

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Kauppätieteiden tiedekunta

Kauppätieteiden kandidaatin tutkinnon tutkielma

Rahoitus

**Teollisuuslaitoksen kunnossapidon ulkoistamisen vaikutus
liikevoittoon**

**The effects of outsourcing industrial manufacturing maintenance
on operating profit**

01.05.2012

Tekijä: Simo Riistakoski

Ohjaaja: Professori Mikael Collan

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen taustaa.....	1
1.2	Tutkimusongelma ja tavoitteet	2
1.3	Tutkimusmenetelmä ja rajaukset	2
2	KIRJALLISUUSKATSAUS	5
3	KUNNOSSAPIDON MERKITYS	8
3.1	Kunnossapidon tarkoitus ja historiaa	8
3.2	Kunnossapidon työtehtävät	11
3.3	Käynnissäpito	13
3.4	Ulkoistamisen taustaa.....	14
3.5	Kunnossapidon ulkoistamisen hyödyt.....	14
3.6	Kunnossapidon ulkoistamisen ongelmallisuus	17
4	LIIKEVOITON MUODOSTUMINEN	18
4.1	Liikevoiton laskeminen.....	18
4.2	KLN laskenta kunnossapidon suoriutumisen mittaamisen tueksi	20
4.3	Liikevoiton muutos ulkoistettaessa kunnossapitoa	23
5	YHTEENVETO & JOHTOPÄÄTÖKSET	28
5.1	Yhteenveto tutkimuksesta.....	28
5.2	Johtopäätökset	31
5.3	Jatkotutkimustarpeet.....	31
	LÄHTEET	33

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustaa

Suomalainen teollisuus on panostanut 1990-luvulta lähtien voimakkaasti laadun kehittämiseen, pääoman käytön järjeistämiseen, joustavampaan tuotantoon ja uusiin työjärjestelyihin. Tällöin alihankkijoille alettiin siirtää valmistusprosessia tukevia tehtäviä kuten kunnossapitoa. (Juva & Gustavason 1996, 16) Tämän ydinkyvykkyyssajattelun odotuksena oli, että tuotantoa harjoittava yritys pystyy keskittymään täysin liiketoimintansa ydinprosesseihin saaden samalla korkealaatuista palvelua pienemmin kustannuksin alihankkijoiltaan. (Tarackci, Tang, Moskowitz & Plante 2006, 81) Komonen (2004, 6) luettelee käyttövarmuuden, käyttöasteen, laitteistojen elinajan tuottokyvyn ja riskien hallinnan parantamisen suomalaisen pääomavaltaisen teollisuuden kilpailukyvyn varmistamiseksi. Tehokkaalla kunnossapidolla näihin kaikkiin voidaan vaikuttaa.

Teollisuuden kunnossapito varmistaa pääomakannan pysymisen tuottavana ja kilpailukykyisenä ehkäisevin ja parantavin toimin, häiriökorjauksin sekä kunnossapitovarmuuden ylläpito- ja kehittämistoimenpitein (Promaint 2012). Parin viime vuosikymmenen aikana lisääntynyt automaatioasteen nousu, pienentyneet välivarastot (Marquez et al. 2009, 167), kasvanut pääoman tuottovaatimus, sekä asiakkaiden nousseet laatu- ja toimitusvarmuusvaatimukset (Komonen 2004, 16) asettavat paineita kunnossapidon kehittämiseksi. Lisäksi kunnossapitofilosofiassa ja -teknologiassa on havaittu muutosta kohti tuloskeskittyneempää ajattelutapaa, samalla kun kunnossapitokustannuksilla on ollut painetta kasvaa johtuen laitteistojen kehitymisestä ja integroitumisesta sekä tiukentuneista turvallisuus- ja terveysäännöksistä (Cooke 2003, 240).

Kunnossapidon tutkimuskentästä voidaan siten edellä mainituista syistä löytää paljon uusia mielenkiintoisia tutkimuskysymyksiä. Tämä kandidaatin työ keskittyy tutkimaan olemassa olevan akateemisen kirjallisuuden pohjalta sitä, miten teollisen

tuotantolaitoksen kunnossapidon ulkoistamisella voidaan vaikuttaa ulkoistavan tuotantolaitoksen liikevoittoon.

Perinteisesti kunnossapitoa on tarkasteltu kunnossapitokustannusten kehittymisen näkökulmasta (Laine 2010, 19), mutta tämä kirjallisuustyö tutkii, voidaanko olemassa olevan akateemisen kirjallisuuden valossa tuoda muitakin näkökulmia esille.

1.2 Tutkimusongelma ja tavoitteet

Tämän kandidaatin tutkielman tarkoitus on tarkastella teollista tuotantoa harjoittavan yrityksen kunnossapidon ulkoistamisen vaikutuksia liikevoittoon.

Tutkimusongelma voidaan tiivistää seuraavasti:

- Voidaanko olemassa olevan akateemisen kirjallisuuden pohjalta tehdä johtopäätöstä siitä, miten tuotantoa harjoittavan yrityksen liikevoitto muuttuu, kun se ulkoistaa tuotannon kunnossapidon alihankkijalle?

Tutkimusongelman alakysymykset jäsentyvät seuraavasti:

- Mitä hyötyä tuotannon kunnossapidon ulkoistamisella voidaan saavuttaa?
- Miten tuotannon ulkoistamisen vaikutuksia voidaan mitata taloudellisesta näkökulmasta?

1.3 Tutkimusmenetelmä ja rajaukset

Tutkielma selvittää, voidaanko olemassa olevan akateemisen kirjallisuuden pohjalta hahmottaa DuPontin mallin mukaisesti, miten yrityksen liikevoitto muodostuu. DuPontin malli valittiin tarkastelun näkökannaksi, sillä se Milbourn & Haightn (2005, 46) mukaan yksinkertaisesti havainnollistaa, miten useat eri tekijät lopulta vaikuttavat yrityksen kannattavuuteen. Mallia ei valittu kuitenkaan pelkästään sen havainnollistavan luonteen takia, vaan se myös auttaa projisoimaan liiketoiminnan

muutosten vaikutusta yrityksen talouteen (Gardner, McGowan, Moeller 2011, 10) kuten tässä tutkielmassa on tarkoitus.

DuPontin mallin tuottamaa koko pääoman tuottoasteen mittaria (Return on Assets, ROA) on luonnehdittu parhaaksi taloudellisen menestyksen mittariksi, koska se antaa kuvan yrityksen taloudellisesta asemasta, suorituskyvystä sekä tulevaisuuden onnistumisedellytyksistä (Dehning & Stratopoulous 2002, 166; Jewell & Mankin 2011). DuPontin mallin avulla voidaan tutkia liikevoiton muodostumisen lisäksi edellä mainittua koko pääoman tuottoastetta, ja siten valitsemalla DuPontin malli tarkastelun kohteeksi on tutkimusta helppo laajentaa haluttaessa koko pääoman tuottoastetta koskevaksi. Tutkielman rakenteessa DuPontin malli tulee esille siten, että kirjallisuuden pohjalta havainnollistetaan kunnossapidon ulkoistamisen tuomien muutosten näkymistä mallissa.

Kandidaatin tutkielman laajuuden rajoissa keskitytään tutkimaan liikevoittoon vaikuttavia tekijöitä, vaikka kunnossapidon ulkoistamisella on todettu olevan vaikutuksia vaadittuun sidottuun pääomaan sekä muihinkin keskeisiin taloudellisiin tunnuslukuihin. Jiang & Qureshi (2006, 44) esittävät, että tutkittaessa ulkoistamisen vaikutuksia yrityksen suorituskykyyn, voidaan viisi eri tutkimusaluetta erottaa toisistaan: kustannussäästöt, tuottavuuden kasvu, kannattavuuden kasvu, yrityksen arvon nousu ja riskin hallinnointi. Tämän tutkimuksen puitteissa tutkimusalueet rajataan kolmeksi ensiksi mainittuun: kustannussäästöihin, tuottavuuden ja kannattavuuden kasvuun.

Tutkimusmetodologiana käytetään kvalitatiivista aineistotutkimusta. Aineisto koostuu pääosin kansainvälisistä tieteellisistä artikkeleista. Kirjallisuudesta mukaan otettiin kaksi kattavaa suomalaista perusteosta: Hannu Laineen (2010) Tehokas Kunnossapito – tuottavuutta käynnissäpidolla, sekä Järviön, Piispan, Parantaisen ja Åströmin (2007) Kunnossapito.

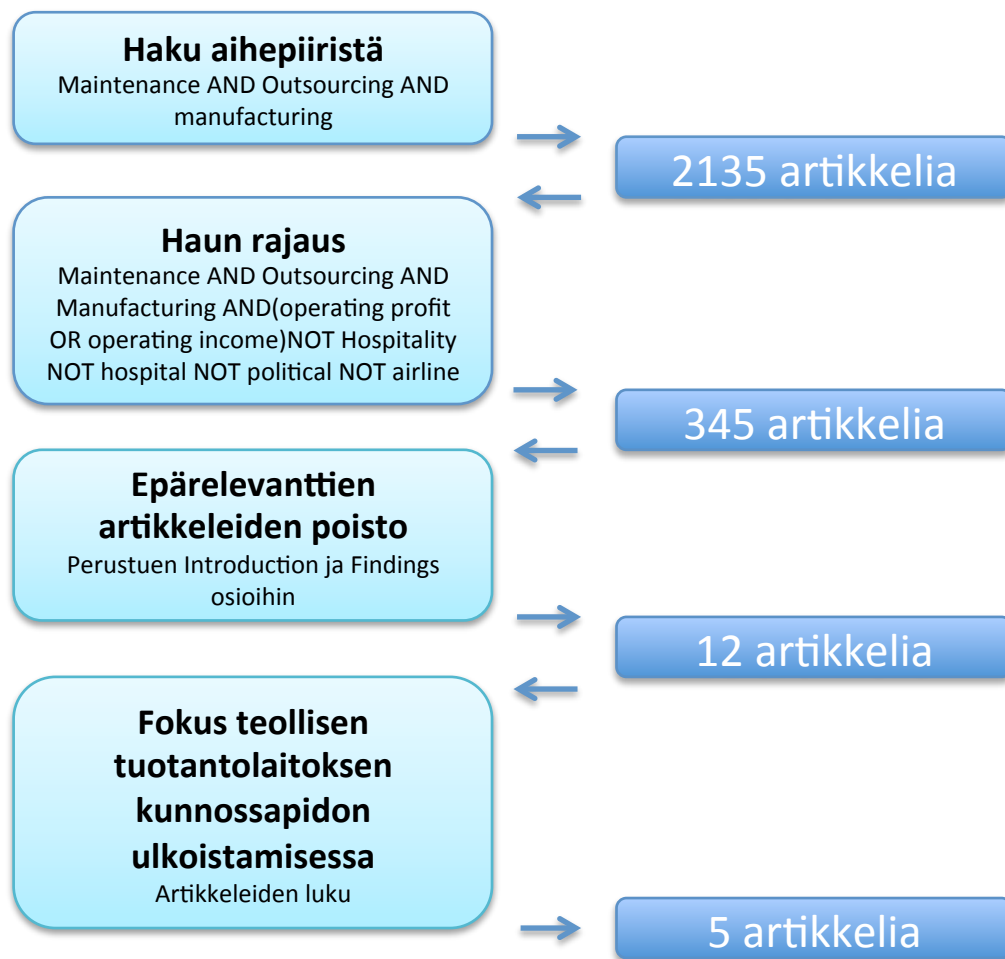
Kappale kaksi esittelee kirjallisuuskatsauksen avulla olemassa olevan akateemisen kirjallisuuden. Kirjallisuuskatsaus esittää aikaisemmat tutkimukset aiheesta ja paljastaa jatkotutkimuksen tarpeen. Kappale kolme avaa tutkimuskäsitteistöä ja

kuvaa lyhyesti kunnossapidon historiaa ja sen merkitystä tuotantolaitokselle. Samassa kappaleessa käydään ulkoistamisteorian taustaa sekä kunnossapidon ulkoistamisen motiiveja yleisellä tasolla. Neljäs kappale esittää, miten kunnossapidon kustannukset vaikuttavat yrityksen liikevoittoon sekä mitä ongelmia kunnossapidon suoriutumisen mittaamiseen liittyy. Samassa kappaleessa tuodaan esille aikaisemman akateemisen kirjallisuuden pohjalta havaintoja, miten kunnossapidon ulkoistamisella voidaan vaikuttaa tuotantolaitoksen liikevoittoon. Viides kappale muodostaa johtopäätökset esitetyistä löydöksistä ja vastaa, miten tutkimuksen tavoitteet saavutettiin sekä arvioi työn validiteettia. Työn yhteenvedossa tiivistetään tutkimuksen löydökset ja esitetään jatkotutkimustarpeet.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

Webster & Watson (2002, 13) esittävät, että akateemisen työn tulisi sisältää aikaisemman relevantin kirjallisuuden katsaus. Kirjallisuuskatsaus luo tukevan pohjan akateemiselle työlle, sillä se kuvaa teorian kehittymistä, esittää jo tehdyt tutkimukset aiheesta ja voi paljastaa, mistä aihepiiristä jatkotutkimukselle on tarvetta.

Kirjallisuuskatsauksen tekotavan rakenne on hyvä esittää ja tuoda esiin käytetyt rajaukset (Webster & Watson 2002, 15). Kirjallisuuskatsauksessa käytettiin ABI/INFORM Global –tietokantaa ja haku haluttiin rajata mahdollisimman lähelle tutkittavaa aihetta. Hakuattribuutti *Maintenance AND Outsourcing AND manufacturing* – Peer reviewed and Scholarly Journals -yhdistelmä tuotti 2135 tulosta (huhtikuu 2012), joka paljastaa, että kunnossapidon ulkoistamista sivuavia artikkeleita löytyy valtava määrä. Koska tutkimuksen fokus on kunnossapidon ulkoistamisen vaikutuksessa liikevoittoon, lisättiin hakuattribuutiksi liikevoitto (*Operating profit & Operating income*). Rajoittamalla matkailu- ja ravintola-alan, poliittiset, lentoteollisuuden sekä terveydenhoidon artikkelit pois, hakutuloksia kertyi 345 kappaletta. Lopulta relevantteja artikkeleita löytyi viisi kappaletta edellä mainitulla tutkimusprosessilla (kuva 1). Käyttämällä hakua rajoittavia attribuutteja saatetaan menettää aihetta käsitteleviä artikkeleita, joten työn edetessä artikkeleita etsittiin lisää käymällä läpi artikkeleiden lähteitä ja näin saatettiin löytää lisää relevanttia kirjallisuutta.



Kuva 1. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusprosessi

Kirjallisuuskatsaus osoitti, että teollista tuotantoa harjoittavan yrityksen kunnossapidon ulkoistamisen vaikutukset liikevoittoon on tutkimusalueena vielä hyvin kehittymätön. Garg & Deshmuk (2006) löysivät kirjallisuuskatsauksessaan kaksi kunnossapidon ulkoistamista käsittelevää artikkelia joista Martin (1997) keskittyy artikkelissaan kuvaamaan kunnossapidon ulkoistamista ulkoistamissopimusten näkökulmasta ja toinen mainittu artikkeli Buczkowski et al. (2005) ei liity teolliseen kunnossapitoon.

Eniten kirjallisuuskatsauksen artikkeleista Tsang (2002), Linder (2004), Umar (2011) antoivat kontribuutiota kunnossapidon ulkoistamisen tutkimuskenttään. Jiang et al. (2006) tutkimus on mielenkiintoinen ulkoistamisen tutkimuskentässä jättäen kuitenkin kunnossapidon fokuksestaan pois.

Tsang (2002) analysoi, tulisiko organisaation toteuttaa kunnossapito sisäisin resurssein vai ulkoistaa kunnossapito. Tsangin analyysi jää kuitenkin strategiselle tasolle eikä esitä kvantitatiivisia tuloksia ulkoistamisen seuraamuksista. Umar (2011) esittelee artikkelissaan viitekehyksen kunnossapidon strategiselle suunnittelulle, mutta ulkoistamisen seuraukset jäävät viitekehyksen luomisen taka-alalle. Linder (2004) pystyy osoittamaan kvantitatiivisesti kunnossapidon ulkoistamisen hyötyjä, mutta artikkelin paperi- ja selluteollisuuden yrityksen case-esimerkin tutkimusmetodologia on kevyt esitellessään ulkoistamisprosessin tulokset vain lyhyesti. Jantunen, Sandström & Kuittinen (2009) käsittelevät transaktiokustannusteorian pohjalta sellu- ja paperiteollisuuden hankintapäätöksiä. Vaikka tutkimusta ei ole tehty pelkästään kunnossapidon näkökulmasta, voidaan löydöksiä käyttää kunnossapidon ulkoistamisen jatkotutkimuksissa hyödyksi. Tutkijoiden esille tuoma dynaaminen transaktiokustannusteoria voi sopia jatkossa kunnossapidon tutkimukseen perinteistä transaktiokustannusteoriaa paremmin, sillä Bertolini et al. (2004 s. 775) esittävät, että kunnossapidon kustannuksia tarkasteltaessa kirjanpidollisten kustannusten lisäksi pitää tarkistella myös epäsuoria kunnossapitokustannuksia ja menetettyjä tuottoja, jotka dynaaminen malli huomioi.

Johtopäätös siitä, että teollisen tuotantolaitoksen ulkoistamisen kvantitatiiviset seuraukset ja siten vaikutukset liikevoittoon on tutkimuskenttänä vielä hyvin kehittymätön saa tukea Jiang & Qureshin (2006, 44) tutkimuksesta, jossa päätellään, että tieteellinen ulkoistamisen tutkimus ei ole pystynyt luotettavasti ja kvantitatiivisesti todistamaan ulkoistamisen vaikutuksia suorituskykyyn, pääpainon ollessa ulkoistamispäätöksenteon ratkaisevissa tekijöissä ja ulkoistamisprosessin hallinnoinnissa. Martin (1997, 89-90) toteaaakin kunnossapitoon liittyvän tutkimuksen haasteellisuuden, sillä aihepiiri vaatii laskentatoimen, johtamisen, tietotekniikan, sekä sosio-tekniikan (sosiaalisten ja teknisten tekijöiden yhdistämisen) ymmärtämistä.

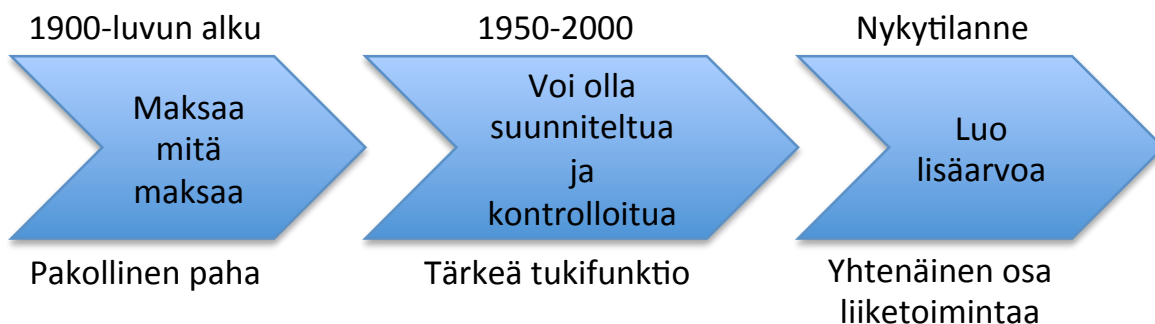
3 KUNNOSSAPIDON MERKITYS

Tämä kappale käsittelee kunnossapidon merkitystä ja työtehtäviä tuotantolaitoksessa sekä käy läpi, miten suhtautuminen kunnossapitoon on muuttunut viime vuosisadan kuluessa. Lisäksi esitellään ulkoistamisen motiiveja ja merkitystä. Kappaleen tarkoitus on pohjustaa lukijalle tutkimuskysymyksen taustalla vaikuttavia tekijöitä.

3.1 Kunnossapidon tarkoitus ja historiaa

Kunnossapidon on perinteisesti ymmärretty olevan vikojen korjausta. Tämä käsitys on kuitenkin liian suppea, sillä kunnossapidon avulla halutaan saavuttaa vakaa toimintakyky, jota häiritsevät harvat ja lyhyet ja mieluiten etukäteen suunnitellut tuotantoseisokit. Tähän pyritään ehkäisevin ja parantavin toimin, häiriökorjauksin sekä kunnossapitovarmuuden ylläpito- ja kehittämistoimenpitein. Virallinen SSFS-EN 13306 standardi määrittelee kunnossapidon seuraavasti: *Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon.* (Promaint 2012 & Järviö, Piispa, Parantainen ja Åström 2007, 12-15)

Nykyään kunnossapidon voidaan nähdä muuttuneen niin sanotusta pakollisesta pahasta arvoa tuottavaksi toiminnaksi (kuva 2). Toiseen maailmansotaan saakka oletettiin, että kunnossapito maksaa mitä maksaa, eikä asialle ole mitään tehtävissä. 1950–1980 -luvulla ajatusmaailma alkoi kehittyä suuntaan, jossa kunnossapidon toimintoja alettiin suunnitella etukäteen ja toimintaa hallinnoida. Nykyään kunnossapitoa ajatellaan yhtenä liiketoiminnan osana ja sen suoriutumisen mittaaminen on tullut olennaiseksi teollisuudessa. (Parida & Kumar 2006, 240)



Kuva 2. Kunnossapidon ajatusmallin muuttuminen (Parida & Kumar 2006, 239 mukaillen)

Vielä 1990-luvun lopulle saakka tehtaan tuottavuuden nostamisen tärkeimpänä tekijänä nähtiin häiriöiden määrän ja keston alentaminen. Viime vuosina ehkäisevien toimenpiteiden frekvenssin ja keston pienentäminen ovat nousseet yhä tärkeämmiksi tekijöiksi. Samalla suunniteltujen toimenpiteiden osuus kaikista toimenpiteistä, kustannuksista tai tarvittavista henkilötyötunneista ei välttämättä ole edes kasvanut. Suunniteltujen toimenpiteiden tuoma tehostuminen on ollut mahdollista saavuttaa komponenttien eliniän ennustemallien kehittymisen sekä parantuneiden kunnonvalvonta- ja tarkastusmenetelmien myötä (Komonen 2004, 20). Voidaankin päätellä, että mikäli ehkäisevien toimenpiteiden frekvenssi ja kesto laskee, näkyy se laitteiston käytettävyyden kasvuna. Tulee myös huomioida, että ennakoivan kunnossapidon suunnitelmallisuudesta johtuen tällaisia toimenpiteitä on helpompi ulkoistaa äkillisiin häiriökorjauksiin verrattuna ja jonka lisäksi niitä on helpompi hinnoitella.

Lisäksi tuotannon Lean-ajattelun, JIT (just in time) -johtamisfilosofian ja 6 Sigma –laatujohtamisen yleistymisen mittakaavatuotanto-filosofian tilalle ovat muokanneet kunnossapidolle asetettuja haasteita. Toiminnan tehostuminen ja uudet kunnossapitotekniikat eivät pelkästään pudota valmistuskustannuksia, vaan jo konevalmistajatkin ottavat huomioon suunnitteluvaiheessa tulevat käyttäjät ja vaaditut kunnossapitotoiminnot, jotka tähtäävät toiminnan edulliseen elinkaareen. Vastaavasti valmistusprosessien lisääntynyt prosessi-integraatio ja automaatioaste ovat kasvattaneet osaltaan kunnossapidon kustannuksia. Onkin estimoitu, että kunnossapitokustannukset jatkavat kasvuaan vielä seuraavan 15–30 vuoden ajan.

(Järviö et al. 2007, 17-20; Parida & Kumar 2006, 240; Tsang 2002, 8) Toisaalta Komonen (2004, 21) arvioi, että vuoden 2000 jälkeen käynnissäpidon kustannukset ja epäkäytettävyys eivät ole enää alentuneet. Lisäksi kunnossapitolajien osuuksissa ei ole ollut juurikaan kehitystä. Suurin tehostamistyö on tehty jo useimmissa yrityksissä, jolloin tunnuslukujen kehitys vaatii tarkkaa analyysiä ja toimenpiteiden huolellista suunnittelua.

Kunnossapidon ulkoistaminen ei ole täysin uusi käsite, vaan ulkopuolista työvoimaa on käytetty aikaisemminkin rajoitetussa määrin. Tämänlaisia tapauksia oli esimerkiksi kysyntäpiikin aikana, jolloin kunnossapidon kapasiteetin loppuessa saatettiin käyttää lyhytaikaisesti ulkoistettuja palveluita tai jos kunnossapitotyötä oli vähän ja työ vaati erikoistaitoja, mutta kouluttaminen tähän tehtävään tuli kalliimmaksi kuin hankkia palvelu ulkopuoliselta. Viimevuosina on kuitenkin ydinkyvyykkysajattelun myötä käyty miettimään, että kunnossapito ei välttämättä tuota asiakkaalle näkyvää hyötyä ja on siten ulkoistettaessa laajemminkin (Tsang 2002, 11). Näkyvin muutos kunnossapidon ulkoistamisessa alkoi 1990-luvulla, jolloin teollisuuden kunnossapitotoimintoja alettiin trendinomaisesti yhtiöittää. Yritykset yhtiöittivät kunnossapitonsa, jonka jälkeen ne myivät sen osittain tai kokonaan ulkopuoliselle yritykselle. Ulkoistettu yritys mahdollisesti jatkoi toimintaansa entisen omistajan omistuksessa. (Komonen 1998, 1-2)

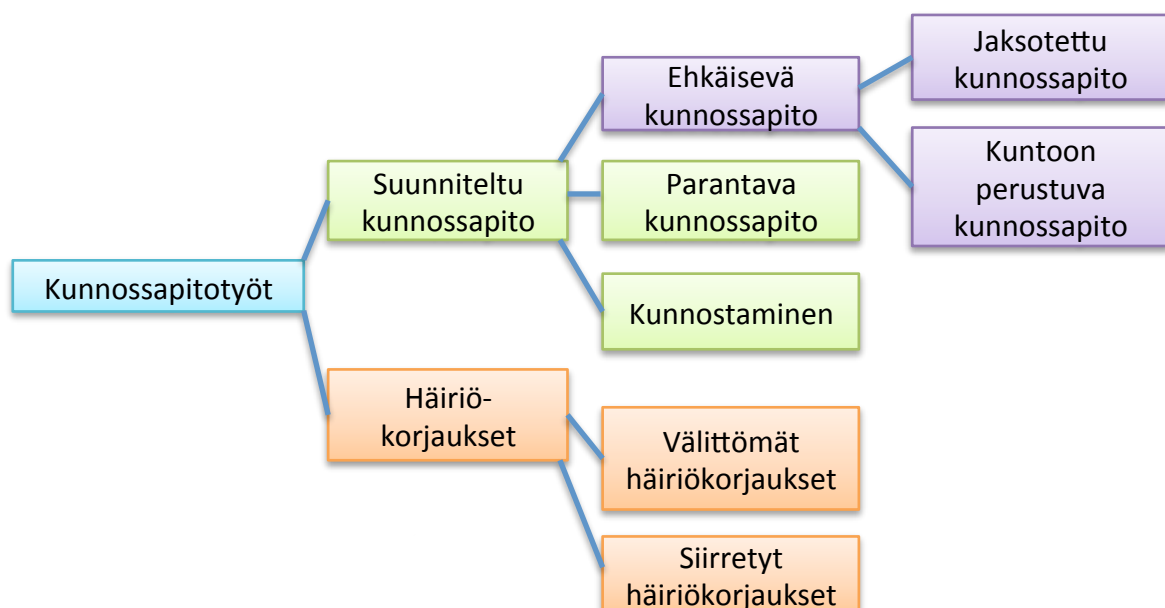
Perinteinen malli, jossa kunnossapito on hoidettu yrityksen sisäisin resurssein, sisältää muutamia huonoja rakenteellisia ominaisuuksia. Kunnossapidon tietämys ei välttämättä leviä laajassa organisaatiossa samalla lailla, kun siitä vastaisi kunnossapitoon keskittynyt yritys (Tsang 2002, 18). Tämä voisi olla selitettävissä sillä, että yksittäisen tehtaan kunnossapito-osasto ei välttämättä näe tuloksessaan tai kontribuutiossaan tietotaitonsa levittämistään, toisin kuin kunnossapitoon keskittyneessä yrityksessä, jossa eri säästöjen ja innovaatioiden levittäminen muualle organisaatioon heijastuu selvemmin yrityksen tulokseen. Tsang (2002, 18) jatkaa, että perinteinen kunnossapidon malli sisältää paljon hierarkkisia kerroksia, ja näin kunnossapidon johtamisen kustannukset yksistään ovat korkeat. Myös työvoiman käyttöaste voi olla alhainen johtuen yksivuoroisen tai monen pienihenkisen ryhmän mitoituksesta kuormitushuipun mukaan. Lisäksi henkilöstön

osaamisessa saattaa olla suuria eroja, mikä aiheuttaa epäjoustavuutta osaltaan. Toisaalta oman henkilöstön kouluttaminenkin aiheuttaa lisäkuluja.

Kunnossapitoa suunnitellaan operatiivisella ja strategisella tasolla. Ulkoistamispäätös on strateginen ja pohjautuu organisaation visioon. Perinteisesti kunnossapidon osastoa ei ole nähty strategisena yksikkönä ja suurin osa suunnitelmista rajoittuu maksimissaan keskipitkälle aikavälille. (Umar 2011, 151)

3.2 Kunnossapidon työtehtävät

Kunnossapitotöitä jaotellaan kirjallisuudessa eri tavoin. Yksi tapa jaotella kunnossapitotöitä on havaitsemistapaan perustuva tarkastelutapa. Havaitsemistapaan perustuva tarkastelutapa lajittelee kunnossapidon sen mukaan, pystyykö kohde vielä suorittamaan vaaditun toiminnon vai ei. Tässä kirjallisuustyössä esitellään tarkemmin työn tekotapaan (reaktiivinen vs. proaktiivinen) perustuva lajittelumalli (Järviö et al. 2007, 48). Rantalan (2011, 5) mukaan ennakoivan kunnossapidon osuus on kasvanut viime vuosikymmeninä. Siten kasvava ennakkosuunnittelun tarpeen huomiointiin voi tekotapaan perustuva malli olla kunnossapitotöiden luonteen esittelyyn luontevampaa (kuva 3).



Kuva 3. Kunnossapitolajit. (Järviö et al. 2007, 48)

Kunnossapitotyöt voidaan jakaa sekä suunniteltuun kunnossapitoon että häiriökorjauksiin. Suunnitellun kunnossapidon työt suoritetaan käynnin tai kunnossapitoseisokin aikana ja vastaavasti häiriökorjaukset vikaantumisen johtuvan tuotantokatkoksen aikana. (Järviö et al.2007, s. 47)

Suunniteltuun kunnossapitoon kuuluvat ehkäisevä ja parantava kunnossapito sekä kunnostaminen. Ehkäisevän kunnossapidon tehtävänä on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai toimintakyvyn heikkenemistä. Se voi olla säännöllistä tai tarpeen vaatiessa tehtävää. (Järviö et al. 2007, 47-50) Lisäämällä ennakoivan luonteista kunnossapitoa seisokkien ja kunnossapidon kokonaiskustannukset aluksi laskevat, mutta alkavat sitten nousta. Kokonaiskustannukset alkavat nousta siinä vaiheessa, kun ennakoivan kunnossapidon vaatima laitteiden seisonta-aika ylittää siitä saadun hyödyn: seisokkiajan lyhentymisen. (Komonen 1998, 14) Parantavalla kunnossapidolla puolestaan muutetaan koneiden käytettävyyttä ja luotettavuutta, mutta kohteen suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä ei muuteta. (Järviö et al. 2007, 51)

Häiriökorjaus suoritetaan nimensä mukaisesti häiriöstä johtuen, jolloin vikaantunut komponentti tai osa joko korjataan käyttökuntoon tai vaihdetaan. Mikäli tuotantoprosessin kannalta vikaantuminen ei estä jatkamista ja on optimaalisempaa pitää prosessi käynnissä, voidaan korjaavaa kunnossapitoa viivästyttää. Mikäli vikaantuminen estää jatkamisen, korjaava kunnossapito suoritetaan tavoitteenaan palauttaa toimintakunto. Mikäli vikaantuminen vaikuttaa prosessissa eteenpäin, voidaan häiriökorjauksen aikana muualla tehdä suunniteltua kunnossapitoa samaan aikaan. (Järviö et al. 2007, 48)

Tuotannon korkea integrointiaste nostaa tuotantomenetyksen todennäköisyyttä (Komonen 1998, 49) ja siten on loogista, että eri teollisuudenaloilla välittömistä häiriökorjauksista johtuva tuotannon pysähtymisen vaikuttavuus voi vaihdella huomattavasti.

Vikaantumisen selvittämistä ei hyödynnetä täysin kunnossapidon osa-alueella ja sitä ei välttämättä edes nähdä kunnossapitoon kuuluvaksi toiminnoksi. Vikojen ja vikaantumisten selvittämistä ei ole käsitelty kunnossapidon standardeissa ja vain harvassa yrityksessä vikaantumisen selvittäminen on systemaattista, vaikka prosessin tärkeä merkitys ymmärretäänkin. Vikahistorian ja riskianalyyysien tehokkaammalla käytöllä voidaan vähentää vastaavan vahingon uusiutuminen. (Järviö et al. 2007, 51)

Kunnossapidon ulkoistamisen näkökulmasta voidaan pitää tärkeänä siirtymistä ennakoivan kunnossapidon suuntaan, sillä ennakkoon suunniteltavat työtehtävät helpottavat töiden ulkoistamista ja antavat alihankkijalle mahdollisuuden suunnitella omaa kapasiteettitarvettaan. Näin voidaan minimoida kunnossapidon henkilöstön tyhjä kapasiteetti, joka Tsangin (2002, 18) mukaan on ollut kunnossapidon ongelmakohtia.

3.3 Käynnissäpito

Käynnissäpidolla (kuva 4) tarkoitetaan tuotantolaitteiston tuotantokykyyn vaikuttavia toimenpiteitä, jotka ovat kunnossapito- sekä käyttöhenkilöstön suorittamia toimenpiteitä. Käyttöhenkilöstölle voi kuulua tällöin varsinaisen tuotantokoneen ohjaamisen lisäksi puhtaanapitoa, asetusten säätämistä, konekohtaisen kunnonvalvonnan sekä tuotantokoneen pieniä korjauksia. Kunnossapidolle jää tällöin suuremmat huollot ja vikakorjaukset. Käynnissäpito tähtää lopulta tuotantolinjan mahdollisimman korkeaan tehokkuuteen tuottaen mahdollisimman virheettömiä tuotteita (Komonen 2004, 7 & Laine 2010, 20). Valmistusprosessien käyttäjien ja kunnossapitajien yhteisen vastuun sulauttaminen onkin ollut menestyksekkään TPM (total productive management) -toimintamallin johtavia periaatteita (Järviö et al. 2007, 24).

Kunnossapidon henkilöstö + Tuotannon käyttöhenkilöstö = Käynnissäpito

Kuva 4. Käynnissäpito.

3.4 Ulkoistamisen taustaa

Ulkoistamisella tarkoitetaan liiketoiminnan osan siirtämistä toisen yrityksen huolehdittavaksi täysin tai osittain, sisältäen hallinnollisen ja operatiivisen kontrolloinnin. Ulkoistettaessa asiakkaan ja palvelun tarjoajan välille muodostuu sopimuksellinen yhteistyö. Ulkoistamispäätös on strateginen ja tähtää usein laadun parantamiseen, turvallisuuden lisäämiseen, kustannussäästöihin sekä resurssien optimointiin (Crespo & Leon 2009, 829).

Kirjanpidollisesta näkökulmasta yritys pystyy muuttamaan kulupohjaansa tekemällä kiinteistä kustannuksista muuttuvia ja alentamaan kokonaiskustannuksia optimoimalla rutiinitehtäviä. Liiketoiminnallista riskiä ulkoistava yritys voi hallinnoida jakamalla riskiä alihankkijan kanssa ja hyötyä ulkopuolisesta osaamisesta. Varsinkin kunnossapidon näkökulmasta ulkoistamisstrategia rakentuu pitkälti palvelujen laadun parantamisen, kustannuksista säästämisen sekä resurssien optimoinnin näkökohtiin. (Crespo & Leon 2009, 830)

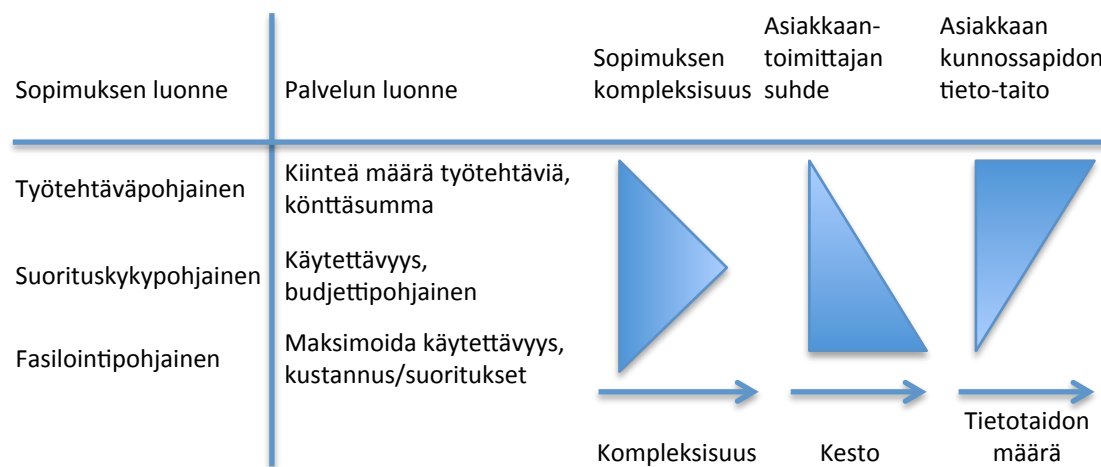
Ulkoistamisen kirjallisuus voidaan jakaa kolmeen eri aihealueeseen: päätöksenteko-, prosessi-, sekä tuloskeskeiseen. Jiang & Qureshin (2006) tutkimus osoittaa, että viimeisen vuosikymmenen aikana suurin osa akateemisesta tutkimuksesta on keskittynyt ulkoistamispäätöksen ratkaiseviin tekijöihin sekä ulkoistamisprosessin hallintaan. (Jiang, Frazier ja Prater 2006, 1281)

3.5 Kunnossapidon ulkoistamisen hyödyt

Linder (2004, 26–28) esittää, että ulkoistamalla tuotantolaitoksen kunnossapito voidaan saavuttaa radikaaleja muutoksia liiketoiminnassa, vaikka vain muutamat yritykset ovat onnistuneet tässä menestyksellisesti. Uusiseelantilainen paperi- ja selluteollisuusyhtiö onnistui saavuttamaan radikaaleja muutoksia menestyksellisesti ulkoistamalla kunnossapitohenkilöstönsä. Ulkoistamisen seurauksena yrityksen tuottavuus nousi ja kustannukset laskivat. Yrityksen palauttaminen kilpailukykyiseksi vaati kolmanneksen karsimisen kunnossapitohenkilöstöstä. Riita vahvan ammattiyhdistyksen kanssa saatiin vältettyä ulkoistamalla kunnossapitohenkilöstö

kansainvälisen kunnossapitoyrityksen kanssa. Ulkoistamisen seurauksena koko henkilöstöä vähennettiin 17 prosentilla, jonka lisäksi työehdot kirjattiin uusiksi. Osa entisestä kunnossapitohenkilöstöstä siirtyi uuden kunnossapitoyrityksen palvelukseen ja lopuille löydettiin uusia työtehtäviä yrityksen sisällä tai heidät irtisanottiin. Tuntipalkka pysyi samana, mutta kustannuksia saatiin karsittua vähentäen ylitöiden määrää. Samalla laajennettiin työntekijöiden työtehtäviä. Linder ei artikkelissaan kuitenkaan määrittele dollarimääräisinä saatuja hyötyjä, jolloin törmätään Jiang & Qureshi:n (2006, 44) määrittelemään ulkoistamiskirjallisuuden kehittämistarpeeseen, että harvoin saatuja tuloksia on määritelty kvantitatiivisesti.

Ulkoistamissopimus määrittää viimekädessä, miten ulkoistaminen toteutetaan ja mitä hyötyjä ulkoistamisella lopulta saavutetaan. Martin (1997, 85) esittää kolme erilaista sopimustyyppiä kunnossapidon ulkoistamiseksi (kuva 5). Näissä sopimustyypeissä sopimuksen kompleksisuus, asiakas-toimittaja –suhde sekä asiakkaan (ulkoistavan yrityksen) tietämys kunnossapidosta vaihtelee.



Kuva 5. Ulkoistamissopimustyytit. Martin (1997, 85 mukailen)

Työtehtäväpohjaista sopimusta voidaan näistä pitää yksinkertaisimpana tarjoten tietyn määrän kunnossapitotoimintoja tiettyyn hintaan. Suorituskykyperusteinen sopimus puolestaan lupaa asiakkaalle laitteiston tietyn käytettävyyden, mutta toisaalta ulkoistamissopimus voi muodostua hyvin kompleksiseksi. Fasilointipohjaisessa sopimuksessa kunnossapidon tarjoaja on käytännössä myös kunnossapidettävän laitteiston käyttäjä. Asiakas maksaa laitteiston käytöstä tai

mahdollisesti valmistuneiden tuotteiden mukaisesti. Tällainen sopimus tuo asiakkaalle taloudellista joustavuutta, mutta lisää strategista riippuvuutta palvelun tarjoajaan. (Martin 1997, 85)

Myös (Umar 2011, 154) on tutkinut kunnossapidon ulkoistamissopimuksia. Umarin mukaan kunnossapidon ulkoistamisen kaikkia mahdollisia hyötyjä ei välttämättä saada irti, sillä kunnossapitosopimukset ovat monesti tehtäväkeskeisiä suorituskyvyn sijasta, kuten Martinin (1997) esittelemä työtehtäväpohjainen sopimus, joka puolestaan muokkaa asiakkaan ja ulkoistetun palvelun toimittajan välille ristiriitaisemman kuin kumppanuksellisen yhteistyön.

Tseng, Tang, Moskowitz, Plante (2009, 212) puolestaan tuovat tutkimuksessaan esille kunnossapidon ulkoistamissopimuksen joustamattomuuden tuomat ongelmat. Tutkijat esittävät, että kunnossapidon ulkoistamissopimuksen joustamattomuus on yksi suurimmista ongelmista. Mikäli ehtoja ei ole kirjattu pitäen silmällä tulevaisuuden teknologista kehitystä, heikkenee tuotannollisen valmistajan mahdollisuudet tuotantoprosessin käyttövarmuuden ja luotettavuuden parantamiseksi sekä kunnossapitohäiriöiden minimoimiseksi. Kirjoittajat suosittelevat sisällyttämään kunnossapitosopimukseen mahdollisuuden muuttaa kunnossapitopalveluiden ajanjaksollisesti kiinteiksi sovittuja palveluita.

Kirjallisuuden pohjalta on vaikea sanoa, mikä kunnossapidon ulkoistamisen sopimustyypeistä voisi olla lähtökohtaisesti sopivin tuotantolaitokselle. Suorituskyky- sekä fasilointipohjainen ovat työtehtäväpohjaista paremmat siinä mielessä, että ne huomioivat pitkän aikavälin tuottavuuden. Kakabadse (2000, 690) mainitsee, että monissa organisaatioissa ulkoistamisella haetaan mahdollisuutta saada kiinteistä kustannuksista muuttuvia. Kun suurempi osa kustannuksista saadaan muuttuviksi, vaikuttaa se mahdollisuuteen tasoittaa suhdanteiden vaikutuksia. Siksi ulkoistamissopimuksella voidaan nähdä olla mahdollisuutta vaikuttaa yrityksen riskin hajauttamiseen.

3.6 Kunnossapidon ulkoistamisen ongelmallisuus

Laine (2010, 208) huomauttaa, että suurimpia virheitä joita kunnossapitoa ulkoistava yritys voi tehdä, on menettää talon sisäisen kunnossapidon osaaminen. Tällöin kunnossapidon merkitystä ei ymmärretä taloudellisesta näkökulmasta kokonaisvaltaisesti, vaan kunnossapidon ulkoistamista ohjaa kustannusten alentamishalu. Tällöin kunnossapitoa ei myöskään osata johtaa, jonka seurauksena ulkoistamisella haettuja tavoitteita ei saavuteta, tavoitteiden pahimmillaan kääntyessä pääläelleen.

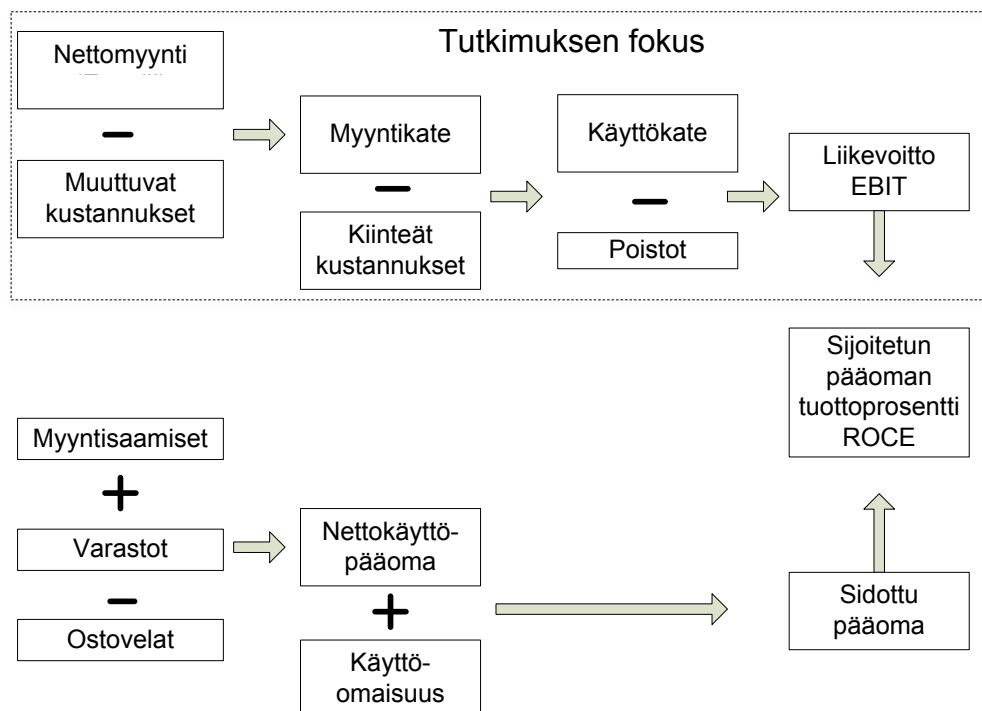
Kysyttäessä johdolta ulkoistamisen vaikutuksista on vastaus monesti, että vastausta ei voida helposti kvantifioida. Kun tutkijat yrittävät selvittää taloudellisia vaikutuksia, he joutuvat luottamaan päälliköiden käytännön arvioihin. Siten tutkimusten näyttö on likimääräistä ja case-study painotteista, usein painottuen ei-taloudellisiin lukuihin (Jiang et al. 2006, 1281).

4 LIIKEVOITON MUODOSTUMINEN

Tässä kappaleessa esitellään, mitä akateeminen kirjallisuus esittää liikevoiton muutoksesta kunnossapidon ulkoistamisen seurauksena. Kirjallisuudessa esitetään (Laine 2010, 239 & Bertolini et al. 2004, 775), että kirjanpitoon perustuva tuloksen laskeminen ei välttämättä ohjaa liiketoimintaa oikeaan suuntaan, joten kappaleessa esitellään lisäksi KNL-laskentamalli, joka tähtää tuotantolaitoksen toiminnan kokonaisuuden kannalta parhaaseen lopputulokseen.

4.1 Liikevoiton laskeminen

Kannattavuus on luultavasti tärkein kriteeri arvioitaessa yrityksen suoriutumista ja se kertoo, minkälaista tuottoa yritys tuottaa omistajilleen (Jing et al. 2006, 1284). 1920-luvulla käyttöönotettu DuPontin menetelmä (kuva 6) kehitti laskentatoimea ottamalla huomioon yrityksen saavuttamaan tulokseen (taulukko 1) nähden siihen vaaditun pääoman määrän. Laskentamalli auttoi investoimaan kannattavimpiin kohteisiin huomioimalla kannattavuuden pelkän voiton sijasta. Samalla se auttoi menestykseen vaikuttaneiden osatekijöiden analysoinnissa. (Dehning & Stratopoulous 2002, 167)



Kuva 6. Du Pontin menetelmä

DuPontin mallin suosio perustuu sen yksinkertaisuuteen sekä mahdollisuuteen liittää henkilöstön tulospalkitsemiseen. Heikkona puolena mallissa on sen muodostuminen kirjanpidolliseen tulos- ja taselaskelmaan (Barac 2010, 206) ja tällöin kokonaisuuden kannalta saatetaan keskittyä vääriin asioihin (Oke 2005, 114-115 & Bertolini et al. 2004, 775). Ylimmällä johdolla voikin olla tapaa pääosin keskittyä käynnissäpitoon tulos- ja taselaskelmapohjaisesti, jolloin se ohjaa kunnossapidon kehittämistä kustannusten alentamiseen menetettyjen mahdollisuuksien tunnistamisen sijasta (Laine 2010, 239). Täten kunnossapidon kustannustehokkuusohjelmilla on tapana keskittyä suorien kustannusten ja henkilöstömäärän vähentämiseen (Salonen & Deleryd 2001, 63)

Taulukko 1. Liikevoiton muodostuminen. (Laine 2010, 31 mukailen)

MYYNTITUOTOT

Liikevaihto

- KUSTANNUKSET

Aineet, tarvikkeet, tavarat
 Energia
 Valmistuspalkat + sos
 Muut valm.kustannukset
 Ulkopuoliset palvelut

=MYYNTIKATE

-Kiinteät kustannukset

Palkat + sos.kustannukset
 Muut kiinteät kustannukset
 Kunnossapitokustannukset

=KÄYTTÖKATE

-POISTOT

Koneista
 Muut poistot

= LIIKEVOITTO (EBIT) = TULOS (ennen korkoja, veroja ja varauksia)

Kunnossapidon mittaaminen on haasteellista. Garg & Deshmukh (2006) esittävät, että kunnossapidon raportointi on hankalaa. Aikaisemmin kunnossapidon raportointi rajoittuikin budjetin raportointiin (taulukon 1 mukaisesti). Myös eri näkökulmat organisaation sisällä tuovat lisää haasteita kunnossapidon raportointiin. Laskentatoimen henkilöstö on kiinnostunut kuluista, ylin johto budjettisuhteutetusta

suorituskyvystä, insinöörit teknisistä raporteista ja tuotanto puolestaan koneiden käytettävyydestä. Kunnossapidon johdolla onkin yleensä pääsy suureen määrään dataa, mutta harvoin he saavat tarvitsemaansa informaatiota. Tämä puolestaan tarkoittaa sitä, että johdon kiinnostuksen kohde, suorituskykymittareiden tuottaminen, on aikaa vievää. (Garg & Deshmukh 2006)

4.2 KLN-laskenta kunnossapidon suoriutumisen mittaamisen tueksi

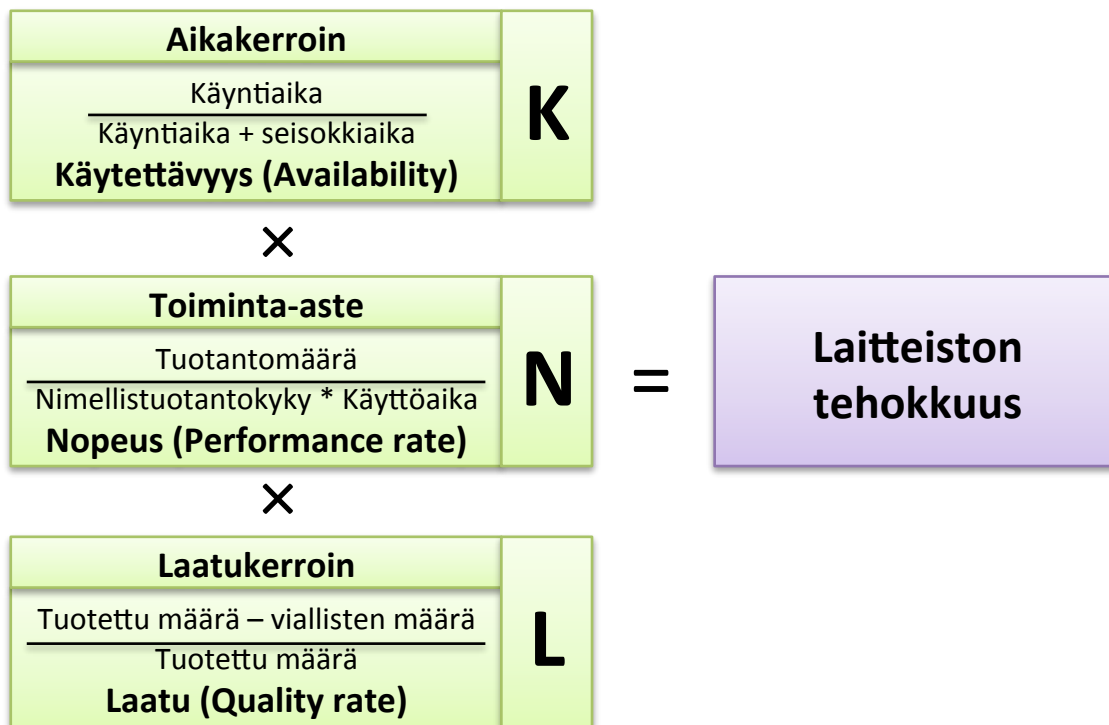
Kunnossapitokustannukset ovat keskimäärin alle noin viisi prosenttia liikevaihdosta (Laine 2010, 30). Salo & Deleryd (2011, 64) estimoivat kunnossapitokustannusten osuuden tuotantokustannuksista yli 15 prosenttia. Crossin (1998) arvion mukaan englantilaisen tuotantoteollisuuden käyttökustannuksista kunnossapito muodostaa 12–23% osuuden (Tsang, 2002, 7). Vastaavasti kunnossapitokustannuksista puolestaan jopa kolmannes on turhaan käytetty johtuen heikosta ehkäisevästä kunnossapidosta, huonosta suunnittelusta ja ylitöistä (Salo & Deleryd 2011, 64). Laine (2010, 30) luonnehtii, että jos tuotanto kärsii kunnossapidosta johtuvista häiriöistä, voi vaikutus olla tuntuva.

Kappaleen 4.1 havaintojen pohjalta voidaan olettaa, että perinteinen kirjanpidon kustannussäästö pohjainen ajattelu ei pelkästään sovi ulkoistamispäätöksen tueksi. Laineen (2010, 39) mukaan kustannussäästö pohjaisen ajattelutavan tavoitteeseen päästään tekemällä mahdollisimman vähän toimenpiteitä mahdollisimman vähällä työajan käytöllä. Myös Crespo & Leon (2009, 830) huomasiivat, että kunnossapidolle asetetaan paineita alentaa kustannuksia jatkuvasti sen sijaan, että arvostettaisiin siitä saatavia hyötyjä tai sen avulla vältettyjä vahinkoja. Bertolini et al. (2004, 775) esittävätkin, että lisäämällä kustannusajatteluun kirjanpidollisten kustannusten lisäksi myös epäsuorat kunnossapitokustannukset sekä menetetyt tuotot, saadaan kunnossapidon suoriutumisesta johdettavat todelliset kustannukset tuotantolaitokselle. Laine (2010, 38) on esittänyt käynnissäpidon näkökulmasta suorat ja epäsuorat kustannukset sekä menetetyt tuotot (taulukko 2), jotka tukevat ajatusta kunnossapidon todellisten kustannusten mittaamisesta.

Taulukko 2. Käynnissäpidon kustannukset (Laine 2010, 38)

1. Suorat kunnossapitokustannukset	2. Epäsuorat kunnossapitokustannukset	3. Menetettyt tuotot
Kunnossapidon palkat sosiaalikulunnuksineen	Häilytykset ja säädöt, materiaalikustannuksia	Laitevika-aika
Varasosat ja tarvikkeet	Turha sidottu pääoma - käyttöomaisuus - käyttöpääoma = korkokustannukset	Aloitus-, lopetus- ja asetusajat
Ostetut palvelut	Resurssikulutus, energia- ja vesikulunnuksia	Vajaakäynti ja lyhyet seisokit
	Turvallisuus- ja vahinkokustannukset	Alentunut nopeus Prosessin aiheuttamat laatuviat Laadun aiheuttama vähentynyt tuotto
Näkyvät suoraan kirjanpidossa	Eivät yleensä näy kirjanpidossa	Eivät näy kirjanpidossa

Laineen esittelemiä käynnissäpidon todellisia kustannuksia ja menetettyjä tuottoja voidaan tarkastella Toyotalla kehitetyn OEE (Overall Equipment Effectiveness) laskennan avulla. Malli soveltuu tuottavuuden mittaamiseksi, sillä havaittiin, että tuotannon tehokkuuden analysoimiseksi tuloslaskemapohjainen laskenta on liian kankea. Laskentakaava perustui yksinkertaiseen ajatukseen, että tuotantolaitoksen tuottavuus perustuu käytettävyyteen, nopeuteen sekä laatuun. Tästä nimitys APQ-laskenta (availability, performance ja quality), joka suomennettuna kääntyi KNL-laskennaksi (kuva 7). (Laine 2010, 20 & 38) Kunnossapidon ulkoistamisen yhteydessä on havaittu kunnossapitohenkilöstön tuottavuuden paranemista (Benson 1996, Linder 2004), sekä kunnossapitopalvelun laadun heikkenemisestä (Benson 1996). Tämä havainto puoltaa sitä, että KNL-laskentaa tulisi käyttää kunnossapidon suoriutumisen mittaamiseksi. Esimerkiksi kunnossapidon palvelun laadun heikkenemistä voisi olla tuloslaskemapohjaisesta raportoinnista vaikea selvittää.



Kuva 7. Tuottavuuden mittaaminen. (Laine 2010, s. 20 mukailten)

Kirjallisuuden pohjalta voidaan päätellä, että kunnossapidon mittaaminen DuPontin mallilla ei sovellu, koska se jättää arvokasta tietoa pois parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamisen kannalta. Kirjallisuus ehdottaa, että kunnossapitoa mitataan mittarein, jotka eivät pelkästään huomioi kustannuksia ja tuottoja kuten DuPontin malli, vaan lisäksi huomioidaan myös epäsuorat kustannukset sekä menetetyt tuotot. Siten esimerkiksi KNL-laskennan käyttöä suositellaan kirjanpidollisten kulujen seurannan lisäksi, jotta epäsuorat kustannukset sekä menetetyt tuotot tulee huomioitua. Tosin KNL-laskennan ongelmana on se, että sen tuottamiin lukuihin ei vaikuta pelkästään kunnossapitoyksikön työ, vaan myös tuotantolaitteistoa hoitavan käyttöhenkilöstön työpanos eli käynnissäpidon työpanos, jolloin se ei pelkästään riitä kunnossapidon suoriutumisen mittaamiseksi. Siksi perinteisen kirjanpidollisen tuloslaskennan ja KNL-mittariston yhtäaikainen käyttö antaa parhaan kuvan kokonaisuuden kannalta.

4.3 Liikevoiton muutos ulkoistettaessa kunnossapitoa

Puhuttaessa ulkoistamisesta yleisellä tasolla kustannussäästöt ovat pääasiallinen selittävä tekijä ulkoistamiselle. Yritykset arvioivat, voidaanko nykyisiä liiketoiminnan kuluja vähentää ja voitaisiinko säästyneet resurssit investoida tuottavampaan. Jotkut tutkijat esittävät, että kustannussäästöt syntyvät siitä, että ulkoistettavan palvelun tuottama yritys pystyy palvelemaan ulkoistavaa yritystä keskittyneessään osaamisalueessaan, jossa sillä on mittakaavaetua. Koska ulkoistamisen tarjoava yritys tuottaa useille asiakkaille tätä samaa fokuoitunutta palvelua, pystyy se tarjoamaan palvelun pienemmin yksikkökustannuksin kuin yksittäinen yritys. Nämä keskittyneet yritykset voivat investoida tähän erikoistuneeseen teknologiaan ja innovatiivisiin toimintatapoihin. Siten tietotaito ja kokemus mahdollistavat liiketoiminnan- ja yleiskustannusten alenemisen ulkoistamista tarjoavassa yrityksessä. (Jiang 2006, 1281-1282 & Bertolini et al. 2004, 775-776)

Henkilöstön ulkoistaminen tuo joustavuutta antamalla mahdollisuuden käyttää työvoimaa silloin kun sitä tarvitaan. Ulkoistaminen myös mahdollistaa sen, että ulkoistavan yrityksen ei tarvitse myöntää ulkoistetulle työvoimalle kalliita etuisuuksia. Ulkoistaminen myös mahdollistaa yrityksen hankkia osaamista tietyltä fokuoituneelta alueelta. Tällöin yritys voi vuokrata osaamista halvemmalla kuin omistamalla tuon osaamisen. Palkat muodostavat suuren osan kustannuksista varsinkin palveluliiketoiminnassa, jolloin hyvinä aikoina tuottojen ollessa korkealla, voidaan maksaa korkeampia palkkoja ilman pelkoa sitoumuksesta huonojen aikojen korkeista palkkakustannuksista. (Jiang 2006, 1284) Myös Linder (2004, 28) esittää case-tutkimuksessaan palkkakulujen säästöjä ja lisääntynyttä joustavuutta, kun paperi- ja selluteollisuusyritys ulkoisti kunnossapitonsa. Henkilöstömäärän sekä ylitöiden väheneminen ja samalla työntekijöiden työtehtävien laajentaminen auttoivat vähentämään henkilöstökuluja. Bensonin (1996, 65) tutkimus toi esille laadun parantamisen motiivin kunnossapidon ulkoistamisen tutkimuskentässä. Lisäksi tutkimus osoitti, että työvoiman joustavuuden lisääntyminen oli tärkeässä roolissa ulkoistamisen tavoitteissa. Ulkoistamalla ammattiyhdistyksen vaikutusta voidaan vähentää ja samalla muuttaa joustamattomia työkäytäntöjä. Vastaavasti palkkakustannusten alentaminen mahdollistui säästämällä työvoiman määrästä ja

ylitöitä vähentämällä (taulukko 3). Bensonin tutkimuksen vastaajajoukko koostui neljästä australialaisista teollisuusyrityksistä. Myös Bertolini (et al. 2004 775-776) pitää ammattiunionista johtuvien riskien pienenemistä ulkoistamisen etuna.

Taulukko 3. Kunnossapidon ulkoistamisen motiivit australialaisessa teollisuudessa. (Benson 1996, 66 mukailen)

Syy	N	%
Vähentää kunnossapidon kustannuksia	14	82
Kustannukset		
Vähentää henkilöstökustannuksia	14	74
Vähentää työntekijöiden määrää	8	53
Joustavuus		
Täydentävä kapasiteetti	12	80
Muutoksen katalyytti	6	55
Työtaidon kehittäminen	5	50
Vähentää ammattiyhdistyksen vaikutusta	8	39
Parantaa teollisia suhteita*	4	36
Vähentää ammattiyhdistysten määrää*	3	25
* Skaala 1-5		

Bensonin (1996) tutkimus osoitti, että säästöt syntyvät kunnossapidon henkilöstön määrän vähentämisellä eikä työntekijöiden palkkaa alentamalla. Neljä tutkimukseen osallistunutta yritystä oli vähentänyt ulkoistamisen yhteydessä 50 % kunnossapidon henkilöstöstään. Supistetulle henkilöstölle maksettiin työsuhteen lopettamisesta yli lakisääteisten korvausten.

Jantunen (et al. 2009, 322) esittää kunnossapidon yhden osa-alueen, siivoamisen, tuomia kustannussäästöjä ulkoistamisen avulla. Yrityksen on kallista toteuttaa itse laitossiivoaminen, vaikka se muodostaa kunnossapidosta vain marginaalisen osan. Ulkoistamalla siivoamisen sellu- ja paperiteollisuuden yritys pystyi säästämään 50 % siivouskuluissa.

Bensonin (1996) ja Linderin (2004) mukaan rakenteellisilla muutoksilla saavutetaan ulkoistamisprosessin yhteydessä suurin osa kustannussäästöistä. Ulkoistamisen yhteydessä laajennetut työtehtävät mahdollistavat henkilöstön vähentämisen. Siten kunnossapitoyritys saavuttaa pienemmät kunnossapidon kustannukset. Kunnossapidon ulkoistamisen yhteydessä näytettäisiin tähtäävän ylitöiden

vähentämiseen, joka osaltaan pienentää henkilöstökustannuksia. Vähennykset eivät välttämättä rajoitu vain kunnossapidon suorittavaan portaaseen, ja Bertolini (et al. 2004, 775-776) lisää johtamistarpeen vähentämisen mahdollisuuden.

Epäsuorien kunnossapitokustannusten muuttumisesta tai menetettyjen tuottojen muutoksista kunnossapidon ulkoistamisen seurauksena ei juuri löytynyt akateemisesta kirjallisuudesta. Tulee kuitenkin muistaa, että akateemisesta kirjallisuudesta löytyy havaintoja, että nämä tulisi kuitenkin huomioida. Koska tärkeäksi katsotusta aihepiiristä ei löydy tutkimusta, on tällaiselle akateemiselle tutkimukselle osoitettavissa tarvetta.

Joitakin epäsuorista kunnossapitokustannuksista ja menetetyistä tuotoista esimerkkejä kirjallisuudesta kuitenkin löytyy. Vuorokauden tuotantokatkoksen taloudelliset vaikutukset voivat olla esimerkiksi sellu- ja paperiteollisuudessa, terästeollisuudessa tai kaivoksessa jopa 100 000-200 000 euroa (Helle 2004, 8). Lisäksi paperi- ja selluteollisuudesta tehdyssä haastattelussa annettiin arvio, että jos yrityksen tietotaito häviäisi kunnossapidosta, voisi se vaikuttaa viiden prosentin tuotannon menetykseen (Anttila et al. 2007, 67). Täytyy kuitenkin muistaa, että kyseessä oli yksi havainto eikä sitä voida yleistää koskevaksi kunnossapidon tutkimuskenttään.

Jiang et al (2006, 1296) eivät löytäneet merkkejä yleisesti ulkoistamisen vaikutuksia tutkivassa tutkimuksessaan kannattavuuden paranemisesta neljän kvartaalin aikavälillä. Tutkijat uskoivat ydinkyvykkyysteorian selitystä, jonka mukaan mahdolliset ulkoistamisella saavutetut kustannussäästöt ohjataan yrityksen ydinkyvykkyuden kehittämiseen. Toinen selitys perustui uskomukseen, että koska yrityksillä jatkuvaa painetta hinnoittelussa johtuen kilpailusta, ulkoistava yritys joutuu jatkuvasti pienentämään katetuottoaan, jolloin ulkoistamisella saavutettua parannusta ei välttämättä havaita yrityksen tilinpäätöstä tutkimalla. Kolmanneksi tutkijat näkevät, että vaikka aikaisempi akateeminen kirjallisuus on nähnyt merkkejä ulkoistamisen tuomasta kannattavuuden parantamisesta, eivät löydökset välttämättä pidä paikkaansa. Tutkijat uskovat, että kannattavuuden parantamiseen uskovat artikkelit on kirjoitettu niin sanottuna honey moon -aikana (juuri ennen ulkoistamissopimuksen kirjoittamista), ja odotetut tulokset ovat projisoituja eikä toteutuneita.

Bensonin (1996) tutkimus osoitti, että kunnossapidon ulkoistamisen seurauksena kunnossapitohenkilöstön tuottavuus parani. Kolmessa neljästä tutkimuksessa olleesta yrityksestä tuottavuus parani huomattavasti. Tosin kahdessa yrityksessä johto näki, että kunnossapitopalvelun taso oli laskenut. Osasyyski arveltiin henkilöstön kokemuksen puute ja ennakoivan kunnossapidon määrän väheneminen. Näissä kahdessa yrityksessä tuotantolaitteiston käytettävyyttä myös heikkeni. Tämä löydös kyseenalaistaa sen, että kunnossapidon ulkoistamisen tärkein syy olisi kunnossapidon parantunut laatu. Tätä voisi selittää se, että sopimustyöntekijöiden sitoutuminen yritykseen saattaa olla yrityksen omaa henkilöstöä heikompaa, vaikka akateeminen kirjallisuus ei juuri näin ole osoittanutkaan. (Benson 1996, 68) Juuri Bensonin tutkimuksen kaltaiset havainnot puoltavat kirjallisuuden suosittamaa KNL-laskennan käyttöä kunnossapitoa tarkasteltaessa, jotta havaitut muutokset laadussa ja käytettävyydessä pystytään jäljittämään sekä kvantifioimaan.

Jos kirjallisuuden havainnot siirretään DuPontin malliin (kuva 6), niin ulkoistamisella saavutettu kevyempi operatiivinen kunnossapidon organisaatio pienentää kiinteitä kustannuksia. Talon sisäisesti toteutettu kunnossapito lasketaan kiinteisiin kustannuksiin, joten ulkoistamisen vaikutukset näkyvät käyttökatteessa. Riippuen kunnossapidon ulkoistamisen sopimustyyppistä (kuva 5), osa kunnossapidon kustannuksia voi siirtyä muuttuviksi, jolloin myyntikate voi heiketä, mutta vastaavasti pienentyneet kiinteät kustannukset kontribuotoivat parantunutta liikevoittoa. Kunnossapidon ulkoistamisen yksi motiiveista on saada kiinteitä kustannuksia muuttuviksi, vaikka ulkoistava yritys joutuu maksamaan siitä preemiota. Tällöin muuttuvien kustannusten suhteellinen nousu tekee tuotantoyrityksen tulosrakenteesta epäherkemmän suhdanteille. Huonoina aikoina voidaan nämä muuttuvat kustannukset karsia minimiin, ja hyvinä aikoina ei haittaa, vaikka kunnossapidon muuttuvat yksikkökustannukset nousisivatkin. Kunnossapitokustannukset edustavat vähemmistöosuutta tuotantokustannuksista ja siten tuotantolaitoksen myynnin kasvaessa ja tuotannon lisääntyessä voi kiinteiden kustannusten vipuvaikutus peittää alleen nousseet muuttuvat kunnossapidon kustannukset. Lisäksi hyvinä aikoina nousseet kunnossapidon yksikkökustannukset voi olla hyväksyttävissä tuotantolaitoksen tehdessä muuten hyvää tulosta. Vaikka kirjallisuus kehottaa huomioimaan epäsuorat kustannukset ja menetetyt tulot, ei

olemassa olevan kirjallisuuden pohjalta voida esittää luotettavasti, miten tuotantolaitoksen käytettävyys ja siten sitä kautta mahdollisesti parantunut tuottavuuden muutoksen vaikutus liikevoittoon muuttuu kunnossapidon ulkoistamisen yhteydessä.

5 YHTEENVETO & JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Yhteenveto tutkimuksesta

Teollista tuotantoa harjoittavan tuotantolaitoksen kunnossapidolla on ollut paineita kehittyä viime vuosikymmeninä taloudellisista ja toimintatavallisista näkökulmista. Kunnossapito on nähty pitkään pakollisena kustannuseränä operatiivisessa budjetissa, jolloin huomiota on kiinnitetty lähinnä kustannusten alentamiseen. Kunnossapidon luonteen kehittyminen vikojen korjaamisesta ehkäisevään kunnossapitoon, kunnossapitokustannusten kasvu automaatio- ja integraatioasteen nousun myötä sekä uudet tuotantofilosofiat ovat kannustaneet miettimään kunnossapidon järjestelyjä uusista näkökulmista. Kunnossapidon ulkoistamisella onkin uskottu pystyttävän vaikuttamaan moniin tuotantolaitoksen sisäisiin sekä ulkoisiin haasteisiin. Kunnossapidon tehtäviä on aikaisemminkin ulkoistettu kapasiteettihiippujen aikana tai kun oman henkilöstön kouluttamista ei ole nähty tuotos-kustannussuhteelta kannattavaksi, mutta varsinaisen ulkoistamistrendin voidaan nähdä alkaneen Suomessa 1990-luvulla.

Kunnossapidon ulkoistaminen tarkoittaa sitä, että se annetaan toisen yrityksen huolehdittavaksi täysin tai osittain, mukanaan hallinnollinen ja operatiivinen kontrollointi. Kunnossapidon ulkoistamisella voidaan saavuttaa nopeasti radikaalejakin muutoksia toimintatavoissa, oman organisaation inkrementaalisten kehittämistoimenpiteiden sijasta. Kirjallisuus ehdottaa kunnossapidon ulkoistamisen hyötyjen jakamisen kustannussäästöihin, tuottavuuden kasvuun, kannattavuuden kasvuun, yrityksen arvon nousuun sekä riskin hallinnointiin. Tässä työssä keskityttiin kolmeen ensiksi mainittuun.

Kirjallisuuskatsaus teollisen tuotantoyrityksen kunnossapidon ulkoistamisen vaikutuksista liikevoittoon paljasti, että se on aihepiirinä hyvin vähän käsitelty akateemisessa tutkimuskentässä. Haku tietokannasta löysi viisi relevanttia artikkelia, joiden pohjalta sekä niissä mainittujen lähteiden avulla tätä tutkimusta lähdettiin rakentamaan. Ulkoistamisen kirjallisuus voidaan jakaa kolmeen eri aihealueeseen: päätöksenteko-, prosessi-, sekä tuloskeskeiseen josta tuloskeskeinen kirjallisuus on

saanut vähiten huomiota. Aikaisempi akateeminen artikkeli onkin todennut, että akateeminen ulkoistamisen tutkimus ei ole pystynyt luotettavasti ja kvantitatiivisesti todistamaan ulkoistamisen vaikutuksia suorituskykyyn.

Akateeminen kirjallisuus ennustaa, että yritys voi saavuttaa kustannussäästöjä ulkoistamalla ydinprosessien ulkopuolella olevia toimintojaan. Kunnossapitopalveluiden toimittaja voi keskittymällä kunnossapidon osa-alueeseen saavuttaa skaalaetuja ja investoida erikoistuneeseen teknologiaan, ja toimia siten pienemmin yksikkökustannuksin. Akateemisesta kirjallisuudesta ei kuitenkaan löytynyt empiiristä tutkimusta, jossa osoitettaisiin, että kunnossapidon ulkoistamisen kustannussäästöt perustuisivat alihankkijan skaalaetuihin. Kahdessa empiirisessä tutkimuksessa kustannussäästöt muodostuivat kunnossapidon ulkoistamisprosessin mukana tehdyistä rakenteellisista muutoksista. Tällöin kunnossapidon henkilöstöä vähennettiin ja operatiivisessa toiminnassa tähdättiin ylitöiden vähentämiseen. Muita motiiveita kunnossapidon ulkoistamiselle kirjallisuudessa mainittiin täydentävän kapasiteetin hankkiminen, työtaidon kehittäminen ja ammattiyhdistyksen vaikutuksen pienentäminen.

Ulkoistamisella saatetaan hakea tuotantolaitteiston tuottavuuden paranemista, mutta havaintoja tuotantolaitoksen tuottavuuden paranemisesta ulkoistamisen seurauksena ei löytynyt. Kuitenkin kunnossapitohenkilöstön tuottavuus kasvoi ulkoistamisen yhteydessä. Yksi australialainen tutkimus huomasi kahdessa tuotantolaitoksessa tuotantolaitteiston käytettävyyden heikkenemistä. On siis tärkeää, että ulkoistamisen onnistumista mitataan sisäisin mittarein, joka huomioi myös epäsuorat kustannukset sekä menetetyt tuotot. Työssä esiteltiin lyhyesti KNL-laskenta, joka huomioi tuotantolaitteiston käytettävyyden, nopeuden ja laadun, jotka yhdessä vaikuttavat tuotantolaitoksen tuottavuuteen. Ongelmana tässä laskennassa on se, että sen antamiin tuloksiin ei kunnossapito-osasto voi pelkästään vaikuttaa, vaan siihen sisältyy koko käynnissäpidon suorituminen. Suositeltavaa onkin, että kunnossapitoa mitataan sisäisin mittarein ja kirjanpito pohjaisesti. Lisäksi kirjallisuudessa esitettiin, että ulkoistavan yrityksen tulisi pitää talon sisällä kunnossapidon osaaminen ulkoistamisesta huolimatta, sillä muuten kunnossapidon suoritumisen seuraaminen

painottuu helposti kustannusten seuraamiseen joka puolestaan ei välttämättä ohjaa toimintaa parhaaseen lopputulokseen kokonaisuuden kannalta.

Ulkoistamissopimus määrittää viimekädessä miten kunnossapidon ulkoistaminen organisoidaan ja miten kustannukset määräytyvät. Ulkoistamalla kunnossapitonsa tuotantolaitos voi suojautua suhdanteiden vaikutuksilta. Mitä suurempi osa kustannuksista sovitaan muuttuviksi, sitä enemmän ulkoistava yritys pystyy suojautumaan suhdannevaihteluilta, mutta toisaalta yritys maksaa tästä preemion kunnossapidon palvelun tuottajalle. Vaikka muuttuvat kustannukset nousisivatkin per yksikkö, ei se välttämättä haittaa, sillä näin huonoina aikoina voidaan tarvittavia palveluita vähentää joustavasti. Vastaavasti hyvinä aikoina ei haittaa että kunnossapidon yksikkökustannukset ovat nousseet, sillä tuotantolaitoksen tehdessä hyvää tulosta ovat nousseet kustannukset hyväksyttävissä, ja toisaalta nousseet muuttuvat kustannukset voivat peittyä kiinteiden kustannusten vipuvaikutuksen takia.

DuPontin malli aikoinaan kehitti aikoinaan laskentatoimea ottaen huomioon saavutettuun tulokseen vaaditun pääoman määrän. Yksi työn tavoitteista oli tutkia, sopiiko DuPontin malli kunnossapidon ulkoistamisen vaikutusten tutkimiseen. DuPontin malli on selkeä ja yksinkertainen, kuitenkin mahdollistaen saavutetun tuloksen osatekijöiden tarkemman pureutumisen. DuPontin malli ei kuitenkaan yksistään riitä kunnossapidon suoriutumisen mittaamiseen, sillä se ei huomio riittävästi epäsuoria kustannuksia ja menetettyjä tuottoja. Siksi sen tukena tulisi käyttää esimerkiksi aikaisemmin mainittua KNL -laskentaa. Tällöin voidaan mitata kokonaisuuden kannalta parhaan lopputuloksen saavuttamista. Juuri epäsuorien kunnossapitokustannusten ja menetettyjen tuottojen huomiotta jättäminen voi johtaa kokonaisuuden kannalta epäedulliseen ulkoistusratkaisuun. Siksi suorituskykymittariston toimivuuteen tulee erityisesti kiinnittää huomiota ulkoistamisen yhteydessä. Kirjallisuuden pohjalta voidaankin suositella, että DuPontin mallia ja KNL-mittaristoa käytettäisiin rinnakkain.

On mielenkiintoista huomata, että kirjallisuudessa ei tullut vastaan tutkimusta, joka tutkisi ulkoistamisen yhteydessä muuttuvien poistojen määrää. Koska akateemista

kirjallisuutta ei löytynyt aiheesta, oli tässä kirjallisuuskatsauksessa luonnollista jättää käsittelemättä poistojen muutosten vaikutuksia.

Lopuksi arvioidaan vielä tutkimuksen validiteettia. Validiteetti mittaa, ovatko tutkimuksen löydökset päteviä. Tutkimuksen validiteettia voidaan kyseenalaistaa, sillä vähäisen olemassa olevan lähdekirjallisuuden vuoksi tiettyjä havaintoja tuki vain yksi tai kaksi lähdettä. Lisäksi kvantitatiivisen tutkimuksen vähyys, jossa kausaaliteetteja olisi pystytty osoittamaan, vähentää tutkimuksen validiteettia. Tämän kirjallisuustyön pääpaino oli kuitenkin osoittaa, mitä akateemisessa kirjallisuudessa on tähän saakka esitetty ja tämä fokus huomioiden voidaan kirjallisuuskatsauksen löydöksiin olla tyytyväisiä.

5.2 Johtopäätökset

Tuotantolaitteiston kehittyminen ja prosessi-integroituminen, tuotantofilosofien muutokset sekä muuttuneet kunnossapidon toimintamallit ovat kannustaneet tarkastelemaan kunnossapidon toteuttamista uusista näkökulmista. Onkin esitetty, että kunnossapidon ulkoistamisella voidaan vaikuttaa moniin tuotantoyrityksen sekä sisäisiin että ulkoisiin haasteisiin. Tämän kirjallisuustutkielma keskittyi tutkimaan kunnossapidon ulkoistamisen taustoja, taloudellisia vaikutuksia sekä kunnossapidon suorituksen mittaamisen haasteellisuutta. Päättökysymys muodostui seuraavasti:

- Voidaanko olemassa olevan akateemisen kirjallisuuden pohjalta tehdä johtopäätöstä siitä, miten tuotantoa harjoittavan yrityksen liikevoitto muuttuu, kun se ulkoistaa tuotannon kunnossapidon alihankkijalle?

Kandidaatin tutkimus osoitti, että tuotantoa harjoittava teollisuusyritys voi säästää tuotannon kunnossapitokustannuksissa ulkoistamalla kunnossapitonsa, ja joka vastaavasti näkyy parantuneena liikevoittona. Empiiristä kvantitatiivista tutkimusta aiheesta on hyvin vähän, mutta muutama aihetta käsittelevä tutkimus puoltaa kustannussäästöjen saavuttamista. Aikaisemmissa akateemisissa tutkimuksissa on

huomattu, että kustannussäästöt syntyvät ulkoistamisprosessin yhteydessä tehdyillä rakenteellisilla muutoksilla, jolloin kunnossapitohenkilöstön työtehtäviä on mahdollisesti laajennettu ja henkilöstön määrää vähennetty samalla tähdäten ylitöiden vähentämiseen. Akateemisesta kirjallisuudesta ei löytynyt empiiristä tutkimusmateriaalia, joka osoittaisi, että kunnossapidon ulkoistamispalvelun tarjoaja voisi skaalautujen avulla saavuttaa kustannussäästöjä. Ulkoistamisen mahdollistama kunnossapitokustannusten osittaista muuttamista kiinteistä muuttuviksi tasaa suhdannevaikutuksia tuotantolaitoksen liikevoittoon, mutta toisaalta ulkoistava yritys maksaa tästä preemion. Ulkoistamissopimuksen luonne määrittää viimekädessä sen, miten voimakas tämä suhdanneleikkuri on.

5.3 Jatkotutkimustarpeet

Kunnossapidon ulkoistamisesta on akateemisessa kirjallisuudessa tutkittu vielä vähän suhteutettuna kunnossapidon merkitykseen tuotantolaitokselle ja kahden viime vuosikymmenen teollisuuden ulkoistamistrendiin. Aiheen akateeminen tutkimus ei ole validiteetiltaan vielä tyydyttävää johtuen tutkimusten vähäisestä määrästä sekä kvantitatiivisen tutkimusmetodologian lähes kokonaisuudesta puuttumisesta. Siten on perusteltua väittää, että aiheen syvällisemmälle jatkotutkimukselle on tarvetta.

LÄHTEET

Anttila, Ville. 2007. The Boundaries of a Firm in the Pulp and Paper Industry: Complementarities of the Resource-Based View and Transaction Cost Economics. Pro gradu –tutkielma. Lappeenranta teknillinen yliopisto, kauppätieteiden osasto.

Benson, John. 1996. Outsourcing decisions: Evidence from Australia-based enterprises. *International labour review*, 135, 59-73.

Barac, Zeljana. 2010. Cash Flow Ratios vs. Accrual Ratios: Empirical Research on Incremental Information Content. *The Business Review, Cambridge*, 5, 2, 206 – 213.

Bertolini, Massimo. Bevilacqua, Maurizio. Braglia, Marcello. Frosolini, Marco. 2004. An analytical method for maintenance outsourcing service selection. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 21, 7, 772-778.

Buczowski, Peter. Hartmann, Mark. Kulkarni, Vidyadhar. 2005. Outsourcing prioritized warranty repairs. *The International Journal of Quality & Reliability Management*.

Cooke, Fang. 2003. Plan maintenance strategy: evidence from four British manufacturing firms. *Journal of Quality in Maintenance*, 9, 3, 239-249.

Crespo, Marquez. Moreu, Leon. Gomez, Fernandez. Parra, Marquez. Lopez, Campos. The Maintenance management framework – A Practical View to Maintenance Management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 15, 2, 167-178.

Dehning, Bruce. Stratopoulous, Theophanis. 2002. DuPont analysis of an IT-enabled competitive advantage. *International Journal of Accounting Information Systems*, 3, 165-176.

Garg, Amik. Deshmukh, S G. 2006. Maintenance management: literature review and directions. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 12, 3, 205-238.

Gardner, John. McGowan, Carl. Moeller, Susan. Using Accounting Information For Financial Planning And Forecasting: An Application Of The Sustainable Growth Model Using Coca-Cola. *Journal of Business Case Studies* 7, 9-15.

Gomez, J.F. Parra, C. Gonzales, V. Crespo, A. Moreu de Leon, P. 2009. Outsourcing maintenance in services providers. *Safety, Reliability and Risk Analysis: Theory, Methods and Applications*, 829-837.

Helle, Aino. 2004. Teollisuuden käynnissäpidon prognostiikka. VTT [verkkodokumentti. [Viitattu 4.3.2012]. Satavilla <http://www.vtt.fi/inf/pdf/symposiums/2005/S236.pdf> 1-14.

Jantunen, Ari; Jaana Sandström; Kuittinen, Hanna. 2009. Boundary choices in the pulp and paper industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20, 3, 314-329.

Jewell, Jeffrey; Mankin, Jeffrey. 2011. What is your ROA? An investigation of the many formulas for calculating Return On Assets. *Academy of Educational Leadership Journal*, suppl. Special Issue, 15, 79-91.

Jiang, Bin. Frazier, Gregory. Prater, Edmund. 2006. Outsourcing effects on firms' operational performance – An empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*, 26, 1280-1300.

Jiang, Bin. Qureshi, Amer. 2006. Research on outsourcing results: current literature and future opportunities. *Management Decisions*, 44, 1, 44-55.

Juva, Ari. Gustavson, Stig. 1996. Käynnissäpidon johtaminen ja talous. Scandinavian Center for Maintenance Management Finland ry. Painoyhtymä. Loviisa. 224 sivua.

Järviö, Jorma. Piispa, Taina. Parantainen, Timo. Åström, Thomas. 2007. Kunnossapito. KP-Media Oy. Kotkan Kirjapaino Ab Oy. Hamina. 283 sivua.

Kakabadse, Nada. 2002. Critical review - outsourcing: A paradigm shift. The Journal of Management Development, 19, 8, 670-728

Komonen, Kari. 2004. Fyysisen käyttöomaisuuden hallinta – Käynnissäpidon vaikutus yrityksen tuottavuus. VTT [verkkodokumentti. [Viitattu 4.3.2012]. Satavilla <http://www.vtt.fi/inf/pdf/symposiums/2005/S236.pdf>

Komonen, Kari. 1998. Teollisuuden kunnossapidon rakenne ja tehokkuus. Helsinki University of Technology. Otaniemi. 189 sivua.

Laine, Hannu. 2010. Tehokas Kunnossapito – tuottavuutta käynnissäpidolla. KP-Media Oy. Savion Kirjapaino Oy. Kerava. 275 sivua.

Linder, Jane. 2004. Outsourcing as a strategy for driving transformation. Strategy & Leadership, 32, 6, 26-31.

Martin, H. 1997. Contracting out maintenance and a plan for future research. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 3, 2, 81-90.

Milbourn, Gene. Haight, Tim. Providing Students with an Overview of Financial Statements Using the Dupont Analysis Approach. 2005. Journal of American Academy of Business, 46-50.

Oke, S.A. 2004. An Analytical Model for the Optimisation of maintenance profitability. International Journal of Productivity and Performance Management, 54, 2, 113-135.

Promaint.net. Kunnossapidon tietopankki. [verkkodokumentti. [Viitattu 4.3.2012]. Satavilla <http://www.promaint.net/tietopankki>

Parida, Aditya. Kumar, Uday. Maintenance performance measurement (MPM): issues and challenges. 2006. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 12, 3, 239-251.

Rantala, Kalevi. 2012. Kilpailukyky on yhteinen asia. Promaint. No. 2. Pg. 5. .
[verkkodokumentti. [Viitattu 4.4.2012].
http://palvelut.promaint.net/lehti/promaint_1_2012.html

Reilly, Frank. 1997. The Impact of Inflation on ROE, Growth and Stock Prices. Financial Services Review, 6, 1-17.

Salonen, Antti. Deleryd, Mats. 2011. Cost of poor maintenance – A concept for maintenance performance improvement, 17, 1, 63-73.

Stenbeck, Torbjörn. 2008. Quantifying Effects on Incentives in a Rail Maintenance Performanc-Based Contract. Journal of Construction Engineering and Management.

Tarackci, Hakan; Tang, Kwei; Moskowitz, Herbert; Plante, Robert. 2005. Maintenance outsourcing of a multi-process manufacturing system with multiple contractors. IIE Transactions, 38, 81-92.

Tsang, Albert. 2002. Strategic dimensions of maintenance management. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 8, 1, 7-39.

Tseng, Fu-Shiang; Tang, Kwei; Moskowitz, Herbert; Plante Robert. 2009. Maintenance Outsourcing Contracts for New Technology Adoptions. IEE Transactions on Engineering Management, 56, 2.

Al-Turki, Umar. 2011. A framework for strategic planning in maintenance. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 17, 2, 150-162.

Webster, Jan. Watson, Richard. 2002. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. MIS Quaterly, 26, 2, 13-22.