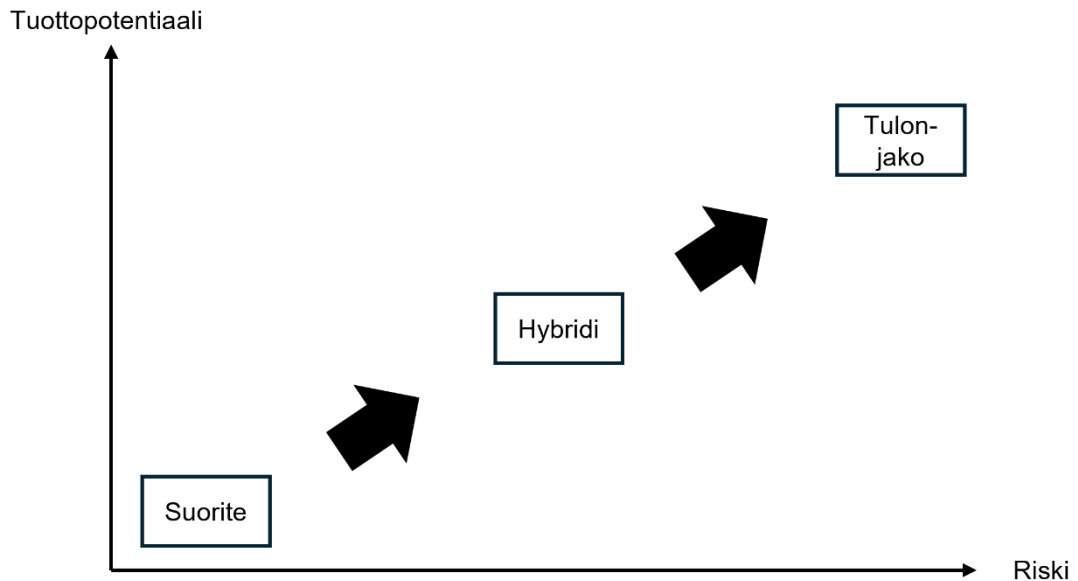
Kuten hybridisopimuksessa, myös tulonjakomallissa asiakkaan oma kokemus tästä sopimuksesta voi olla tarpeen, jotta hyödyt todella ymmärretään. Lisäksi mittareiden löytäminen oikeasti arvokkaisiin asioihin liittyen voi olla haastavaa.

Haastatteluista johdettuja havaintoja eri sopimusmalleista on esitelty alla olevassa Taulukossa 10. Toimintaperiaatteen lisäksi sopimusmallien etuja ja haittoja eriteltiin.

Taulukko 10. *Arvon jakamisen sopimusmallit.*

Sopimusmalli	Suoritelähtöinen dynaaminen	Suoritelähtöinen kiinteä	Hybridisopimus	Tulonjako
Toimintaperiaate	Määritettyjen suoritteiden määrän mukainen dynaaminen hinnoittelu. (H6)	Etukäteen määritettyjen suoritteiden määrän mukainen hinnoittelu. (H6)	Palvelumaksu + suorituskykybonus / sanktio.	Suoraan tuotettuun hyötyyn sidottu maksu.
Edut	Helppo ymmärtää, myynti yksinkertaista (H4)	Toimittaja voi saavuttaa tehokkuushyötyä (H2), helppo ymmärtää, myynti yksinkertaista (H4)	Mahdollistaa asiaksläheisyyttä/kumppanuusajattelua (H1), kannustaa arvokkaaseen toimintaan (H1), tiedonsaanti asiakkuudesta (H4)	Mahdollisuus molempien osapuolien menestymiseen (H1), erottautumistekijä (H4)
Haitat	Tuottopotentiali ankkuroitu (H4), ei kannusta innovointiin/investointeihin (H4)	Tuottopotentiali ankkuroitu (H4), ei kannusta innovointiin/investointeihin (H4), asiakas haluaa läpinäkyvyyttä (H4)	Mittareiden ja perustasojen määrittäminen hankalaa (H1, H3), vaatii asiakasdataa (H6), vaatii asiakkaan omaa sopimus kokemusta (H6)	Vaihteleva hinta (H4), hankala myydä/ vaikea vakuuttaa asiakas (H1), vaatii asiakkaan omaa sopimus kokemusta (H6), vaikea löytää sopivat mittarit (H1)

Suorite-, hybridi- ja tulonjakomallit suhtautuvat toisiinsa eri lailla, kun vertaillaan niissä piilevää riskiä ja tuottopotentialia. Alla olevassa Kuvassa 10 esitellään haastatteluista (H1, H4, H6) johdettua näkökulmaa eri sopimusmallien suhteesta tuottoon ja riskiin. Siitä huomaamme, että suoritelähtöiset sopimukset ovat matalimman tuoton ja riskin omaavia, kun tulonjakomallissa on suurin riski ja tuottopotentiali. Hybridimalli sijoittuu näiden kahden väliin.



**Kuva 10.** Sopimusmallien suhde tuottopotentialiaaliin ja riskiin haastattelujen pohjalta.

Tässä aluvussa esiteltiin haastatteluaineiston pohjalta neljä arvon jakamiseen liittyvää sopimusmallia: suoritelähtöinen dynaaminen, suoritelähtöinen kiinteä, hybridisopimus ja tulonjakosopimus. Mallit eroavat toisistaan erityisesti hinnoitteluperiaatteiden, riskinjako- mekanismien ja kannustimien rakenteen osalta. Lisäksi laadittiin havainnollistava kuva, jossa mallien tuottopotentialiaalia ja riskitasoa tarkastellaan suhteessa toisiinsa. Eri sopimusmallit tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia ja soveltuvat eri tilanteisiin riippuen esimerkiksi asiakkaan tavoitteista, riskinsietokyvystä ja yhteistyön luonteesta. Kuntoperustaisen kunnossapidon edellyttämät investoinnit korostavat tarvetta valita arvonjakomalli, joka tukee sekä taloudellista kestävyyttä että osapuolten välistä luottamusta.

## 4.4 Kunnossapitopalvelun toimittajan haasteet

Haastatteluissa ilmeni kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun toimittajaa koskevia haasteita. Tässä aluvussa käsitellään näitä haasteita sekä kuntoperustaisen toiminnan että arvon jakamisen näkökulmista.

### 4.4.1 Kuntoperustaisen toiminnan haasteet

Haastatteluaineiston perusteella kuntoperustaisen kunnossapidon haasteet voidaan jäsentää neljään pääluokkaan: teknologia, talouden ja resurssien hallinta, organisaatio sekä muutosjohtaminen. Näistä pääluokista eritellään haasteita tarkemmin tässä aluvussa.

Teknologiset haasteet liittyvät erityisesti automaatoratkaisuihin ja tekoälyn hyödyntämiseen. Automaation osalta haasteena on kunnossapidon kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen (H1). Tekoälyn mahdollisuuksia ei puolestaan ole vielä täysin ymmärretty alalla, mikä muodostaa merkittävän kehityshaasteen (H3).

Suorituskykytason määrittelyyn liittyvä haaste korostuu erityisesti kuntoperustaisessa kunnossapidossa, jossa komponentin jäljellä olevan eliniän arviointi on keskeinen osa prosessia. Arviointi on haastavaa, koska se edellyttää epävarmuustekijöiden huomiointia, kuten kuormitusolosuhteiden vaihtelua, komponentin aiempaa käyttöä ja valitun riskitason vaikutusta päätöksentekoon. (H1)

Automaatioon ja järjestelmien tueksi tarvitaan kunnossapitodataa, ja tähän dataan ja sen jalostamiseen liittyy haasteita. Se, kuka datan ja analytiikan omistaa on toimittajan kannalta oleellinen kysymys. Tämä johtuu siitä, että analytiikkaosaamisen laajentaminen muihin asiakkuuksiin on suoraviivaisempaa, kun analytiikan omistus on toimittajalla. (H4) Myös datan pirstaloituminen useisiin eri lähteisiin on tunnistettu haasteeksi kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun toimittajan toiminnassa (H3). Teknologian keskuudessa myös datan kattavuus nousi haasteena esiin. Tällä tarkoitetaan haastetta siitä, että dataa saadaan kerättyä tarpeeksi, jotta kuntoperustaista kunnossapitoa pystytään harjoittamaan hyvällä menestyksellä. (H1)

Talouden ja resurssien hallinnan haasteet ilmenevät erityisesti kunnossapitotoimien optimoinnissa. Toimien aikavälin venyttäminen kustannustehokkuuden saavuttamiseksi voi aiheuttaa riskejä (H1). Lisäksi tuotannon kapasiteetin maksimointiin liittyvät vaihtelut voivat aiheuttaa haasteita resurssien hallinnan näkökulmasta:

*”Kun lähdetään tutkimaan vikaantumisen taustasyitä, useassa tapauksessa on ilmennyt liian iso tuotannon vaihteluväli keskeisenä syynä vialle.” – H5*

Lisäarvon osoittaminen asiakkaalle on toinen keskeinen haaste. Epätarkkuudet esimerkiksi työtuntien kirjauksessa voivat vaikeuttaa arvon todentamista (H3). Simulointimallien hyödyntäminen voisi tukea lisäarvon osoittamista, mutta niiden saatavuus on rajallista:

*”Kyllä meidän haasteemme on tuotetun lisäarvon näyttäminen. Se on haaste, koska simulointimallia on tällä hetkellä vähän tarjolla markkinoilla.” – H2*

Lisäksi arvon osoittaminen on haastavaa silloin, kun onnistutaan ehkäisemään vikoja, sillä tällöin vältettyjä kustannuksia on vaikea todentaa:

*”Kun vikoja onnistutaan välttämään, voi olla hankala osoittaa oikeasti oman toiminnan arvo. Pitää siis uskottavasti osoittaa, että ilman kuntoperustaista analytiikkaa, tuotantotappio tai muu vahinko olisi sattunut.” – H1*

Organisatoriset haasteet liittyvät muun muassa asiakkaiden tuotantoympäristön muutokseen. Yksiköiden koon pienentyminen ja määrän kasvu lisäävät kunnossapidon koordinoimisen monimutkaisuutta (H3). Lisäksi toimittajaorganisaation sisäinen siiloutuminen voi rajoittaa tiedonkulkua ja heikentää kykyä tarjota kokonaisvaltaisia ratkaisuja (H4).

Muutosjohtamiseen liittyviä haasteita tunnistettiin. Inhimilliset haasteet liittyvät asiakkaan vakuuttamiseen, sillä aineiston mukaan joissakin asiakkuuksissa voi esiintyä asiakasorganisaatiossa inhimillinen tarve kontrolloida ja ohjata toimittajaa tarkasti. Tähän liittyy myös muutoksen vastaisuus, jota esiintyy organisaatioissa. Lisäksi laajemmalla tasolla muutosvastaisuutta voi ilmetä kuntoperustaisen toiminnan haasteena. (H6)

Kuntoperustaisen toiminnan haasteet ovat moninaisia, mutta ne voidaan jäsentää neljään pääluokkaan: teknologia, talouden ja resurssien hallinta, organisaatio sekä muutos. Näiden luokkien keskeiset haasteet on koottu alla olevaan Taulukkoon 11.

Taulukko 11. *Kuntoperustaisen toiminnan haasteita.*

Teknologia	Talouden ja resurssien hallinta	Organisaatio	Muutosjohtaminen
Automaatio (H1), tekoäly (H3), komponenttien jäljellä olevan eliniän määrittäminen (H1), analytiikan omistus (H4), datan pirstaloituminen (H3), datan kattavuus (H1)	Huoltovälin harvennus (H1), ylikapasiteetti (H5), lisäarvon osoitus (H3)	Tuotantoympäristön hajaantuminen (H3), siiloutuminen (H4)	Inhimilliset haasteet (H6), muutoksen kitka (H6)

#### 4.4.2 Arvon jakamisen haasteet

Haastatteluaineiston perusteella arvon jakamiseen liittyvät haasteet voidaan jäsentää neljään pääluokkaan. Näitä ovat tiedonhallinta, talous ja liiketoiminta, sopimukset sekä muutosjohtaminen. Näitä haasteita eritellään tässä alaluvussa.

Tiedonhallinnan haasteet liittyvät erityisesti läpinäkyvyyteen ja informaatiotarpeisiin. Asiakkaat odottavat korkeaa läpinäkyvyyttä kuntoperustaisen kunnossapidon yhteydessä, mutta sen toteuttaminen voi olla haastavaa. Toimittajan on ymmärrettävä, millaista läpinäkyvyyttä asiakas arvostaa. (H4)

Jotta arvon jakaminen onnistuu menestyksekkäästi, tulee toimittajan ratkaista informaatiotarpeen haaste. Informaatiotarve liittyy toimittajan todelliseen kykyyn tuottaa arvoa kuntoperustaisella kunnossapidolla. Toimittaja siis tarvitsee tietoa, johon voi nojautua, kun asiakkaalle luvataan sopimuksin tiettyä käytettävyyttä tai kustannussäästöä. (H6)

Talouteen ja liiketoimintaan liittyvät haasteet korostuvat kustannustehokkuuden saavuttamisessa ja investointien takaisinmaksussa. Tuotantoympäristöjen hajautuminen lisää kustannusten hallinnan monimutkaisuutta:

*”Kunnossapidettäviä yksiköitä on entistä enemmän, ja ne eroavat toisistaan. Kun lisäksi käytötapa on muuttunut, niin kunnossapitokustannusten noususta on olemassa riski.”* – H3

Lisäksi arvon jakamiseen liittyy riski siitä, että toimittajan kustannukset jäävät katettaviksi, jos suorituskykytavoitteisiin sidotut sopimukset eivät täyty. Toisaalta suoritelähtöisiin malleihin liittyy haaste tuoton ankkuroitumisesta, mikä tarkoittaa tilannetta, jossa hinnoittelumalli ei mahdollista tehtyjen investointien suhteessa riittävää tuoton realisointia. (H4)

Liiketoiminnan näkökulmasta arvon jakamiseen liittyy haaste investointi- ja tuottopolun yhteensovittamisesta. Tämä tarkoittaa, että sopimusmallin tulee huomioida toimittajan tekemät investoinnit, jotta asiakkuus säilyy taloudellisesti kestäväällä pohjalla. Haasteeseen vaikuttaa myös asiakasvalinta: erityisesti hybridi- ja tulonjakomalleissa, joissa kannustimet perustuvat suorituskykytavoitteisiin, on olennaista, että asiakas ymmärtää näiden mekanismien merkityksen. Tämän vuoksi asiakasvalinta muodostuu kriittiseksi tekijäksi arvon jakamisen onnistumisessa. (H6)

Sopimukseen liittyvistä haasteista keskeisimmiksi nousivat suorituskykytavoitteisiin liittyvät kysymykset. Erityisesti suorituskykytason määrittely osoittautui haastavaksi, sillä se edellyttää tarkkaa mittarien valintaa ja riskitason huomioimista (H3).

Hybridi- ja tulonjakosopimuksessa haasteeksi voi muodostua riskien hallinta. Tämä ilmenee vastuuvapautuksen puutteena, kun toimittaja lupaa tiettyä käytettävyyttä:

*”Asiakas on yleensä valmis keskustelemaan hyvin kalliiden vikojen rajaamisesta käytettävyystavoitteiden ulkopuolelle, mutta kun sopimusta uusitaan tulevaisuudessa, ne haluavat sisällyttää sen sopimukseen.”* – H4

Lisäksi arvon myyminen on haasteellista, jos asiakas ei koe kannustimia riittävän houkutteleviksi:

*”Asiakaskuntaa ei ole viime vuosina kiinnostanut niin paljon kannustimien sisällyttäminen sopimukseen. Asiakas ei siis ole saanut tarpeeksi arvoa.”* – H5



## 5. TULOSTEN TARKASTELU

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksen empiirisiä tuloksia suhteessa teoreettiseen viitekehukseen ja tutkimuskysymyksiin. Aluksi analysoidaan kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuotetun arvon muotoja, minkä jälkeen siirrytään arvon jakamiseen liittyviin teemoihin. Luku päättyy case-yritykselle laadittuihin suosituksiin.

### 5.1 Kuntoperustaisen kunnossapidon tuottama arvo asiakkaalle

Kuntoperustainen kunnossapito tuottaa asiakkaalle merkittävää arvoa eri muodoissa. Sekä kirjallisuudessa että haastatteluaineistossa tunnistettiin samankaltaisia arvon ilmenemismuotoja, jotka liittyvät tehokkuuteen, kestävään ja taloudelliseen toimintaan, turvallisuuteen sekä laatuun. Kirjallisuuden havainnot on koottu Taulukkoon 3 ja haastattelujen tulokset Taulukkoon 7, ja tässä alaluvussa näitä havaintoja tarkastellaan yhdistetysti.

Tehokkuus nousi keskeiseksi arvon ilmentymäksi. Haastatteluissa korostuivat käytettävyyden parantuminen, tuotantokapasiteetin kasvu ja automaation hyödyntäminen. Zontan et al. (2020) mukaan datan avulla voidaan parantaa tuottavuutta, ja Khan et al. (2023) toivat esiin automaation merkityksen sensoridatan analysoinnissa. Käytettävyyden parantuminen on tunnistettu myös Jasiulewicz-Kaczmarekin et al. (2020) ja Polesen et al. (2021) tutkimuksissa.

Kestävämpi toiminta oli toinen merkittävä arvotekijä, jonka keskuudessa haastatteluissa ja alan kirjallisuudessa tunnistettiin arvoa luovia tekijöitä. Laatuvirheiden minimointi, ympäristöturvallisuus, materiaalitehokkuus ja laite-elinkaaren pidentäminen nousivat haastatteluissa esiin. Laadunhallinta nähdään myös Polesen et al. (2021) tutkimuksessa keskeisenä kestävyysliittynä hyötynä. Laite-elinkaaren pidentämistä pidetään kestävyysliittynä hyötynä, joka osaltaan lisää materiaalitehokkuutta (Hinrichs et al., 2024; Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2020). Lisäksi energiatehokkuus paranee, kun laitteiden tyhjäkäyntiin ja tuotantokatkoksiin liittyvää energiahukkaa voidaan vähentää (Jasiulewicz-Kaczmarek et al., 2020). Ympäristöturvallisuus nousi esiin haastattelussa, sillä esimerkiksi ympäristöön päätyviä vuotoja voidaan ennaltaehkäistä, kun tilaa seurataan ja siitä tehdään ennustuksia (H1, H5). Tämän havainnon olivat tehneet myös Jasiulewicz-Kaczmarek et al. (2020) tutkimuksessaan.

Taloudellinen toiminta liittyy erityisesti ylihuollon ehkäisyyn ja kunnossapitotoimien optimointiin, mikä parantaa kustannustehokkuutta. Kunnossapidon kustannuksia voidaan huomattavasti pienentää, kun tarpeetonta ennakoivaa huoltoa ehkäistään tekemällä kunnossapitoa vain silloin, kun laite tai prosessi toimii epänormaalisti (Jin et al., 2016). Kunnossapidon kustannusten on arvioitu olevan 15–70 prosenttia tuotantokustannuksista, ja kuntoperustaisen toiminnan avulla näitä kustannuksia saadaan laskettua huomattavasti, sillä tuotantokatkoja pystytään välttämään sekä pienentämään niiden aiheuttamia kustannuksia (Hinrichs et al., 2024). Tuotantokatkosten vaikutusta arvioitiin myös kuvassa 9, jossa esitettiin kustannussäästöjen potentiaalia erään case-yrityksen kunnossapitoasiakkaan tapauksessa. Tuotantokatkosten aiheuttamia kustannuksia pystytään arvion mukaan säästämään hyvin runsaasti, kun kuntoperustaisen kunnossapidon ennustamista lisätään asiakkuudessa. Haastattelujen perusteella kustannusten säästöä voidaan tuottaa erityisesti tilanteissa, joissa tuotantokapasiteetin puutteesta aiheutuva taloudellinen menetys, eli puutekustannus, on korkea. Yang et al. (2024) ovat samalla kannalla, painottaen tuotantokriittisten laitteiden kunnossapitoa.

Parantunut turvallisuus nähtiin selkeänä hyötynä haastatteluiden ja kirjallisuuden perusteella. Haastatteluissa korostettiin työskentelyturvallisuuden parantumista, sillä kun tuotannon tilaa seurataan jatkuvasti, ja sen tulevaisuuden tilasta tehdään ennustuksia, yllättäviä tilanteita ei synny yhtä paljoa (H1, H3, H5). Dataratkaisujen ansiosta turvallisuustaso on paremmalla tasolla kuntoperustaisessa kunnossapidossa (Polese et al., 2021; Hinrichs et al., 2024)

Parempi laatu on selkeä hyöty, jota asiakas voi saavuttaa kuntoperustaisella kunnossapidolla. Laatu paranee, kun vikaantuneiden tuotteiden määrä vähenee ja prosessien hallinta tehostuu (Jin et al., 2016). Haastatteluissa nousi esiin useita laadun parantumiseen liittyviä tekijöitä, jotka vahvistavat kirjallisuuden havaintoja.

Alla oleva Taulukko 13 kokoaa yhteen kirjallisuuden ja haastattelujen keskeiset havainnot kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuotetun arvon muodoista. Tehokkuus, kestävämpi sekä taloudellinen toiminta, turvallisuus ja laatu olivat tunnistettuja arvon ilmenemismuotoja.

Taulukko 13. *Kuntoperustaisen kunnossapidon tuotetun arvon muotoja.*

Lähde	Tehokkuus	Kestävämpi toiminta	Taloudellinen toiminta	Turvallisuus	Laatu
Polese et al. (2021)	X	X	X	X	X
Hinrichs et al. (2024)	X	X	X		
Jasiulewicz-Kaczmarek et al. (2020)	X	X	X	X	
Khan et al. (2023)	X		X		X
Zonta et al. (2020)	X	X	X	X	X
Jin et al. (2016)	X	X	X		X
H1	X	X	X	X	X
H2		X			X
H3	X	X	X	X	
H4	X	X	X		X
H5	X	X	X	X	X
H6	X	X	X		X

Haastatteluissa tunnistettiin myös hyötyjä, jotka liittyvät toiminnan tietopohjaisuuteen (H1, H3, H5) sekä asiakastarpeen mukaisuuteen (H1, H2, H3, H4, H5). Asiakastarpeiden huomioiminen näkyy esimerkiksi tilanteissa, joissa tuotannossa tehdään aiempaa enemmän keskeytyksiä ja käynnistyksiä, mikä vaikuttaa kunnossapidon tarpeisiin. Teoriakirjallisuuden palvelukeskeinen näkökulma tukee tätä havaintoa: palvelukeskeisessä logiikassa asiakaskohtainen toiminta on keskeistä arvonluonnille (Vargo et al., 2008). Lisäksi tieto nähdään vaihdannan peruselementtinä, mikä korostaa tietopohjaisuuden merkitystä arvon tuottamisessa (Vargo et al., 2008).

## 5.2 Kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun tuottaman arvon jakaminen

Kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun arvon jakaminen voidaan toteuttaa useilla eri tavoilla, mutta onnistunut arvunjako edellyttää tiettyjen perusedellytysten täyttymistä. Näitä edellytyksiä, arvon jakamisen mekanismeja ja sopimusmalleja on tunnistettu sekä kirjallisuuden että haastatteluaineiston perusteella, ja keskeiset havainnot on koottu Taulukoihin 8–10.

Arvon jakamisen edellytyksiin sisältyy edellytyksiä yhteistyölle, joista haastatteluissa tunnistettiin läpinäkyvyyden edellytys. Kommunikaation ja toiminnan läpinäkyvyys palvelu-

toimittajan ja asiakkaan välillä on myös tunnistettu kirjallisuudessa tärkeäksi edellytykseksi (Nikulina & Wynstra, 2022; Schaefers et al., 2021; Wolniak et al., 2024). Lisäksi tuotetun arvon osoittaminen ja simulointimallien hyödyntäminen nousivat esiin sekä haastatteluissa että teorialähteissä (Mittal et al., 2025; Schaefers et al., 2021). Tuotettua arvoa voidaan osoittaa tarjoamalla näyttöä tai takuuta osaamiseen liittyen (Schaefers et al., 2021). Haastattelut ja kirjallisuus korostivat myös investointihalukkuuden merkitystä, sillä kuntooperustaisen teknologian ja osaamisen kehittäminen edellyttää molemminpuolisia panostuksia ((Randall et al., 2011).

Myös muita arvon jakamisen edellytyksiä tunnistettiin, jotka rakentuvat riskinsietokyvyn, palvelutoimittajalle mahdollistetun autonomian, pidemmän aikavälin näkökulman huomioiden ja ratkaisuliiketoiminta-ajattelun pohjalle. Toimittajan riskinsietokyky on erityisen tärkeää sopimusmalleissa, joissa toimittaja sitoutuu lopputulokseen. Lopputulosta ja suorituskyyä painottavissa sopimuksissa keskeistä on kyky siirtää riskiä palvelutuottajalle (Patra & Kumar, 2024). Haastattelujen mukaan, jotta kuntooperustaiseen teknologiaan ja osaamiseen on kannattavaa investoida, tulee asiakkaan ymmärtää ratkaisuliiketoiminta-ajattelua ja olla halukas palvelun ostamiseen arvopohjaisesti. Arvopohjaisuus voidaan saavuttaa lopputulokseen ja suorituskyyyn sidotun sopimusmallin avulla (Liinamaa et al., 2016). Palvelutoimittajan autonomia sovittujen tulosten saavuttamiseksi on hyvin keskeinen edellytys palvelun onnistumiselle (Sumo et al., 2016b), ja lisäksi pidempi sopimuksen kesto on toimittajalle suotuisa, sillä se mahdollistaa investointikustannusten kohdistamisen useammalle vuodelle (Jin et al., 2015).

Osaaminen on kriittinen edellytys arvonjaon onnistumiselle. Erityisesti anturiteknologia, data-analytiikka ja liiketoimintamallien hallinta nousivat haastatteluissa keskeisiksi osaamisalueiksi. Tämä havainto on linjassa kirjallisuuden kanssa, jossa osaamisen merkitys korostuu erityisesti lopputulospohjaisissa sopimuksissa (Schaefers et al., 2021).

Arvon jakamisen mekanismeista keskeisimmiksi tunnistettiin kannustinjärjestelmät, jotka luovat yhteisen motivaation tavoitteiden saavuttamiseksi. Kannustimien merkitys korostuu erityisesti sopimusmalleissa, joissa hinnoittelu ei perustu pelkästään kustannuksiin, vaan esimerkiksi tulospohjaisiin, tulojakoon perustuviin tai hybridimalleihin. Näiden kannustimien rooli on keskeinen sopimuksissa, jotka siirtävät riskiä toimittajalle, sillä sen ansiosta lisääntynyttä riskiä tasapainotetaan hyödyillä (Patra et al., 2019). Kannustimien tulee olla riittävän suuria, jotta ne ohjaavat toimintaa, ja niiden perustasot on määriteltävä reilusti ja yhteisymmärryksessä. Kumppanuusajattelu nousi haastatteluissa arvon jakamisen mekanismeiksi, ja Sumon et al. (2016c) mukaan kumppanuus ja pidempikestoinen asiakas-toimittaja suhde voi lisätä luottamusta, joka puolestaan on keskeinen tekijä innovoinnin lisäämiseen.

Sopimusmallit ovat keskeisessä asemassa arvon jakamisessa. Haastatteluissa ja alan kirjallisuudessa tunnistettiin lukuisia sopimuksia, joista keskeisiä ovat kustannuksiin tai tehtyihin suoritteisiin pohjautuvat sopimukset, lopputulokseen tai tulonjakoon pohjautuvat sopimukset sekä hybridisopimukset, joissa yhdistellään edellä mainittujen sopimusten ominaisuuksia.

Suoritteisiin perustuvassa sopimusmallissa tunnistettiin kaksi toteutusvaihtoehtoa: kiinteähintainen ja dynaaminen hinnoittelurakenne. Kiinteähintaisessa mallissa suoritteiden ja kustannusten määrä arvioidaan etukäteen, ja hinnoittelu perustuu tähän arvioon. Dynaamisessa mallissa puolestaan sovitaan yksikköhinnat, ja maksu määräytyy toteutuneiden suoritteiden lukumäärän mukaan. Haastattelujen ja kirjallisuuden perusteella kiinteähintainen malli voi tarjota toimittajalle mahdollisuuden hyödyntää kustannustehokkuutta, mutta samalla se siirtää suuremman riskin toimittajalle (Kim et al., 2007). Verrattuna hybridi- tai tulonjakomalleihin suoritelähtöisen mallin tuottopotentialiaali on kuitenkin suhteellisen matala haastattelujen ja kirjallisuuden mukaan (Randall et al., 2011). Sen etuna on helppo ymmärrettävyys (Burdon & Bhalla, 2005), mutta se ei juurikaan kannusta investointeihin tai innovointiin. Kannustimien puute voi lisäksi johtaa opportunistiseen käyttäytymiseen, jossa toimittaja pyrkii maksimoimaan oman etunsa asiakkaan kustannuksella (Sumo et al., 2016c).

Lopputulokseen tai tulonjakoon perustuvassa sopimusmallissa maksu määräytyy saavutettujen tulosten perusteella. Malli tarjoaa mahdollisuuden molempien osapuolten menestykseen, mikä on tunnistettu sekä haastatteluissa että kirjallisuudessa (Hypko et al., 2010a; Parida & Jovanovic, 2022; Qin et al., 2020). Sopimusmalli voi toimia kilpailuedun lähteenä ja mahdollistaa toimittajalle laajentumisen uusiin asiakassegmentteihin (Kuismanen et al., 2024). Lisäksi se kannustaa innovointiin ja asiakkaalle arvoa tuottavaan toimintaan, mikä kasvattaa tuottopotentialiaalia (Patra & Kumar, 2024).

Haittapuolena lopputulokseen tai tulonjakoon perustuvassa sopimuksessa on muun muassa se, että se voi vaatia asiakkaan aikaisempaa kokemusta kyseisestä sopimusmallista, jotta luottamus sopimukseen ja sen hyötyihin löytyy. Lisäksi sopimus vaatii tarkkaa asiakasdatan hyödyntämistä perustasojen määrittelyssä. Malli voi myös lisätä osapuolten keskinäistä riippuvuutta (Glas et al., 2019; Visnjic et al., 2018) ja vähentää asiakkaan kontrollia suhteessa toimittajaan. Haastatteluissa korostettiin, että mikäli asiakas ei ole valmis luopumaan tiukasta kontrollista, tämän sopimusmallin soveltaminen ei ole suositeltavaa.

Hybridisopimus yhdistää suorite- ja lopputulospohjaisen sopimusmallin piirteitä. Se koostuu kiinteästä palvelumaksusta sekä tuloksiin sidotusta bonuksesta tai sanktiosta.

Koska malliin sisältyy toimittajaa kannustava elementti, sen edut ja haitat muistuttavat pitkälti lopputulospohjaisen sopimuksen ominaisuuksia. Hybridimalli voi kuitenkin olla optimaalinen ratkaisu tilanteissa, joissa jompikumpi osapuoli suhtautuu riskiin sitä karttaen (Huang et al., 2020). Kuten Kuvassa 10 havainnollistetaan, hybridisopimus sijoittuu riskin ja tuottopotentialin näkökulmasta suorite- ja tulonjakosopimusten välimaastoon.

Haastatteluaineiston perusteella puhdas tulonjakosopimus eroaa lopputulospohjaisesta mallista siinä, että toimittajan tuottopotentiali sidotaan suoraan asiakkaalle tuotettuun hyötyyn. Tämä hyöty voi muodostua esimerkiksi kunnossapidon kustannussäästöistä tai asiakkaan liiketoiminnallisesta tuotosta, josta toimittajalle määritellään osuus. Lopputulospohjaisessa mallissa bonus on ennalta sovittu summa, joka voi vaihdella tuloksen mukaan, mutta ei kasva rajattomasti. Tulonjakosopimus on luonteeltaan dynaamisempi ja voi tarjota toimittajalle merkittävää tuottopotentialia, mutta samalla siihen liittyy suurempi riski heikosta tuotosta tai jopa tappiosta. Haastatteluissa ilmeni, että tämänkaltaisia sopimuksia ei ole juurikaan käytössä, mikä johtuu osin niiden riskialttiudesta molemmille osapuolille. Tulonjakomallin haasteena on myös tuoton jakaminen tavalla, joka koetaan molemmille osapuolille oikeudenmukaiseksi. Huang et al. (2020) ehdottavat ratkaisuksi tasapuolisen entropian teoriaa, jossa tuotto jaetaan suhteessa siihen resurssimäärään, jonka kukin osapuoli on panostanut projektiin.

### **5.3 Suositukset case-yritykselle**

Kunterustaisen kunnossapidon onnistunut toteuttaminen on vaativa prosessi, vaikka sen potentiaali arvon tuottamisessa on merkittävä (Jin et al., 2016). Tässä alaluvussa esitetään suosituksia case-yritykselle, joiden tavoitteena on maksimoida asiakkaalle tuotettu arvo sekä varmistaa, että arvon jakamisen mekanismit tukevat molempia osapuolia tasapainoisesti. Suositukset jakautuvat kahteen osaan: ensimmäisessä keskitytään arvon tuottamiseen ja toisessa sen jakamiseen. Alaluvun lopussa pohditaan lisäksi suositusten yleistettävyyttä kunnossapitopalvelua toimittaviin yrityksiin laajemmin.

Case-yritys toimii kunterustaisen kunnossapidon liiketoiminnassa, jossa asiakkaalle tuotetun arvon maksimointi muodostaa liiketoiminnan perustan. Koska kunterustainen toimintamalli edellyttää merkittäviä investointeja teknologisiin ratkaisuihin ja osaamiseen, suositellaan alkuvaiheessa rajattua pilottiprojektia. Tämän avulla voidaan minimoida virheellisten investointien riski ja hallita mahdollisia uponneita kustannuksia (Hoffmann & Lasch, 2025).

Ensimmäinen suositus koskee asiakkaalle tuotetun arvon maksimointia. Keskeistä tässä vaiheessa on käynnistää vuoropuhelu asiakkaan ylimmän johdon kanssa, jotta saadaan

selkeä käsitys kunnossapidon strategisesta kohdentamisesta. Kohdennus voi liittyä esimerkiksi tuotantoprosessin käytettävyyden maksimointiin tai kunnossapitokustannusten minimointiin, ja sen ymmärtäminen on edellytys arvon tuottamisen onnistumiselle.

Asiakkaalle tuotetun arvon maksimoimiseksi toimittajan on kyettävä ennakoimaan ja ehkäisemään keskeisiä haasteita, joita kunterustaisen kunnossapidon liiketoimintaan voi liittyä. Yksi merkittävimmistä haasteista on organisaation sisäinen siiloutuminen. Kun kunnossapito, tuotanto, resurssienhallinta ja materiaalisuunnittelu toimivat yhteistyössä, voidaan saavuttaa merkittäviä tuottavuus- ja tehokkuushyötyjä (Hinrichs et al., 2024).

Toimittajan osaaminen on keskeinen edellytys arvon tuottamiselle. Erityisesti teknologinen osaaminen korostuu, ja siihen tulee panostaa systemaattisesti (Jin et al., 2016). Lisäksi asiakkaan laitteiston kriittisyysluokittelu on tärkeä työkalu, jonka avulla voidaan arvioida investointien mielekkyyttä ja asiakkuuden potentiaalia (Jin et al., 2016). Tämä arviointi tukee myös päätöksentekoa laitteiden uudistamisen osalta.

Kunnossapidon tehokkuus ja annattavuus ovat tilastollisesti yhteydessä yrityksen kokoon (Jin et al., 2016), mikä tarjoaa case-yritykselle mahdollisuuden hyödyntää skaalaetuja. Kunterustaisessa kunnossapidossa data muodostaa keskeisen perustan toiminnalle, ja sen yhdenmukaistaminen on olennainen edellytys arvon tuottamiselle (Hinrichs et al., 2024). Skaalaetujen hyödyntämiseksi toimittajan tulisi myös tarkastella datan omistajuuden järjestelyjä. Kirjallisuudessa on esitetty, että datan tulisi kuulua sille osapuolelle, joka operoi laitetta ja kantaa siitä taloudellisen vastuun (Li & Tomlin, 2022).

Kunnossapitojärjestelmän toimivuuden kannalta voi muodostua ongelma datan, ja erityisesti vikaantumiseen johtavan datan, vähäisestä määrästä. Tämän lisäksi data voi olla luokittelematonta tai virheellistä (Gebraeel et al., 2023). Tämän datahaasteen ratkaisemiseksi laitteiden kuntoa voidaan simuloida. Lisäksi voidaan hyödyntää digitaalista kaksosta, jotta laitteiden jäljellä olevaa elinikää kyettäisiin arvioimaan (Nagy et al., 2025).

Kunterustaisessa kunnossapidossa toimittajan on hallittava kokonaisuus, sillä kunnossapitotoiminnot voivat muutoin ajautua suorituskyvyn osaoptimointiin. Tämä voi johtaa tilanteeseen, jossa kunnossapidon resurssit ylikuormittuvat (Ruberti et al., 2024).

Kunterustaisen kunnossapidon arvon maksimoimiseksi resurssit tulisi kohdentaa erityisesti tuotannolle kriittisiin laitteisiin ja kohteisiin (Yang et al., 2024). Lisäksi arvon tuoton näkökulmasta on suositeltavaa keskittyä asiakkuuksiin ja toimintaympäristöihin, joissa tuotannon puutekustannus – eli tuotannon keskeytymisestä aiheutuva menetys – on mahdollisimman suuri.

Toinen vaihe case-yrityksen suosituksessa on tuotetun arvon jakaminen optimaalisella tavalla. Tässä vaiheessa esitetään suosituksia asiakkaan kanssa käytäviin keskusteluihin sekä sopimusmallien valintaan.

Case-yrityksen tulee käydä arvonjakoon liittyviä keskusteluja asiakkaan ylimmän johdon kanssa. Näissä keskusteluissa on tärkeää selvittää asiakkaan kontrollitarve palvelutoimittajaa kohtaan, sillä suuri kontrollitarve ei ole yhteensopiva lopputulokseen tai suorituskyykyyn perustuvien sopimusmallien kanssa. Kyseiset mallit edellyttävät toimittajalle riittävää vapautta toimia tarkoituksenmukaisella tavalla. Lisäksi toimittajan on syytä harmitella asiakkuuksien rajaamista, sillä haastattelujen perusteella asiakkaat, joiden omat asiakkuudet painottuvat lopputulokseen, suosivat usein samanlaista lähestymistapaa myös kunnossapidossa. Sopimuksen kestolla on merkittävä rooli: kunnossapitopalvelun toimittajan tulisi suosia mahdollisimman pitkiä sopimuksia, koska ne mahdollistavat kehitysinvestointien jaksottamisen useammalle vuodelle (Jin et al., 2015).

Kunterustaisen kunnossapidon edellyttämien investointien kattamiseksi sopimuksessa tulee olla taloudellisia kannustimia. Kannustimien suuruuden ja merkittävyyden näkökulmasta lopputulos- tai tulonjakosopimus voi olla toimittajalle paras vaihtoehto, sillä näissä malleissa toimittaja saa tyypillisesti suurimmat palkkiot tuottamastaan arvosta. Lopputulospohjaisessa sopimuksessa korvaus määräytyy sovittujen tulosten tai suorituskyykytason saavuttamisen perusteella, kun taas tulonjakosopimuksessa voidaan esimerkiksi sopia, että kunnossapitotoimittaja saa tietyn osuuden asiakkaan saavuttamasta taloudellisesta arvosta, joka syntyy tuotannon keskeytymättömyydestä. Näiden mallien haittapuolena on kuitenkin tulon saannin riski ja tulojen vaihtelevuus. Tämän vuoksi toimittajan osaamisen tulee olla riittävällä tasolla, jotta sopimuslupausten toteutuskyky voidaan arvioida luotettavasti. Tämä puolestaan edellyttää dataa toimittajan aiemmasta toiminnasta kunterustaisessa kunnossapidossa. Koska tällaista dataa tai historiatietoa ei ole juurikaan saatavilla, hybridisopimus näyttäytyy toimivana vaihtoehtona.

Hybridisopimus sisältää kiinteän osan, joka perustuu arvioituihin kustannuksiin, sekä osan, joka sidotaan halutun lopputuloksen saavuttamiseen asiakkaan kanssa sovitulla tavalla. Case-yrityksen tärkeissä asiakkuuksissa, joissa pyritään syventämään yhteistyötä, korostetaan bonusten ja palkitsemisen kulttuuria sanktioiden sijaan. Tutkimusten mukaan sanktioihin perustuvat sopimusehdot voivat johtaa etäisempään asiakas-toimittajasuhteeseen ja luoda negatiivisen mielikuvan yhteistyöstä (Patra et al., 2019; Selviariadis & Valk, 2019).

Kuten Kuismanen et al. (2024) toteavat, sopimukseen sisällytetty lopputulokseen sidottu osuus voi luoda perustaa elinkaaripalveluiden laajemmalle tarjoamiselle asiakkaalle. Kunterustaisen kunnossapidon järjestelmistä saatavaa laitedataa voidaan hyödyntää useissa vaiheissa, joista keskeisin on uusimispäätösten tukeminen. Lisäksi kunnossapitodatan avulla voidaan optimoida tuotantoa ja hallita elinkaarikustannuksia. Elinkaari-kumppaniksi pääseminen edellyttää tiivistä yhteistyötä ja olennaisen tiedon jakamista asiakkaan kanssa. Asiakasviestinnässä tulisi korostaa tuotetun arvon näkökulmaa, jotta kunnossapito nähdään lisäkustannusten sijaan keskeisenä arvonluonnin osana (Kans & Ingwald, 2021).

Tuotetun arvon maksimointi ja arvon jakaminen ovat case-yrityksen tunnistettuja painopisteitä kunterustaisessa kunnossapidossa. Asiakkaan johdon osallistaminen keskusteluihin on tärkeää sekä arvon tuoton että arvon jakamisen näkökulmasta. Sopimukseen sisällytetyt kannustimet mahdollistavat investoinnit kunterustaiseen teknologiaan ja luovat yhteisen tahtotilan asiakkaan ja toimittajan välille. Kun toiminnasta kertyy dataa, voidaan siirtyä kohti lopputulospohjaisia sopimusmalleja, joissa kiinteä korvaus pienenee tai poistuu ja toimittaja saa suuremman palkkion onnistumisesta. Lisäksi kunnossapitodatan avulla voidaan laajentaa palvelutarjontaa elinkaaripalveluihin, kuten laitteiston uusimiseen ja kierrätykseen.

Case-yritykselle laaditut suositukset ovat pääosin sovellettavissa myös muihin kunnossapitopalveluja tarjoaviin yrityksiin, erityisesti niihin, jotka tavoittelevat siirtymää kohti kunterustaista kunnossapitoa. Arvon tuottamiseen liittyvät periaatteet – kuten kriittisyysluokittelun hyödyntäminen, datan laadun ja saatavuuden parantaminen sekä teknologisen osaamisen kehittäminen – ovat yleispäteviä edellytyksiä kunterustaisen kunnossapidon onnistuneelle käyttöönotolle. Samoin arvon jakamiseen liittyvät suositukset, kuten kannustimien sisällyttäminen sopimukseen, hybridimallien käyttö siirtymävaiheessa ja pitkäkestoisten sopimusten suosiminen, tukevat investointien perusteltavuutta ja riskien hallintaa useimmissa konteksteissa.

Yleistettävyyttä kuitenkin rajoittavat asiakaskohtaiset ja toimialakohtaiset tekijät. Esimerkiksi asiakkaan korkea kontrollitarve, organisaatiokulttuuri ja datan omistajuuteen liittyvät käytännöt voivat vaikuttaa siihen, kuinka hyvin lopputulospohjaiset sopimusmallit toimivat. Lisäksi toimialoilla, joissa tuotannon keskeytymisestä aiheutuvat kustannukset ovat alhaisia tai dataekosysteemi on hajautunut, suositukset edellyttävät vaiheittaista toteutusta ja pilotointia ennen laajempaa käyttöönottoa. Toisaalta ympäristöissä, joissa puutekustannukset ovat merkittäviä ja asiakassuhteet strategisia, suositukset tarjoavat selkeän polun kohti arvoperusteista ja elinkaaren kattavaa kunterustaista kunnossapito-liiketoimintaa.

## 6. PÄÄTELMÄT

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen päätelmiä. Ensimmäisessä alaluvussa vastataan tutkimuskysymyksiin, josta jatketaan tutkimuksen rajoitteiden esille tuontiin, sekä lopuksi jatkotutkimusaiheiden erittelyyn.

### 6.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen

Tässä diplomityössä oli tavoitteena tutkia kuntoperustaisen kunnossapidon tuottamaa arvoa kunnossapidon asiakkaalle ja kuntoperustaisen kunnossapidon tuottaman arvon jakamista. Tutkimuskysymyksiin vastataan kirjallisuuskatsauksen teoriatarkastelun sekä toteutetun empiirisen tutkimuksen tulosten avulla. Tämän työn tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

1. Minkälaista arvoa kuntoperustainen kunnossapito tuottaa asiakkaalle?
2. Kuinka arvon jakaminen suoritetaan kuntoperustaisen kunnossapidon tapauksessa?

Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tarkastelussa tunnistettiin useita muotoja, joissa kuntoperustaisen kunnossapidon asiakas saa arvoa. Hyödyt ryhmiteltiin taloudellisiin, laadullisiin ja tehokkuuteen liittyviin hyötyihin sekä turvallisuuden ja kestävyuden näkökulmiin.

Taloudellisia hyötyjä havainnollistettiin myös kvantitatiivisen aineiston avulla, joka perustui case-yrityksen asiakasyrityksen kunnossapitodataan. Analyysin perusteella kuntoperustainen kunnossapito voi merkittävästi vähentää tuotannon puutekustannuksia, mikä korostaa sen taloudellista potentiaalia.

Laatuun liittyvät hyödyt syntyvät erityisesti silloin, kun kuntoperustaisen kunnossapidon menetelmillä voidaan ehkäistä tuotantovälineiden vikoja ja valmistautua vikatilanteisiin ennakoivasti. Vikojen ehkäisy ja suunnitelmallisuus vähentävät hukkatuotantoa ja siten pienentävät laatuvirheiden määrää asiakkaan tuotannossa.

Tehokkuushyödyt ovat keskeisiä kuntoperustaisessa kunnossapidossa. Laitteiden elinkaaren ennakointi ja kunnossapidon suunnitelmallisuus parantavat kunnossapidon tehokkuutta asiakkaalle. Lisäksi tuotannossa voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä kunnossapitotoimintojen yhteensovittamisen avulla. Kuntoperustainen kunnossapito tuottaa tietoa tuotannon ja kunnossapidon tilasta sekä tulevista tarpeista, mikä parantaa päätöksenteon laatua ja tuo arvokasta tietoa strategisen ohjauksen tueksi.

Turvallisuuden näkökulmasta kuntoperustainen toimintamalli vähentää yllättäviä tilanteita, koska laitteiden kuntoa seurataan ja niiden tulevaa tilaa ennakoidaan. Tämä pienentää laiterikkoutumisen riskiä ja vähentää esimerkiksi vaarallisia vuotoja, kun tuotantotiloja tarkkaillaan kattavasti. Kestävyyden hyödyt liittyvät osaltaan ennakoitavuuteen: kun yllättävät vikatilanteet vältetään, myös ympäristövuotojen riski pienenee. Lisäksi vikojen ehkäisy vähentää hukkatuotantoa ja materiaalihukkaa, mikä parantaa materiaali-tehokkuutta ja tukee kestävämmän toiminnan tavoitteita.

Toisen tutkimuskysymyksen tarkastelussa tunnistettiin useita tapoja jakaa tuotettua arvoa. Keskeisimmät vaihtoehdot ovat suorite- ja kustannuslähtöinen sopimus, lopputulosta ja tulonjakopohjainen sopimus sekä näitä sopimusmalleja yhdistelevä hybridimalli. Tutkimuksessa käsiteltiin näiden sopimusmallien etuja ja haittoja sekä arvon jakamisen edellytyksiä ja mekanismeja.

Arvon jakaminen kuntoperustaisessa kunnossapidossa tapahtuu palvelutoimittajan ja teollisen asiakkaan välillä. Jotta arvon jakaminen olisi mahdollista, tunnistettiin useita edellytyksiä, jotka liittyvät yhteistyöhön, ajattelutapaan ja osaamiseen. Yhteistyön kannalta keskeisiä tekijöitä ovat läpinäkyvyys, investointihalukkuus ja kyky osoittaa tuotetun arvon vaikuttavuus. Ajattelutavan osalta korostuvat riskinsietokyky, ratkaisuliiketoiminta-ajattelu, toimittajalle sallittava autonomia sekä pidemmän aikavälin näkökulma. Lisäksi kuntoperustainen kunnossapito edellyttää teknologista osaamista sekä kyvykkyyttä liittää arvon jakaminen liiketoimintamalleihin ja mittaristoihin.

Arvon jakamisen mekanismeista keskeisiksi nousivat kannustimet, joiden tulee olla riittävän merkittäviä. Kannustimien maksamiseen liittyvät mittarit ja niiden perustaso on muodostettava yhteisymmärryksessä asiakkaan ja toimittajan välillä. Kumppanuusajattelu korostui mekanismina, joka mahdollistaa arvon jakamisen ja tukee pitkäjänteistä yhteistyötä.

Arvon jakamisen sopimusmalleista suorite- ja kustannuslähtöisissä malleissa tunnistettiin kaksi hinnoittelutapaa: dynaaminen ja kiinteä hinnoittelu. Dynaamisessa hinnoittelussa asiakas kantaa riskin kustannusten kasvusta, kun taas kiinteässä hinnoittelussa toimittaja vastaa kustannuksista, mikäli niitä ei pystytä luotettavasti arvioimaan etukäteen. Näissä malleissa tuottopotentiaali on toimittajan näkökulmasta rajattu, eikä ne lähtökohtaisesti kannusta merkittäviin palveluinvestointeihin. Kiinteässä hinnoittelussa toimittaja voi kuitenkin hyötyä tehokkuuden paranemisesta esimerkiksi kustannusten alenemisen kautta.

Lopputulokseen ja tulonjakoon pohjautuvat sopimusmallit tarjoavat vahvimmat kannustimet investoida palveluun, mikä tukee kuntoperustaisen kunnossapidon toteutumista.

Näissä malleissa toimittaja hyötyy suoraan tuotetusta arvosta, mikä luo motivaation kehittää teknologisia ratkaisuja ja prosesseja.

Hybridisopimus sijoittuu samaan viitekehykseen lopputulokseen ja tulonjakoon pohjautuvien sopimusmallien etujen ja haittojen osalta, mutta sen rakenne yhdistää kustannuslähtöisen osan ja kannustinosan. Tämä vähentää joidenkin riskien vaikutusta, kuten kustannusvaihtelun merkittävyyttä asiakkaan näkökulmasta. Hybridisopimus voi siten toimia siirtymävaiheen ratkaisuna, kun asiakas ei ole valmis täysin lopputulospohjaiseen malliin.

Edellä mainitut lopputulokseen ja tulonjakoon pohjautuvat sopimusmallit sekä hybridisopimukset tukevat asiakasläheisyyttä ja tiedonvaihtoa, mikä mahdollistaa laajemman palvelutarjonnan ja elinkaaripalveluiden integroinnin. Lopputulokseen ja tulonjakoon perustuvat sopimukset ovat kuitenkin helpommin hyväksyttävissä asiakkailla, joilla on aiempaa kokemusta vastaavista malleista. Kokemuksen puuttuessa asiakas voi kokea riskin suureksi, esimerkiksi peläten riippuvuutta toimittajasta tai hinnan voimakasta vaihtelua. Hybridisopimus vähentää näitä huolia, koska kustannusvaihtelun vaikutus asiakkaalle on pienempi, mikä tekee siitä usein helpommin perusteltavan vaihtoehdon.

Lopulta arvon jakaminen kuntoperustaisen kunnossapidon keskuudessa on riippuvainen toimittajasta ja asiakkaasta. Mikäli riskin sietokyky on asiakkaalla ja toimittajalla hyvä, lopputulokseen ja tulonjakoon pohjautuvat sopimukset voivat toimia ratkaisuna. Mikäli riskin karttamista esiintyy, tai riskien arviointia on hyvin hankala toteuttaa esimerkiksi datan puutteen vuoksi, hybridisopimus tai suoritteisiin ja kustannuksiin pohjautuvat sopimukset voivat tulla kyseeseen.

## **6.2 Tutkimuksen rajoitteet**

Tähän tutkimukseen liittyy useita rajoitteita. Ensinnäkin haastatteluaineiston laajuus on rajallinen, sillä haastatteluja suoritettiin vain kuusi kappaletta. Tämä voi vaikuttaa tulosten yleistettävyyteen. Lisäksi kaikki haastateltavat olivat case-yrityksen työntekijöitä, eikä asiakasyritysten edustajia saatu mukaan haastatteluihin yrityksistä huolimatta. Tämä rajoittaa näkökulmaa erityisesti kuntoperustaisen kunnossapidon tuottaman arvon osalta asiakkaalle, vaikka rajoitetta pyrittiin lieventämään kirjallisuuskatsauksen avulla.

Toinen merkittävä rajoite liittyy käytettyyn kunnossapitodataan. Aineisto saatiin vain yhdeltä case-yrityksen asiakkaalta, mikä voi tuottaa yksipuolisen näkökulman tutkimuksen aiheesta.

Valittu tapaustutkimusstrategia rajaa tulosten yleistettävyyttä, sillä havainnot perustuvat yhden case-yrityksen kontekstiin. Tätä rajoitetta pyrittiin lieventämään arvioimalla suositusten soveltuvuutta vastaaviin kunnossapitopalveluja tarjoaviin yrityksiin, mutta tarkastelu on luonteeltaan suuntaa antava.

### **6.3 Jatkotutkimusaiheet**

Jatkotutkimusaiheet nousevat pitkälti edellä kuvatuista rajoitteista. Ensinnäkin haastatteluaineiston rajallisuus ja asiakasnäkökulman puuttuminen korostavat tarvetta tutkia kuntoperustaisen kunnossapidon tuottamaa arvoa laajemmalla otannalla, erityisesti asiakkaiden näkökulmasta. Tämä voisi sisältää myös analyysin siitä, miten arvon jakamisen mallit koetaan eri osapuolten keskuudessa.

Kunnossapidodatan yksipuolisuus luo tarpeen kerätä ja analysoida dataa useammista asiakkuuksista, jotta voidaan arvioida mallin toimivuutta eri konteksteissa. Lisäksi tekoälyn ja digitaalisten kaksosten hyödyntämistä kuntoperustaisessa kunnossapidossa olisi mielekäästä tutkia, sillä ne voivat ratkaista datan puutteeseen liittyviä haasteita.

Arvon jakamisen osalta jatkotutkimus voisi laajentaa tarkastelua toimittajan ja asiakkaan välisestä suhteesta koko ekosysteemiin, mukaan lukien alihankkijat ja teknologiatoimittajat. Lisäksi uusien teknologioiden, kuten älykkäiden sopimusten, vaikutusta arvon jakamisen malleihin olisi syytä tutkia.

Lopuksi, koska tutkimus tarkastelee ilmiötä lyhyellä aikavälillä, jatkotutkimuksessa tulisi arvioida kuntoperustaisen kunnossapidon pitkän aikavälin vaikutuksia sekä arvon jakamisen mallien kestävyttä ja vaikutuksia osapuolten väliseen yhteistyöhön.

## LÄHTEET

- Aiello, G., Benítez, J., Carpitella, S., Certa, A., Enea, M., Izquierdo, J., & La Cascia, M. (2021). A decision support system to assure high-performance maintenance service. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 27(4), 651–670. <https://doi.org/10.1108/JQME-11-2019-0107>
- Akkermans, H., Besselink, L., Dongen, L. A. M. van, & Schouten, R. (2016). Smart moves for smart maintenance: Findings from a Delphi study on “Maintenance Innovation Priorities” for the Netherlands. <https://research.utwente.nl/en/publications/smart-moves-for-smart-maintenance-findings-from-a-delphi-study-on>
- Alcayaga, A., Wiener, M., & Hansen, E. G. (2019). Towards a framework of smart-circular systems: An integrative literature review. *Journal of Cleaner Production*, 221, 622–634. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.085>
- Alsharqawi, M., Abu Dabous, S., & Zayed, T. (2024). Designing a fuzzy-based framework for implementing performance-based contracts in bridge asset management. *Innovative Infrastructure Solutions*, 9(4). <https://doi.org/10.1007/s41062-024-01437-1>
- Anastasopoulos, P. Ch., Labi, S., & McCullouch, B. G. (2009). Analyzing the Duration and Prolongation of Performance-Based Contracts through Hazard-Based Duration and Zero-Inflated Random Parameters Poisson Models. *Transportation Research Record*, 2136(1), 11–19. <https://doi.org/10.3141/2136-02>
- Ansari, F., Kohl, L., Giner, J., & Meier, H. (2021). Text mining for AI enhanced failure detection and availability optimization in production systems. *CIRP Annals*, 70(1), 373–376. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2021.04.045>
- Ayvaz, S., & Alpay, K. (2021). Predictive maintenance system for production lines in manufacturing: A machine learning approach using IoT data in real-time. *Expert Systems with Applications*, 173, 114598. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114598>
- Basciftci, B., Ahmed, S., & Gebraeel, N. (2020). Data-driven maintenance and operations scheduling in power systems under decision-dependent uncertainty. *IIE Transactions*, 52(6), 589–602. <https://doi.org/10.1080/24725854.2019.1660831>
- Benešová, A., Hirman, M., Steiner, F., & Tupa, J. (2024). Digital Predictive Maintenance: Case Study. *2024 International Conference on Diagnostics in Electrical Engineering (Diagnostics)*, 01–06. <https://doi.org/10.1109/Diagnostika61830.2024.10693912>

- Burdon, S., & Bhalla, A. (2005). Lessons from the Untold Success Story: Outsourcing Engineering and Facilities Management. *European Management Journal*, 23(5), 576–582. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2005.09.012>
- Coutinho dos Santos, M., Pinto, J. M., & Verga Matos, P. (2024). Performance-Based contracting of urban transport operation Services: Evidence from Porto's Light-Rail. *Case Studies on Transport Policy*, 16, 101193. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101193>
- Dai, A., Luo, Z., Zhao, X., Qin, J., & Ruan, Y. (2024). Optimal maintenance policy design considering learning effects under successive performance-based contracts. *Computers & Industrial Engineering*, 193, 110287. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110287>
- Djellal, F., & Gallouj, F. (2013). The productivity challenge in services: Measurement and strategic perspectives. *The Service Industries Journal*, 33(3–4), 282–299. <https://doi.org/10.1080/02642069.2013.747519>
- Duflou, J. R., Sutherland, J. W., Dornfeld, D., Herrmann, C., Jeswiet, J., Kara, S., Hauschild, M., & Kellens, K. (2012). Towards energy and resource efficient manufacturing: A processes and systems approach. *CIRP Annals*, 61(2), 587–609. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2012.05.002>
- Erguido, A., Crespo, A., Castellano, E., & Flores, J. L. (2018). After-sales services optimisation through dynamic opportunistic maintenance: A wind energy case study. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability*, 232(4), 352–367. Scopus. <https://doi.org/10.1177/1748006X17753500>
- Gebraeel, N., Lei, Y., Li, N., Si, X., & Zio, E. (2023). Prognostics and Remaining Useful Life Prediction of Machinery: Advances, Opportunities and Challenges. *Journal of Dynamics, Monitoring and Diagnostics*, 1–12. <https://doi.org/10.37965/jdmd.2023.148>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Glas, A. H., Raithel, C., & Essig, M. (2019). Risk perception in performance based contracts and the influence of experience. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(6), 1078–1101. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2018-0123>
- Grubic, T., & Jennions, I. (2018). Do outcome-based contracts exist? The investigation of power-by-the-hour and similar result-oriented cases. *International Journal of Production Economics*, 206, 209–219. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.10.004>

- Gruneberg, S., Hughes, Will, & Ancell, D. (2007). Risk under performance-based contracting in the UK construction sector. *Construction Management and Economics*, 25(7), 691–699. <https://doi.org/10.1080/01446190601164097>
- Guajardo, J. A., Cohen, M. A., Kim, S.-H., & Netessine, S. (2012). Impact of Performance-Based Contracting on Product Reliability: An Empirical Analysis. *Management Science*, 58(5), 961–979. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1465>
- Hinrichs, M., Prifti, L., & Schneegass, S. (2024). Data-driven decision-making in maintenance management and coordination throughout the asset life cycle: An empirical study. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 30(1), 202–220. <https://doi.org/10.1108/JQME-04-2023-0038>
- Hinterhuber, A. (2008). Customer value-based pricing strategies: Why companies resist. *Journal of Business Strategy*, 29(4), 41–50. <https://doi.org/10.1108/02756660810887079>
- Hoffmann, M. A., & Lasch, R. (2024). Tackling Industrial Downtimes with Artificial Intelligence in Data-Driven Maintenance. *ACM Computing Surveys*, 56(4). <https://doi.org/10.1145/3623378>
- Hoffmann, M. A., & Lasch, R. (2025). Unlocking the Potential of Predictive Maintenance for Intelligent Manufacturing: A Case Study On Potentials, Barriers, and Critical Success Factors. *Schmalenbach Journal of Business Research*, 77(1), 27–55. <https://doi.org/10.1007/s41471-024-00204-3>
- Hou, J., & Neely, A. (2018). Investigating risks of outcome-based service contracts from a provider's perspective. *International Journal of Production Research*, 56(6), 2103–2115. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1319089>
- Hou, Y., Wei, F., Li, S. X., Huang, Z., & Ashley, A. (2017). Coordination and performance analysis for a three-echelon supply chain with a revenue sharing contract. *International Journal of Production Research*, 55(1), 202–227. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1201601>
- Huang, C., Bu, S., Lee, H. H., Chan, C. H., Kong, S. W., & Yung, W. K. C. (2024). Prognostics and health management for predictive maintenance: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 75, 78–101. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2024.05.021>
- Huang, F., Chen, J., Sun, L., Zhang, Y., & Yao, S. (2020). Value-based contract for smart operation and maintenance service based on equitable entropy. *International Journal of Production Research*, 58(4), 1271–1284. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1617450>

- Hypko, P., Tilebein, M., & Gleich, R. (2010a). Benefits and uncertainties of performance-based contracting in manufacturing industries. *Journal of Service Management*, 21(4), 460–489. <https://doi.org/10.1108/09564231011066114>
- Hypko, P., Tilebein, M., & Gleich, R. (2010b). Clarifying the concept of performance-based contracting in manufacturing industries: A research synthesis. *Journal of Service Management*, 21(5), 625–655. <https://doi.org/10.1108/09564231011079075>
- Jackson, C., Pascual, R., & Kristjanpoller, F. (2025). Performance-based contract price negotiation with maintenance policies and limited resource allocation based on queueing and game theory. *International Journal of Production Economics*, 285. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109596>
- Jasiulewicz-Kaczmarek, M., Legutko, S., & Kluk, P. (2020). Maintenance 4.0 technologies—New opportunities for sustainability driven maintenance. *Management and Production Engineering Review*, 11(2), 74–87. <https://doi.org/10.24425/mper.2020.133730>
- Jin, T., Tian, Z., & Xie, M. (2015). A game-theoretical approach for optimizing maintenance, spares and service capacity in performance contracting. *International Journal of Production Economics*, 161, 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.11.010>
- Jin, X., Weiss, B. A., Siegel, D., & Lee, J. (2016). Present Status and Future Growth of Advanced Maintenance Technology and Strategy in US Manufacturing. *International Journal of Prognostics and Health Management*, 7(Spec Iss on Smart Manufacturing PHM), 012.
- Jun, H., Jie, W., Fei, Z., & Mengzhe, W. (2024). Contract selection for collaborative innovation in the new energy vehicle supply chain under the dual credit policy: Cost sharing and benefit sharing. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 15(1), 209–222. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2023.10.003>
- Kans, M., & Ingwald, A. (2020). Dynamic and Modular Business Models for Maintenance. In *Engineering Assets and Public Infrastructures in the Age of Digitalization*, 557–565. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-48021-9\\_62](https://doi.org/10.1007/978-3-030-48021-9_62)
- Kans, M., & Ingwald, A. (2021). Service-based business models in the Swedish railway industry. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 29(5), 68–87. <https://doi.org/10.1108/JQME-06-2021-0051>
- Kans, M., Ingwald, A., Strömberg, A.-B., Patriksson, M., Ekman, J., Holst, A., & Rudström, Å. (2022). Data Driven Maintenance: A Promising Way of Action for Future Industrial Services Management. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 212–223. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93639-6\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93639-6_18)

- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard—Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>
- Khan, M., Haleem, A., & Javaid, M. (2023). Changes and improvements in Industry 5.0: A strategic approach to overcome the challenges of Industry 4.0. *Green Technologies and Sustainability*, 1(2). <https://doi.org/10.1016/j.grets.2023.100020>
- Kim, S.-H., Cohen, M. A., & Netessine, S. (2007). Performance Contracting in After-Sales Service Supply Chains. *Management Science*, 53(12), 1843–1858.
- Kim, S.-H., Cohen, M. A., & Netessine, S. (2011). Reliability or Inventory? An Analysis of Performance-Based Contracts for Product Support Services. *Handbook of Information Exchange in Supply Chain Management*, 65–88. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32441-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32441-8_4)
- Kindström, D., & Kowalkowski, C. (2009). Development of industrial service offerings: A process framework. *Journal of Service Management*, 20(2), 156–172. <https://doi.org/10.1108/09564230910952753>
- Kliestik, T., Nica, E., Durana, P., & Popescu, G. H. (2023). Artificial intelligence-based predictive maintenance, time-sensitive networking, and big data-driven algorithmic decision-making in the economics of Industrial Internet of Things. *Oeconomia Copernicana*, 14(4), 1097–1138. <https://doi.org/10.24136/oc.2023.033>
- Kuismanen, O., Kärkkäinen, H., & Menon, K. (2024). Futures of Outcome-Based Contracts for industrial equipment: A Disaggregative Delphi study. *Futures*, 164, 103477. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2024.103477>
- Kumar, V., & Reinartz, W. (2016). Creating Enduring Customer Value. *Journal of Marketing*, 80(6), 36–68. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0414>
- Lazzarotto, B. O., Borchardt, M., Pereira, G., & Almeida, C. (2014). Analysis of management practices in performance-based outsourcing contracts. *Business Process Management Journal*, 20(2), 178–194. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-01-2013-0007>
- Li, C., & Tomlin, B. (2022). After-Sales Service Contracting: Condition Monitoring and Data Ownership. *Manufacturing and Service Operations Management*, 24(3), 1494–1510. <https://doi.org/10.1287/msom.2022.1095>
- Li, D., Mishra, N., & Netessine, S. (2023). Contracting for Product Support Under Information Asymmetry. *Management Science*, 69(8), 4627–4645. <https://doi.org/10.1287/MNSC.2022.4606>

- Li, H., Zhang, Z., Li, T., & Si, X. (2024). A review on physics-informed data-driven remaining useful life prediction: Challenges and opportunities. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 209. <https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2024.111120>
- Lieckens, K. T., Colen, P. J., & Lambrecht, M. R. (2015). Network and contract optimization for maintenance services with remanufacturing. *Computers & Operations Research*, 54, 232–244. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2014.10.003>
- Liinamaa, J., Viljanen, M., Hurmerinta, A., Ivanova-Gongne, M., Luotola, H., & Gustafsson, M. (2016). Performance-based and functional contracting in value-based solution selling. *Industrial Marketing Management*, 59, 37–49. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.05.032>
- Lin, J.-J., Lin, Y.-K., Yeng, L. C.-L., & Yeh, R.-H. (2025). An outcome-based maintenance contracting model by considering multi-criteria and risk equilibrium. *Annals of Operations Research*, 349(1), 47–66. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05331-4>
- Marti-Puig, P., Touhami, I. A., Perarnau, R. C., & Serra-Serra, M. (2024). Industrial AI in condition-based maintenance: A case study in wooden piece manufacturing. *Computers & Industrial Engineering*, 188, 109907. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.109907>
- Mittal, S., Uski, V.-M., Yadav, V., Khan, M. A., & Kärkkäinen, H. (2025). Capabilities toward adoption of outcome-based contracts. *Journal of Enterprise Information Management*, 38(2), 564–586. <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2023-0551>
- Montero Jimenez, J. J., Schwartz, S., Vingerhoeds, R., Grabot, B., & Salaün, M. (2020). Towards multi-model approaches to predictive maintenance: A systematic literature survey on diagnostics and prognostics. *Journal of Manufacturing Systems*, 56, 539–557. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.07.008>
- Nagy, M., Figura, M., Valaskova, K., & Lăzăroiu, G. (2025). Predictive Maintenance Algorithms, Artificial Intelligence Digital Twin Technologies, and Internet of Robotic Things in Big Data-Driven Industry 4.0 Manufacturing Systems. *Mathematics*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/math13060981>
- Nazareth, T., Ko, J. J., Sasane, R., Frois, C., Carpenter, S., Demean, S., Vegesna, A., Wu, E., & Navarro, R. P. (2017). Outcomes-based contracting experience: Research findings from U.S. and European stakeholders. *Journal of Managed Care and Specialty Pharmacy*, 23(10), 1018–1026. <https://doi.org/10.18553/jmcp.2017.23.10.1018>

- Ng, I. C. L., Maull, R., & Yip, N. (2009). Outcome-based contracts as a driver for systems thinking and service-dominant logic in service science: Evidence from the defence industry. *European Management Journal*, 27(6), 377–387. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2009.05.002>
- Ng, I. C. L., & Nudurupati, S. S. (2010). Outcome-based service contracts in the defence industry – mitigating the challenges. *Journal of Service Management*, 21(5), 656–674. <https://doi.org/10.1108/09564231011079084>
- Nikulina, A., & Wynstra, F. (2022). Understanding supplier motivation to engage in multiparty performance-based contracts: The lens of Expectancy theory. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 28(2), 100746. <https://doi.org/10.1016/j.pur-sup.2022.100746>
- Nowicki, D., Sauser, B., Randall, W., & Lusch, R. (2018). Service-Dominant Logic and Performance-Based Contracting: A Systems Thinking Perspective. *Service Science*, 10(1), 12–24. <https://doi.org/10.1287/serv.2017.0185>
- Oliva, R., & Kallenberg, R. (2003). Managing the transition from products to services. *International Journal of Service Industry Management*, 14(2), 160–172. <https://doi.org/10.1108/09564230310474138>
- Pardo-Jaramillo, S., Muñoz-Villamizar, A., Osuna, I., & Roncancio, R. (2020). Mapping Research on Customer Centricity and Sustainable Organizations. *Sustainability*, 12(19), 7908. <https://doi.org/10.3390/su12197908>
- Parida, V., & Jovanovic, M. (2022). Servitization in global markets: Role alignment in global service networks for advanced service provision. *R and D Management*, 52(3), 577–592. <https://doi.org/10.1111/radm.12505>
- Patra, P., & Kumar, U. D. (2024). Availability contracts under hierarchical maintenance. *Annals of Operations Research*, 340(1), 389–423. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05504-1>
- Patra, P., Kumar, U. D., Nowicki, D. R., & Randall, W. S. (2019). Effective management of performance-based contracts for sustainment dominant systems. *International Journal of Production Economics*, 208, 369–382. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.11.025>
- Plambeck, E. L., & Zenios, S. A. (2000). Performance-Based Incentives in a Dynamic Principal-Agent Model. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2(3), 240–263. <https://doi.org/10.1287/msom.2.3.240.12345>

- Polese, F., Gallucci, C., Carrubbo, L., & Santulli, R. (2021). Predictive maintenance as a driver for corporate sustainability: Evidence from a public-private co-financed r&d project. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/su13115884>
- Puusa, A., Juuti, P., & Aaltio, I. (2020). Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. *Gaudeamus*.
- Qin, X., Shao, L., & Jiang, Z.-Z. (2020). Contract design for equipment after-sales service with business interruption insurance. *European Journal of Operational Research*, 284(1), 176–187. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.12.027>
- Qiu, Q., Cui, L., Shen, J., & Yang, L. (2017). Optimal maintenance policy considering maintenance errors for systems operating under performance-based contracts. *Computers and Industrial Engineering*, 112, 147–155. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.08.025>
- Quatrini, E., Constantino, F., Di Gravio, G., & Patriarca, R. (2020). Condition-Based Maintenance—An Extensive Literature Review. *Machines*, 8(2)(Machines). <https://doi.org/10.3390/machines8020031>
- Randall, W. S., Nowicki, D. R., & Hawkins, T. G. (2011). Explaining the effectiveness of performance-based logistics: A quantitative examination. *The International Journal of Logistics Management*, 22(3), 324–348. <https://doi.org/10.1108/09574091111181354>
- Rapaccini, M. (2015). Pricing strategies of service offerings in manufacturing companies: A literature review and empirical investigation. *Production Planning & Control*, 26, 1247–1263. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1033495>
- Rapaccini, M., & Adrodegari, F. (2022). Conceptualizing customer value in data-driven services and smart PSS. *Computers in Industry*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.com-pind.2022.103607>
- Ruberti, A., Polenghi, A., & Macchi, M. (2024). Maintenance plan adaptation based on health ratings of servitised machines through a fleet-wide machine clustering method. *Journal of Manufacturing Systems*, 77, 368–383. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2024.10.001>
- Sala, R., Pirola, F., Pezzotta, G., & Cavalieri, S. (2022). Data-Driven Decision Making in Maintenance Service Delivery Process: A Case Study. *Applied Sciences*, 12(15), 7395. <https://doi.org/10.3390/app12157395>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research Methods for Business Students. In *Research Methods for Business Students*, 8th edition Pearson Education, Limited, 867 s.

- Schaefer, T., Ruffer, S., & Böhm, E. (2021). Outcome-based contracting from the customers' perspective: A means-end chain analytical exploration. *Industrial Marketing Management*, 93, 466–481. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.06.002>
- Selviaridis, K., & Norrman, A. (2015). Performance-based contracting for advanced logistics services challenges in its adoption, design and management. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 45(6), 592–617. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-11-2014-0267>
- Selviaridis, K., & Valk, W. van der. (2019). Framing contractual performance incentives: Effects on supplier behaviour. *International Journal of Operations & Production Management*, 39(2), 190–213. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-10-2017-0586>
- Shi, H., & Zeng, J. (2016). Real-time prediction of remaining useful life and preventive opportunistic maintenance strategy for multi-component systems considering stochastic dependence. *Computers & Industrial Engineering*, 93, 192–204. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2015.12.016>
- Sjödin, D., Parida, V., Jovanovic, M., & Visnjic, I. (2020). Value Creation and Value Capture Alignment in Business Model Innovation: A Process View on Outcome-Based Business Models. *Journal of Product Innovation Management*, 37(2), 158–183. <https://doi.org/10.1111/jpim.12516>
- Sumo, R., van der Valk, W., Duysters, G., & van Weele, A. (2016a). Using performance-based contracts to foster innovation in outsourced service delivery. *Industrial Marketing Management*, 59, 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.05.029>
- Sumo, R., van der Valk, W., van Weele, A., & Bode, C. (2016b). Fostering incremental and radical innovation through performance-based contracting in buyer-supplier relationships. *International Journal of Operations and Production Management*, 36(11), 1482–1503. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-05-2015-0305>
- Sumo, R., van der Valk, W., van Weele, A., & Duysters, G. (2016c). How Incomplete Contracts Foster Innovation in Inter-Organizational Relationships. *European Management Review*, 13(3), 179–192. <https://doi.org/10.1111/emre.12075>
- Terho, H., Haas, A., Eggert, A., & Ulaga, W. (2012). 'It's almost like taking the sales out of selling'—Towards a conceptualization of value-based selling in business markets. *Industrial Marketing Management*, 41(1), 174–185. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2011.11.011>

- Töytäri, P., & Rajala, R. (2015). Value-based selling: An organizational capability perspective. *Industrial Marketing Management*, 45, 101–112. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.02.009>
- Töytäri, P., Rajala, R., & Alejandro, T. B. (2015). Organizational and institutional barriers to value-based pricing in industrial relationships. *Industrial Marketing Management*, 47, 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.02.005>
- Ulaga, W., & Reinartz, W. J. (2011). Hybrid Offerings: How Manufacturing Firms Combine Goods and Services Successfully. *Journal of Marketing*, 75(6), 5–23. <https://doi.org/10.1509/jm.09.0395>
- Vargo, S. L., Maglio, P. P., & Akaka, M. A. (2008). On value and value co-creation: A service systems and service logic perspective. *European Management Journal*, 26(3), 145–152. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2008.04.003>
- Vargo, S., & Lusch, R. (2004). Evolving to a New Dominant Logic for Marketing. *Journal of Marketing*, 68(1). <https://journals-sagepub-com.lib-proxy.tuni.fi/doi/10.1509/jmkg.68.1.1.24036>
- Visnjic, I., Neely, A., & Jovanovic, M. (2018). The path to outcome delivery: Interplay of service market strategy and open business models. *Technovation*, 72–73, 46–59. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.003>
- Wang, Y., Gao, W., Li, X., & Liu, Y. (2024). Joint optimization of performance-based contracting, condition-based maintenance and spare parts inventory for degrading production systems. *Reliability Engineering & System Safety*, 243, 109845. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109845>
- Wolniak, R., Gajdzik, B., Grebski, M., Danel, R., & Grebski, W. W. (2024). Business Models Used in Smart Cities—Theoretical Approach with Examples of Smart Cities. *Smart Cities*, 7(4), 1626–1669. <https://doi.org/10.3390/smartcities7040065>
- Xiang, Y., Zhu, Z., Coit, D. W., & Feng, Q. (2017). Condition-based maintenance under performance-based contracting. *Computers & Industrial Engineering*, 111, 391–402. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.07.035>
- Yang, L., Chen, Y., Ma, X., Qiu, Q., & Peng, R. (2024). A Prognosis-Centered Intelligent Maintenance Optimization Framework Under Uncertain Failure Threshold. *IEEE Transactions on Reliability*, 73(1), 115–130. <https://doi.org/10.1109/TR.2023.3273082>

Zavala, A., Nowicki, D., & Emmanuel Ramirez-Marquez, J. (2024). Simultaneous Consideration of System Design and Post-Production Support Network Decisions in the Context of a Performance-Based Contract. *IEEE Access*, 12, 111782–111800. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3442672>

Zonta, T., da Costa, C. A., da Rosa Righi, R., de Lima, M. J., da Trindade, E. S., & Li, G. P. (2020). Predictive maintenance in the Industry 4.0: A systematic literature review. *Computers and Industrial Engineering*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106889>

Öhman, M., Finne, M., & Holmström, J. (2015). Measuring service outcomes for adaptive preventive maintenance. *International Journal of Production Economics*, 170, 457–467. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.06.020>

## LIITE A: HAASTATTELURUNKO

### Taustakysymykset

1. Mikä on työnimikkeesi ja millainen on työhistoriasi (lyhyesti)?
2. Miten kuntoperustainen kunnossapito näkyy työssäsi?

### Osa 1: Kuntoperustaisen kunnossapidon asiakkaalle tuottama arvo

3. Miten kuvailisit kunnossapitopalveluiden tuottamaa arvoa asiakkaalle yleisesti?
4. Miten kuntoperustainen kunnossapito eroaa muista kunnossapitopalveluista tuotetun arvon näkökulmasta?
5. Missä tilanteissa kuntoperustainen kunnossapito on tuottanut selkeää hyötyä asiakkaalle?
6. Miten lisäarvoa mitataan/voisi mitata tai todentaa käytännössä?
7. Onko kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun erityispiirteitä tuotu esiin arvon näkökulmasta? Jos on, miten?

### Osa 2: Kuntoperustaisen kunnossapidon arvon jakaminen ja hinnoittelu

8. Mihin tekijöihin kunnossapitopalvelun hinnoittelu perustuu?
9. Mihin tekijöihin sen pitäisi perustua, erityisesti kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun kohdalla?
10. Miten kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun tuottama lisäarvo tulisi huomioida hinnoittelussa?
11. Mitkä tekijät vaikeuttavat lisäarvon huomioimista tai jakamista hinnoittelussa?
12. Millaisia hinnoittelumalleja olette nähneet tai kokeilleet?
13. Miten asiakas ja palveluntarjoaja voisivat yhdessä kehittää reilua ja kannustavaa hinnoittelua?
14. Onko kuntoperustaisen kunnossapitotoiminnan hinnoittelua arvioitu omana kokonaisuutena/ tuotu esiin sen erityispiirteitä?

### Yhteenvetokysymykset:

15. Mitä kehityskohteita tai mahdollisuuksia näet kuntoperustaisen kunnossapitopalvelun arvonluonnissa tai hinnoittelussa tulevaisuudessa?
16. Mitä riskejä näet liiketoiminnassa, joka rakentuu kuntoperustaiselle kunnossapitopalvelulle?