

Markus Karvonen

Päällystyskauden lopun toiminnan tehostaminen asfaltointiyrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

10.2.2016

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Markus Karvonen Päällystyskauden lopun toiminnan tehostaminen asfaltointiyrityksessä 55 sivua + 2 liitettä 10.2.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Infrarakentaminen
Ohjaaja(t)	Työpäällikkö Manu Marttinen Tutkintopäällikkö Simo Hoikkala
<p>Tämä insinööri työ tehtiin NCC Roads Oy:lle. Insinööri työssä tutkittiin, mitä kunnossapidon ratkaisuja teollisuudesta voidaan ottaa päällystysyrityksen käyttöön, parantaen yrityksen toimintatapoja järjestelmällisemmiksi ja tehokkaammiksi. Tutkimus keskittyi lähinnä päällystyskauden loppuun, jossa suurin osa havaituista ongelmista ilmeni.</p> <p>Havaittuja ongelmia olivat muun muassa tuotannon ja korjaamon välisen viestinnän puutteellisuus ja tuotannon koneiden vikaisuus päällystyskauden alkaessa. Yritykselle oli tullut myös uutta laitteistoa käyttöön, jolle toivottiin yhdenmukaista varastointitapaa kausihuollon ajaksi.</p> <p>Teollisuuden näkökulmia selvitettiin kirjallisuustutkimuksena ja yrityksen nykytilanne selvitetiin haastattelemalla yrityksen henkilöstöä. Esitutkimuksen jälkeen yrityksen toimintaa verrattiin teollisuuden näkökulmiin. Teollisuuden näkökulmien ja yrityksen nykytilaselvityksen pohjalta löydettiin yrityksessä havaittuihin ongelmiin ratkaisuja. Teollisuudesta löydettiin ratkaisuja lähinnä kunnossapitoon liittyviin ongelmiin. Muihin ongelmiin löydettiin ratkaisuja yrityksen haastatteluissa esiin tulleista, hyväksi havaituista toimintatavoista.</p> <p>Tuloksena saatiin toimenpidesuosituksia, jotka otetaan yrityksessä pääkaupunkiseudulla käyttöön päällystyskaudella 2016. Toimenpidesuosituksia olivat muun muassa viestintää tehostavan ohjelman käyttöönotto ja uudet varastointiratkaisut. Toimenpidesuositusten avulla toimintatavoista saadaan järjestelmällisempiä ja tehokkaampia. Mahdollisiin, käytännössä havaittaviin, ongelmakohtiin puututaan ja tehdään tarvittavat korjaustoimenpiteet. Pääkaupunkiseudulla toimivaksi havaitut ratkaisut otetaan käyttöön laajemmin yrityksessä.</p>	
Avainsanat	Päällystys, Teollisuus, Toiminta, Tehokkuus

Author(s) Title Number of Pages Date	Markus Karvonen Rationalizing Operations of Paving Company at the end of Paving Season 55 pages + 2 appendices 10 February 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Infraconstruction
Instructor(s)	Manu Marttinen, Site Manager Simo Hoikkala, Dean
<p>This engineering thesis was commissioned by NCC Roads Oy. The main objective of this thesis was to study industry's maintenance solutions and determine whether some solutions could be useful in the paving field. The goal was to find solutions that could improve the company's work practices. The main focus of the study was on the end of the paving season, where most of the problems had been detected.</p> <p>One of the major problems that had been detected was insufficient communication between production and maintenance. An other major problem was failures of the production machines that had occurred at the beginning of a new paving season. There were also various new devices in use in the company. Those devices did not have any consistent method of storage for the time between paving seasons.</p> <p>Initially the study concentrated on analyzing the industry's operations and the company's present situation. The source of industry's operations was topic-related literature. The company's present situation was determined by interviewing the company's personnel. After the preliminary study, the company's present situation was compared to industry's operations. The comparison provided solutions to maintenance problems. Solutions to other problems were found based on interviews on good practices with the company's personnel.</p> <p>As a result, action proposals were made, including new ways of communication and new storage solutions. The company will implement the changes during the paving season of 2016. Work practices will be more organized and efficient as a result of the changes. Potentially occurring problems will be addressed and necessary corrective measures will be taken. Good practices found in the capital region will be introduced more widely in the company.</p>	
Keywords	Paving, Industry, Operation, Efficiency

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Ongelmat ja tavoitteet	1
1.2	Rajaukset	1
1.3	Toteutusmenetelmät	2
1.4	NCC Roads Oy	2
2	Teollisuuden näkökulmat	4
2.1	Kunnossapitoyksikön tehtävät ja tavoitteet	5
2.2	Kunnossapito lajeina	7
2.2.1	Suunniteltu kunnossapito	8
2.2.2	Häiriökorjaukset	10
2.3	Suunniteltu kunnossapitomenetelmä	10
2.4	Luotettavuuskeskeinen kunnossapito	12
2.5	Kunnossapidon seuranta ja tunnusluvut	13
2.6	Kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito	17
2.7	Ammattitaidon ylläpito ja kehittäminen	18
3	Nykytilaselvitys	20
3.1	Yrityksen tuotanto-omaisuus	20
3.1.1	Tuotannon koneet	21
3.1.2	Tuotantoon liittyvät pienkoneet, varusteet ja laitteet	21
3.1.3	Huoltoautot	22
3.2	Huoltotoimet työmaalla	23
3.3	Korjaamon kunnossapitotoiminta	27
3.4	Maahantuojan huollot	29
3.5	Varastointi ja huoltoautotoimet päällystyskauden lopussa	30
3.6	Lainaus	32
3.7	Hankinnat ja kustannukset	32
4	Teollisuuden näkökulmien ja nykytilanteen vertailu	35
4.1	Tuotannon ja korjaamon välinen viestintä	35
4.2	Korjaamon kunnossapitotoiminta	36
4.3	Tuotannon työryhmien kunnossapitotoiminta	37

4.4	Organisaatio kunnossapidon kehittäjänä	38
5	Toimenpidesuositukset	40
5.1	Työmaan ja korjaamon välisen viestinnän kehittäminen	40
5.2	Korjaamon toiminnan kehittäminen	43
5.3	Työmaalla tapahtuvan kunnossapitotoiminnan optimointi	44
5.4	Organisaatio kunnossapidossa	46
5.5	Maahantuojaan huollot	46
5.6	Huoltoautot ja varastointi	47
5.7	Koneiden lainaus	49
6	Yhteenveto ja pohdinta	50
	Lähteet	54
	Liitteet	
	Liite 1. NCC:n työtilausdokumentti	
	Liite 2. Laitteiden ja varusteiden luovutus-/vastaanottodokumentti	

1 Johdanto

Päällystyskausi kestää perinteisesti huhtikuusta tai toukokuusta lähes vuoden loppuun saakka, talvipäällystystä lukuun ottamatta. Päällystyskauden loppuessa, viimeisenä työpäivänään, työntekijät jättävät kaikki tuotannonkoneet, pienkoneet sekä varusteet korjaamolle, yksikönvarikolle tai asfalttiasemalle ja poistuvat heti lomalle.

1.1 Ongelmat ja tavoitteet

Keväällä, työntekijöiden palatessa lomilta, vastaan tulee useita ongelmia. Levitysryhmät ja pohjaryhmät huomaavat, ettei tuotannon koneille ole tehty kaikkia haluttuja huolto-/korjaustoimia tai koneissa esiintyy jostain muusta syystä heti vikaa. Korjaamolta ei ole tullut viestiä työryhmille, miksi kaikkia korjaustoimia ei ole tehty. Tämä on yksi konkreettinen syy, jonka johdosta työryhmät saavat sellaisen kuvan kuin korjaamo käyttäisi mielivaltaisesti ”punakynää” mitä korjataan ja mitä ei.

Päällystyskauden alussa huomataan myös, että osa varusteista ja laitteista on hävinnyt tai niitä ei löydy ainakaan sieltä, mihin ne oli jätetty päällystyskauden päättyessä. Kaikista huolto- ja korjaustoimista sekä kadonneista varusteista tulee yritykselle runsaasti kuluja päällystyskauden aikana. Yritykselle on tullut myös paljon uutta laitteistoa, mille ei ole vielä kehitetty selvää varastointijärjestelmää.

Tavoitteena tässä insinöörityössä on löytää ratkaisuja havaittuihin ongelmiin ja kehittää sekä parantaa niiden pohjalta toimintatapoja erityisesti kauden loppuun. Tarkoitus on viedä insinöörityön avulla yrityksen toimintaa järjestelmällisempään ja tehokkaampaan suuntaan. Tässä insinöörityössä tullaan esittämään ratkaisuehdotuksia ja toimintatapoja.

1.2 Rajaukset

Insinöörityö tehdään pääosin työmaatoteutuksen näkökulmasta, toiminnan tehostamisesta työmaapäässä ja tästä syntyvästä kustannustehokkuudesta ajan käytössä sekä koneiden ja varusteiden kustannustehokkuudesta kunnossapidon kannalta.

Insinööri työ tehdään pääkaupunkiseudun toimintaan pohjautuen asfaltinlevitysryhmien ja pohjaryhmien osalta. Insinööri työ rajataan koskemaan pääosin aikaa päällystyskauden päättymisen ja uuden päällystyskauden alkamisen välissä lukuun ottamatta kausien aikaisia lomia, joilla samoja toimintatapoja voidaan soveltaa sekä tiettyjä ongelmia, jotka on havaittu koskevan päällystyskautta.

1.3 Toteutusmenetelmät

Esitutkimus jaetaan kahteen osaan: teollisuuden näkökulmien selvitys ja yrityksen nykytilan selvitys. Teollisuuden näkökulmia selvitetään kirjallisuuteen pohjautuen ja yrityksen nykytilanne selvitetään haastatteluiden perusteella. Teollisuuden näkökulmissa keskitytään lähinnä kunnossapidon puolelle. Yrityksen nykytilannetta selvitetään haastatteleamalla erityisesti työnjohtoa ja työntekijöitä sekä korjaamon henkilökuntaa. Tarkoituksena esitutkimuksessa on löytää suurimmat yrityksessä esiintyneet ongelmakohdat.

Esitutkimuksen jälkeen teollisuuden näkökulmia verrataan yrityksen nykytilanteeseen ja pyritään löytämään järjestelmällisemmät ja tehokkaammat toimintatavat ja ratkaisut eri tilanteisiin. Päällystyskaudella 2016 tarkastellaan, miten toimenpidesuosituksot toimivat käytännössä. Havaittuihin ongelma-kohtiin puututaan ja tehdään tarvittavat korjaustoimenpiteet. Menestyneet toimintatavat otetaan käyttöön yrityksessä laajemmin.

1.4 NCC Roads Oy

Vuoden 2016 alusta NCC jakautui neljään liiketoiminta-alueeseen, jotka ovat Industry, Infrastructure, Building ja Property Development (kuva 1). Organisaatiomuutoksen johdosta asfaltti ja kiviainestoiminta kuuluvat NCC Industry liiketoiminta-alueeseen ja perinteinen infrarakentaminen kuuluu NCC Infrastructureen. Yritys uskoo kilpailukyvyyn parantuvan yhä tiukentuvilla markkinoilla organisaation muutoksen myötä. [1.]

Business Area = Liiketoiminta-alue	NCC Industry	NCC Infrastructure	NCC Building	NCC Property Development
Division = Divisioona	NCC Industry - Asphalt - Hercules - Stone Materials	NCC Infrastructure - Civil Engineering - Infra Services	NCC Building - Denmark - Finland - Norway - Sweden	NCC PD
Department = Toimiala	* Asfaltti * Kiviaines	* Infra Services	* Asuntorakentaminen * Korjausrakentaminen * Talonrakentaminen * Aluetoiminnot	
Units = Yksiköt		- Infrarakentaminen - Tienhoito - Infrapalvelut - Erikoispalvelut	Esim. TR:n yksiköt - Toimitilarakentaminen - Suuret projektit - Häme-Uusimaa	

Kuva 1. NCC:n uusi organisaatio [17].

NCC Industry liiketoiminta-alueen alla asfaltti ja kiviaines tulevat yhä käyttämään NCC Roads Oy -nimeä toiminnassaan. NCC Roads Oy:n liikevaihto vuonna 2014 oli 150 miljoona euroa ja henkilöstöä keskimäärin 450 henkeä [2; 18].

2 Teollisuuden näkökulmat

Päällystyskauden päättäminen keskittyy työryhmien osalta pääosin kahteen tehtävään. Ensinnäkin koneiden, laitteiden ja varusteiden saattamiseen siihen kuntoon, että seuraava osapuoli voi ottaa ne sujuvasti vastaan. Seuraavana osapuolena toimii joko yrityksen oma korjaamo, maahantuojan huolto tai vuokraamo, joiden tehtävänä on koneiden ja laitteiden huolto. Toisena tehtävänä, lähinnä työryhmien työntekijöillä, on luovuttaa esimiehelle tietyt laitteet tai varusteet sekä varastoida ne laitteet ja varusteet, jotka pitää pysyä suojattuna. Tavoitteena on, että uuden päällystyskauden alkaessa omat koneet, laitteet ja varusteet löytyvät helposti ja ovat tuotannollisesti tarkoituksenmukaisessa käyttökunnossa.

Tässä luvussa tarkastellaan teollisuuden näkökulmia keskittyen kunnossapitotoimintaan. Kunnossapitotoiminta työmaalla ja korjaamolla on keskeisimmässä roolissa sujuvan ja tehokkaan päällystyskauden päätöksen sekä uuden päällystyskauden alkamisen kannalta. Kun teollisuuden toimintaa on selvitetty, voidaan teollisuuden näkökulmia verrata yrityksen toimintatapoihin ja tarkastella mahdollisia keinoja, jotka soveltuisivat päällystysyrityksen toimintaan toimintaa tehostavasti ja kustannuksia laskevasti.

[18.]

Termodynamiikan toisesta perussäännöstä voidaan todeta, että kunnossapito on välttämätöntä, sillä säännön mukaan prosessit muuttuvat. Prosessien muuttuminen ajaa järjestyksestä kaaokseen: koneet kuluvat ja rikkoontuvat. Kunnossapidolla taistellaan termodynamiikan sääntöä vastaan pitämällä tuotannon koneet jatkuvasti mahdollisimman hyvässä kunnossa. [3, s. 17.] Kun kunnossapito toimii suunnitellusti, pystytään tuotanto-omaisuutta käyttämään suunnitellulla tuottavuudella ja saadaan laadukkaita tuotteita [4, s. 364].

Kunnossapito on teollisuuden yrityksille suuri kustannus ja yleensä suurin hallitseman kustannuserä. Yrityksissä, joissa kunnossapito ja kustannukset ovat hallinnassa, tunnistetaan kunnossapidon epäsuora vaikutus yrityksen tulokseen. Tämän johdosta pystytään rajaamaan kunnossapitopanostuksesta syntyneet tuotot. [3, s. 27.] Kunnossapitoyksikössä tulisi ajatella kuten sijoitusmaailmassa. Sijoitusmaailmassa sijoitetaan rahaa eri kohteisiin, tavoitteena saada enemmän tuottoa kuin mitä alun perin on sijoitettu. [5, s. 32.]

2.1 Kunnossapitoyksikön tehtävät ja tavoitteet

Usein saatetaan ajatella, että kunnossapitoyksikön tehtävä on korjata koneet ja laitteet, jotka ovat jo hajonneet, mahdollisimman nopeasti. Kunnossapitoyksikön tehtävä on kuitenkin pääasiassa estää mahdollisia tappioita, joita syntyy silloin, kun jokin laite tai kone hajoaa. [5, s. 43.] Kunnossapidon keskeisimmät tavoitteet ovat korkea tuotannon kokonaistehokkuus ja erinomainen käyttövarmuus. Kun tuotannon kokonaistehokkuus ja käyttövarmuus ovat oikein hoidettu, voidaan päästä hyvään käytettävyyteen ja käyttöasteeseen. Tuotannon kokonaistehokkuuden ja käyttövarmuuden määrittäminen käsittelen jäljempänä. [3, s. 59.]

Kunnossapitoyksikön tulee pyrkiä myös seuraaviin osatavoitteisiin:

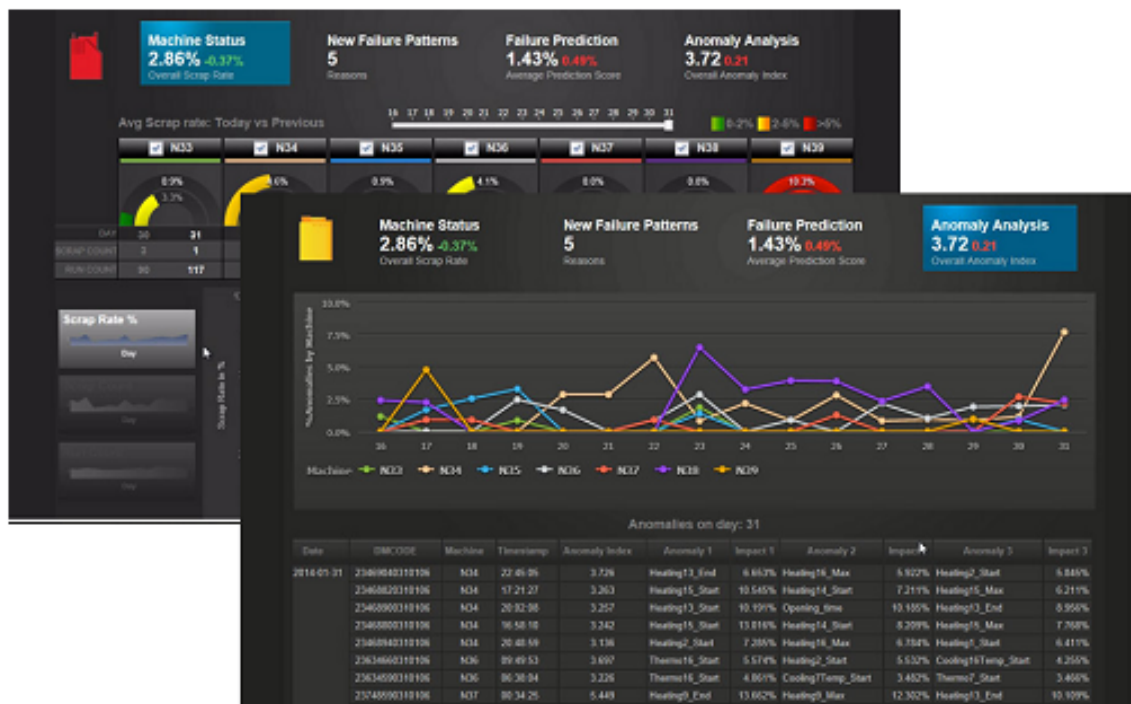
- optimaalinen saatavuus
- optimaalinen koneiden ja laitteiden toiminta
- tehokas resurssien käyttö
- optimaalinen koneiden ja laitteiden ikä
- mahdollisimman pieni varaosavarasto
- mahdollisimman nopea reagointikyky ongelmia esiintyessä.

Teollisuudessa pääpaino on tehtaan tehokkuudessa tuotteiden kannalta eli tuotantokapasiteetissa. Tuotantokapasiteettiin vaikuttaa muun muassa tuotannon koneiden saatavuus. Kunnossapitoyksikön pitääkin pyrkiä siihen, että tarvittavat tuotannon koneet ovat kokoajan hyvässä käyttökunnossa. Se ei riitä, että kriittisimmät koneet ovat kunnossa, vaan kunnossapitoyksikön täytyy pitää huoli myös siitä, että muut epäsuorassa yhteydessä tuotantoon olevat koneet ovat myös toimintakunnossa.

Kunnossapitoyksikkö hallinnoi varaosavarastoa sekä kunnossapidonaliurakoitsijoita ja käyttää annetusta budjetista ison osan koneiden uusimiseen. Koko työvoimabudjetista osa menee siis karkeasti työvoimaan ja osa tuotannon ylläpitoon kunnossapitoyksikölle. Kunnossapitoyksikön tuleekin tästä syystä kiinnittää erityistä huomiota heille annettuihin resursseihin. Yksi tapa pienentää kunnossapitoyksikölle koituvia kuluja on pidentää eri tuotantolaitteiden elinikää. Koneiden ja laitteiden elinikää pystytään pidentämään esimerkiksi päivittämällä koneiden ja laitteiden ohjelmistoja.

[5, s. 43-44.]

Nykyään on runsaasti erilaisia ennustavan huollon ohjelmistoja, joiden avulla pystytään näkemään tarpeeksi ajoissa tulevien huoltotoimien tarve [5, s. 44]. Tällaisia ohjelmistoja toimittaa Suomessa muun muassa ARROW Engineering Oy ja MaxiPoint Oy. ARROW Engineering Oy:n ohjelmistona toimii ARROW Novi, jonka käyttäjiin lukeutuu teollisuuden valmistajat, teollisuuden kunnossapito ja laitevalmistajat. [6.] MaxiPoint Oy toimittaa teollisuuteen ennustavana ohjelmistona IBM PMQ -ohjelmistoa, joka kykenee ennustamaan tulevat viat ajankohtineen, syineen ja vaikutuksineen ennen vian ilmenemistä (kuva 2) [7].



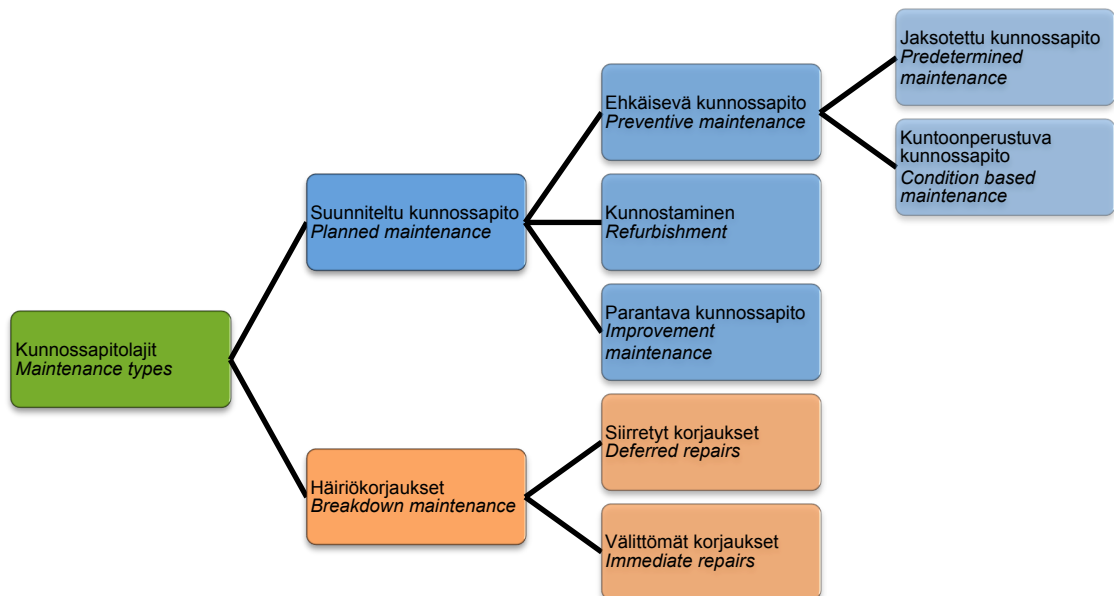
Kuva 2. IBM PMQ -ohjelmiston käyttöympäristö [7].

Ohjelmistojen ansiosta pystytään tilaamaan ajoissa tarvittavat osat. Näin ollen varastot pystytään pitämään mahdollisimman pieninä eikä varastoihin tarvitse laittaa kiinni suuria rahasummia. [5, s. 44.]

Kaikkiin ongelmiin ei koskaan pystytä varautumaan täysin. Aina jossain vaiheessa tulee eteen tilanne, jolloin jokin kone tai laite hajoaa täysin. Näissä tapauksissa kunnossapitoyksion on pystyttävä reagoimaan ja toimimaan mahdollisimman ripeästi. [5, s. 44.]

2.2 Kunnossapito lajeina

Kunnossapito voidaan jaotella lajeihin. Teollisuudessa kunnossapito voidaan jakaa esimerkiksi PSK-standardien mukaisesti (kuva 3). PSK-standardeissa kunnossapidon pääjako on tehty suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriökorjauksiin. [8.]



Kuva 3. Kunnossapitolajit PSK-standardin 6201:2011 mukaan [8].

Suunniteltuun kunnossapitoon kuuluu ehkäisevä kunnossapito, kunnostaminen sekä parantava kunnossapito. Häiriökorjaukset muodostuvat siirretyistä korjauksista sekä välittömistä korjauksista. [8.] Suomessa kunnossapidon kustannukset jakautuvat kuvan 4 mukaisesti [9, s.41].



Kuva 4. Kustannukset Suomen teollisuudessa [9, s.41].

Kuvasta nähdään, että perinteinen kunnossapito on jakautunut pääosin kahtia häiriökorjauksiin ja ehkäisevään kunnossapitoon. Kolmasosa kaikesta kunnossapidosta on siis häiriökorjauksia, kolmasosa on ehkäisevää kunnossapitoa ja viimeinen kolmasosa on parantavaa kunnossapitoa ja muuta suunniteltua kunnossapitoa. [9, s.41.]

2.2.1 Suunniteltu kunnossapito

Ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään pitämään käyttöominaisuuksia yllä, estetään vian syntyminen tai palautetaan toimintakyky sen heikennyttyä. Standardien mukaan ehkäisevä kunnossapito on eritelty edelleen jaksotettuun kunnossapitoon ja kuntoon perustuvaan kunnossapitoon. [8.]

Jaksotetussa kunnossapidossa toimenpiteet tapahtuvat ennalta päätetyillä aikaväleille, kuten käyttötuntien tai tuotantomäärän mukaan. Koneesta voidaan muun muassa vaihtaa tietyt kuluneet osat, jotka tiedetään kuluvan tietyllä aikavälillä. [8; 10, s. 533-534.]

Kuntoon perustuvassa kunnossapidossa tarkoitetaan tarkastuksissa sekä kunnonvalvonnassa havaittujen vikojen korjausta suunniteltuna ajankohtana. Koneiden kuntoa valvotaan erilaisin mittalaittein sekä aistein. [8.] Yleensä koneiden kunnonvalvonta eri-

laisin mittalaittein, kuten värähtelymittauksin, keskittyy osiin, jotka ovat tärkeimmät koneen toiminnan kannalta tai jotka ovat kaikkein kalleimmat. Kuntoon perustuva kunnossapito menee pidemmälle kuin jaksoitettu kunnossapito, sillä mittalaittein seuraten huoltotoimet voidaan suorittaa aikaisemmin tai myöhemmin koneen kunnan perusteella, verrattuna jaksotettuun kunnossapitoon. [10, s. 534; 5, s. 4.]

Ehkäisevää kunnossapitoa voidaan havainnollistaa lentokone-esimerkin avulla. Tekniikka- ja huoltovaatimukset pyörittävät uusien lentokoneiden työelämän alkumatkaa niin, että lentokoneen lentoreitit on suunniteltu etukäteen useammalle kuukaudelle eteenpäin. Lentoreittien suunnittelulla varmistetaan, että kone on aina tukikohdassaan silloin, kun lentokoneen huoltoaikataulu osoittaa koneen huollon. Lentotunnit huoltojen välillä on laissa määritelty. Lentokoneet eivät yleensä pääse näitä rajoja lähelle, lukuun ottamatta todellisia poikkeusolosuhteita, sillä lentoreitit ja aikataulut on suunniteltu todella järjestelmällisesti.

Lentokoneilla on järjestelmällinen ja toistuva huoltoaikataulu, joka siis perustuu lentotunteihin. Huollot tulevat lentotuntien määrän kasvaessa olemaan aina entistä perusteellisempia. Lentokoneen työelämä pyörii näiden toistuvien huoltojen ympärillä.

Lentokoneen huollot voidaan tiivistää ennen lentoja tehtäviin tarkistuksiin ja aikataulutettuihin huoltoihin. Insinöörit yhdessä lentomiehistön kanssa tarkastavat koneen ennen lentoja. Päivittäin suoritetaan myös tarkempi koneen tarkistus, johon kuuluu kaikkien edellisen päivän lentojen havaittujen ongelmien selvitys ja korjaus. Päivittäiseen tarkistukseen kuuluvat myös muun muassa sähköt, rengaspaineet, öljyt ja hydraulikka.

Aikataulutetut huollot voivat mennä esimerkiksi niin, että 150 lentotunnin välein suoritetaan tietyt tarkistukset. Jokaisen 1 000 lentotunnin välein suoritetaan suurempi 24 tunnin mittainen tarkistus. Aina 18 kuukauden välein suoritetaan suurempi huolto, joka kestää viikon tai tapauskohtaisesti pitempään. 4-5 vuoden päästä lentokoneen käyttöönotosta eli 24 000 lentotunnin jälkeen suoritetaan laajamittainen huolto, jolloin lentokoneen huolto kestää kuukauden.

[10, s. 527.]

Kunnostaminen on yksinkertaisuudessaan jo käytöstä poistetun koneen kunnostamista takaisin käyttökuntoon [8].

Parantavan kunnossapidon keskeisin tarkoitus on koneen luotettavuuden sekä kunnossapidettävyyden parantaminen. Parantava kunnossapito ei kuitenkaan ole sellaista toimintaa, joka muuttaa koneen toimintoja. [8.] Muut huoltotoimet tulevat antamaan aina suuntaa ja tietoa siitä, mihin parantavaa kunnossapitoa kannattaa keskittää. Parantava kunnossapito voi myös antaa näkökulmaa siihen, pystytäänkö muun muassa tuotantonopeutta lisäämään. [10, s. 535.]

2.2.2 Häiriökorjaukset

Häiriökorjaukset ovat toimenpiteitä, joilla hajonnut tai vikaantunut kone palautetaan toimintakuntoon ja käyttöturvallisuus palautetaan. Häiriökorjaus on jaettu edelleen kahteen osaan, jotka ovat välittömät korjaukset ja siirretyt korjaukset.

Välitön korjaus tarkoittaa sitä, että viat korjataan heti niin, että toimintakunto saadaan palautettua ja mahdolliset vikaantumisesta aiheutuneet seuraukset saadaan rajattua hyväksytylle tasolle.

Siirretyillä korjauksilla tarkoitetaan jo vikaantuneiden koneiden korjaamista sopivana ajankohtana, mahdollisesti tilan tai tuotannon salliessa.

[8.]

Harva yritys tukeutuu todellisuudessa täysin häiriökorjaukseen kunnossapitomenetelmänä, jossa reagoidaan vasta koneen tai laitteen hajotessa. Tämä johtuu siitä, että yleensä koneita esimerkiksi rasvataan tai hienosäädetään ja nämä toimenpiteet voidaan laskea ennaltaehkäiseväksi kunnossapidoksi. [5, s. 2-3.]

2.3 Suunniteltu kunnossapitomenetelmä

Jos häiriökorjaukset ja ennaltaehkäisevä kunnossapito ovat suunniteltuja, voidaan kunnossapitomenetelmää ajatella kokonaisuudeksi, jota kutsutaan suunnitelluksi kunnossapitomenetelmäksi. Suunniteltu kunnossapitomenetelmä on kokonaisuus, jota voidaan käyttää tietyille koneille tai saman koneen eri osille.

Rakennusteollisuudessa työmaalla käytettävät koneet toimivat suunnitellulle kunnossapitomenetelmälle hyvänä esimerkkinä. Alla on lueteltu kunnossapidon lajien sijoittuminen työkoneen kunnossapitotoimiin:

- Työkoneen vienti huoltoon on ehkäisevää kunnossapitoa.
- Jarrujen ja renkaiden sekä koko koneen päivittäinen silmämääräinen tarkastelu on kuntoon perustuvaa kunnossapitoa.
- Paineilmarenkaiden korvaaminen vaikeammin läpäistäviin renkaisiin on parantavaa kunnossapitoa.
- Polttimoiden vaihto tulee yleensä kyseeseen vasta kun ne ovat palaneet loppuun, jolloin tämä on häiriökorjausta.

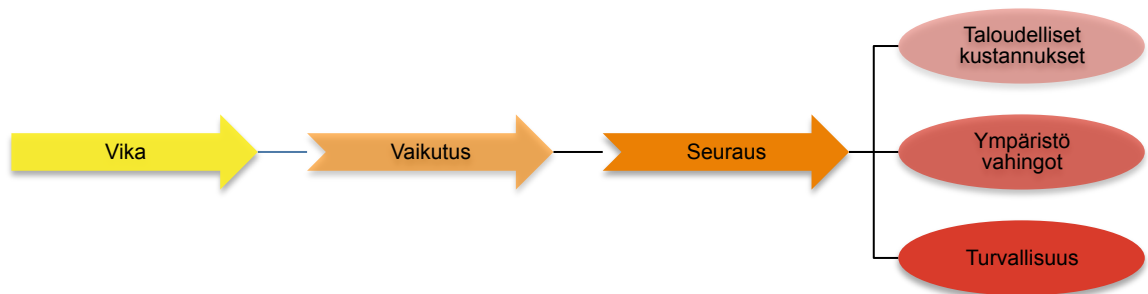
Vaikka suunniteltu kunnossapitomenetelmä ei suosikaan mitään tiettyä kunnossapitolajia, täytyy kunnossapitolajit eri osille tiedostaa. Tiedostamalla eri lajit, pystytään kunnossapitoa hoitamaan järjestelmällisesti. Suunnitellussa kunnossapitomenetelmässä täytyy ottaa huomioon, että osille päätettyä kunnossapitolajia tulee tarkastella säännöllisesti siltä kannalta, onko se enää paras mahdollinen kunnossapidonlaji kyseiselle osalle.

Suunnitellulla kunnossapitomenetelmällä on monia hyötyjä. Esimerkiksi kustannukset vähenevät, kun tarvittavat osat pystytään tilaamaan suunnitellun huollon mukaisesti tai kuntoon perustuvan kunnossapidon seurauksena. Huoltojen aikataulutus voidaan suunnitella niin, että tuotannon menetykset pystytään pitämään mahdollisimman pieninä. Varastot pystytään pitämään mahdollisimman suppeina, koska varaosat voidaan tilata suunnitellun aikataulun mukaan. Varakoneiden tarve voidaan arvioida uudelleen, kun vakituiset koneet ovat varmemmin kunnossa.

Suunniteltua kunnossapitomenetelmää, joka pitää useita eri kunnossapidon lajeja sisällään, saatetaan helposti pitää kalliina vaihtoehtona, mutta tämä ei pidä paikkaansa. Suunniteltu huolto on aina kustannustehokkaampi vaihtoehto kuin suunnittelematon huolto, vaikka tuotannon parantunut tehokkuus jätettäisiin pois laskuista. Kunnossapitotoimintaa täytyy kuitenkin pyrkiä aina arvioimaan uudelleen kustannuksien pienentämiseksi ja tarkastelemaan, jos muuttamalla joidenkin osien kunnossapitolajia, päädyttäisiin vielä pienempiin kunnossapidon kustannuksiin.

2.4 Luotettavuuskeskeinen kunnossapito

Aikoinaan kehitettiin lentokoneiden huolto-ohjelmien suunnittelemiseksi raportti, jonka nimeksi annettiin RCM (Reliability Centered Maintenance) eli luotettavuuskeskeinen kunnossapito [3, s. 162]. Myöhemmin RCM on vakiinnuttanut paikkansa kunnossapidon suunnittelun työkaluna. RCM tarjoaa kehykset kunnossapitoon liittyville päätöksille. RCM:n lähtökohta-ajattelu on esitetty alla olevassa kuvassa (kuva 5). [10, s. 536; 9, s. 165-166.]



Kuva 5. RCM:n lähtökohta-ajattelu.

Lähtökohtana RCM lähtee liikkeelle siitä ajatuksesta, että vioista tulee huolenaihe, koska niistä koituu seurauksia. Ensin vika havaitaan ja tunnistetaan. Vian tunnistamisen jälkeen selvitetään vian vaikutukset. Vian vaikutusten selvittämiseen käytetään viiden kohdan käsittelyä, jonka avulla voidaan myös seuraus vaikutukset todeta. Käsiteltävät asiat ovat:

- vikaantumisten havaitseminen
- terveydelle ja ympäristölle aiheutuvat riskit
- tuotantoon ja toimintaan kohdistuvat vaikutukset
- konkreettiset vahingot vikaantumisen johdosta
- korjaustoimenpiteet.

Toisinaan vikojen seurauksena aiheutuu ainoastaan taloudellisia kustannuksia, mutta niistä saattaa koitua myös ympäristölle vahinkoa tai pahimmassa tapauksessa seurauksena saattaa olla työturvallisuuden vaarantuminen. Toisin sanoen, mitä suurempi vian riski on, sitä enemmän tulisi käyttää aikaa ja rahaa kyseisen vian kunnossapitoon.

[10, s. 536; 9, s. 75, 165-166.]

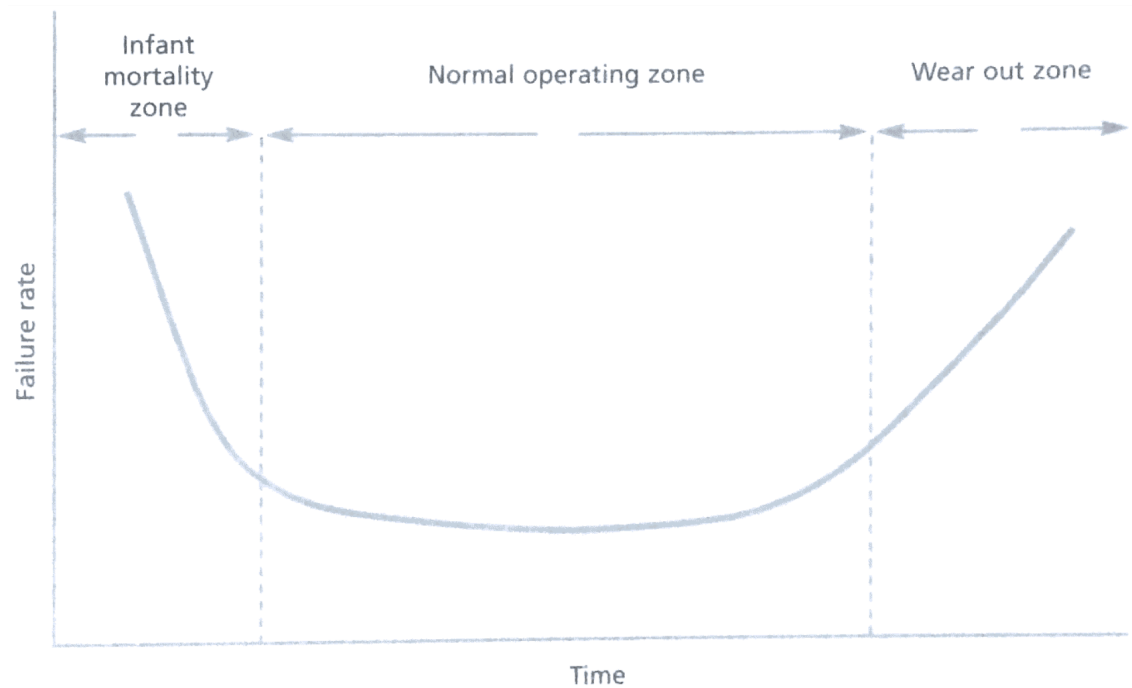
2.5 Kunnossapidon seuranta ja tunnusluvut

Yritysten tavoitteena on parantaa tuotannon luotettavuutta ja sitä kautta saada muun muassa korjauskuluja kuriin. Tuotannon luotettavuutta pyritään parantamaan seuraamalla tuotannossa tapahtuvia katkoksia ja niiden syitä, esimerkiksi vikaantumisia. Kun tuotannon katkosten ajankohdat ja syyt ovat selvillä, voidaan alkaa pohtia, millä tavoin tuotannon katkoksia pystytään vähentämään tai mahdollisesti jopa kokonaan poistamaan.

Tuotannonprosessien luotettavuutta mitattaessa ja vikoja tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon vian laatu tuotantoon vaikuttavana tekijänä. Kunnossapitoa tulee priorisoida vian laadun mukaan eli tuotannon jatkuvuuden kannalta kunnossapito tulisi priorisoida kriittisiin kokonaisuuksiin ja detaljeihin.

[10, s. 526.]

Perinteinen kylpyammekäyrä havainnollistaa koneiden vikaantumisia ja elinikää (kuva 6). Kylpyammekäyrä on tunnettu pitkään ja se osoittaaakin perinteisen käsityksen vikaantumisesta. Lentokoneita tutkittaessa 1960-luvulla huomattiin, ettei kylpyammekäyrä pidä aina paikkaansa, mutta auttaa havainnollistamaan peruskuvan. Myöhemmissä tutkimuksissa ollaan löydetty useita muita käyriä. [3, s. 76-77.]



Kuva 6. Perinteinen kylpyammekäyrä, joka havainnollistaa koneen elinkaarta [10, s. 527].

Kylpyammekäyrästä nähdään, että vikaantumisia on yleensä kolmessa eri vaiheessa. Kun kone on uusi, vikaantuminen on todennäköistä ("Infant mortality zone"). Normaalin tuotantojakson aikana koneessa ilmenee yleensä vähiten vikoja ("Normal operating zone") ja koneen käyttöänsä loppupuolella se alkaa taas vikaantumaan todennäköisemmin ("Wear out zone").

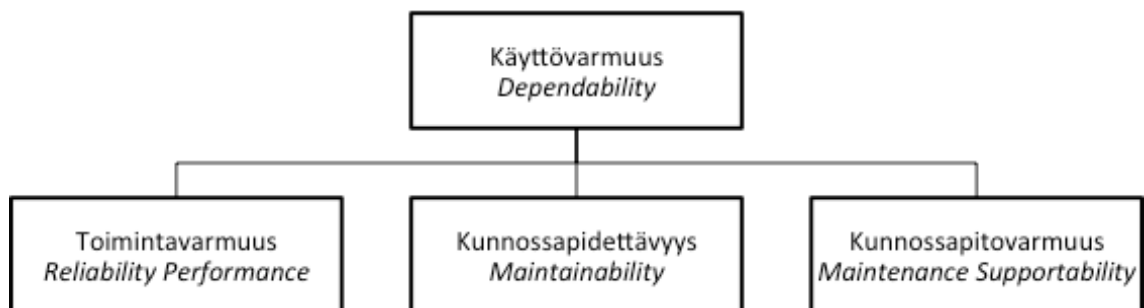
Selvitysten mukaan kuitenkin hyvin pienellä osalla, alle 10 % koneista ja laitteista on kyseinen kylpyammeen mallinen kuvaaja. Eri laitteilla saattaa kuvaaja olla aivan erilainen kuin toisilla. Tästä syystä täytyy vikaantumisia ja tuotannon katkoksia seurata ja dokumentoida, jotta voidaan selvittää kunkin kohteen suotuisin vikaantumisaika ja näin ollen tuotannon luotettavuutta pystytään parantamaan.

Vikaantumisaste (Rate of Failure) ilmoittaa vikojen määrän tietyllä ajanjaksolla. Sen avulla voidaan tarkastella tietyn koneen vikaantumisten määrää. Vikaantumisaste voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$\text{Vikaantumisaste} = \frac{\text{Vikojen määrä} \times 100}{\text{Kokonaistuotantomäärä}}$$

[10, s. 526-527.]

Kuten aiemmin todettiin, kunnossapitoyksikön oleellisia tavoitteita ovat korkea tuotannon kokonaistehokkuus ja erinomainen käyttövarmuus. Tuotannon kokonaistehokkuus tulee kolmen osatekijän tulosta jotka ovat käytettävyys (K), toiminta-aste (N) ja laatu-kerroin (L). Käytettävyys ilmaisee tässä tapauksessa työajan tehokkaan käytön minuutteina laskettuna. Toiminta-aste kertoo tuotantomäärät eli tuotantotoiminnan tehokkuuden. Laatu-kerroin ilmaisee, kuinka suuren osan valmiista tuotteista voidaan toimittaa eli huomioidaan hylätyt tuotanto määrät. [3, s. 59.] Käyttövarmuus voidaan jakaa kolmeen vaikuttavaan tekijään (kuva 7) [11, s. 32].



Kuva 7. Käyttövarmuus jaettuna siihen vaikuttaviin tekijöihin [11, s. 32].

Käyttövarmuuden mittarina käytetään käytettävyyttä. Käytettävyys kertoo todennäköisyyden sille, milloin kyseinen kone on tuotantokunnossa eli toimintakunnossa tietyssä aikana. Käyttövarmuus ilmoittaa myös toimintakelpoisuuden suhteen odotettuun toiminta-aikaan mitatulla aikavälillä. Käytettävyys toimii mittarina parhaiten, jos edellisiä saman koneen mittauksia käytetään vertailukohtana. Käytettävyyttä mitataan seuraavalla kaavalla:

$$\text{Käytettävyysprosentti} = \frac{\text{Suunniteltu toiminta-aika} - \text{Seisokkiaika}}{\text{Suunniteltu toiminta-aika}} \times 100$$

Seisokkiaika tulee vioista ja häiriöistä, jolloin kone on ollut käyttöön soveltumattomassa kunnossa tai huollossa. Käytettävyys voidaan laskea myös seuraavasti:

$$Käytettävyys = \frac{MTBF}{MTBF + MDT} = \frac{MTBF}{MTBF + MWT + MTTR}$$

Kaavassa esiintyvillä tunnusluvuilla voidaan kuvata myös erikseen tarkasteltuna kunnossapidon toimivuutta. Tunnusluvut ovat:

- MTBF (Mean Time Between Failures) = keskimääräinen vikaväli, jonka avulla kuvataan toimintavarmuutta.
- MWT (Mean Waiting Time) = keskimääräinen odotusaika, jonka avulla kuvataan kunnossapitovarmuutta.
- MTTR (Mean Time To Restoration) = keskimääräinen toipumisaika, jonka avulla kuvataan kunnossapidettävyyttä.
- MDT (Mean Down Time) = keskimääräinen seisokkiaika, joka on yhdistelmä keskimääräisestä odotusajasta sekä keskimääräisestä korjausajasta.

Toimintavarmuuteen vaikuttavat useat eri tekijät, kuten koneen ikä, huollot sekä koneen kanssa tekemisissä oleva henkilöstö. Toimintavarmuus lasketaan yleensä käyttäen keskimääräistä vikaväliä (MTBF). Vikavälillä (TBF) tarkoitetaan kahden peräkkäisen vian välistä aikaa. Laskenta tapahtuu ottamalla kyseisellä mittausajanjaksolla esiintyneiden vikojen väli tunteina, joka jaetaan vikojen lukumäärällä. Laskukaava on seuraavanlainen:

$$Keskimääräinen vikaväli = MTBF = \frac{\sum_{i=1}^n TBF_i}{n}$$

Huoltovarmuus ilmoittaa vian ilmettyä kunnossapitoyksikön ajan, jossa kunnossapitoyksikkö ottaa kyseisen koneen huoltoon. Huoltovarmuutta mitataan keskimääräisellä huollon odotusajalla (MWT). Odotusajalla (WT) tarkoitetaan vikoihin reagointi aikaa. Laskennallisesti tapahtuma mitataan siitä hetkestä, kun viasta on ilmoitettu kunnossapitoon aina siihen hetkeen kun korjaustoimenpiteet aloitetaan. Keskimääräinen odotusaika lasketaan seuraavasti:

$$Keskimääräinen odotusaika = MWT = \frac{\sum_{i=1}^n WT_i}{n}$$

Huollettavuus kuvaa kunnossapidon tehokkuutta. Tehokkuus koostuu muun muassa kunnossapitohenkilöstön ammattitaidosta, kunnossapidon työkalujen tasosta ja vikojen

laajuudesta. Huollettavuus lasketaan keskimääräisellä vikojen toipumisajalla (MTTR). Toipumisajalla (TTR) tarkoitetaan aikaa vian havaitsemisesta siihen, kun kone toimii taas normaalilla tavalla. Laskenta tapahtuu seuraavasti:

$$\text{Keskimääräinen toipumisaika} = \text{MTTR} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{TTR}_i}{n}$$

Keskimääräinen seisokkiaika (MDT) on yhdistelmä kunnossapitovarmuudesta ja seisokkijasta (MWT+MTTR), joka kuvaa kunnossapitotoiminnan tilaa. Seisokkijalla (DT) tarkoitetaan aikaa, jolloin esimerkiksi kunnossapitotoimien takia kone ei ole tuotannossa. Keskimääräinen seisokkiaika voidaan laskea seuraavasti:

$$\text{Keskimääräinen seisokkiaika} = \text{MDT} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{DT}_i}{n}$$

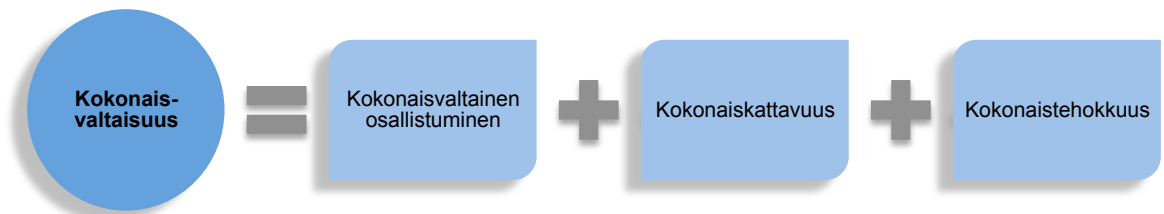
[4, s. 370-372; 8.]

2.6 Kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito

Perinteisesti on erehdytty ajattelemaan, että kunnossapito kuuluu ainoastaan kunnossapito-osastolle. Teollisuuden yrityksissä, joissa tällaisesta ajatusmaailmasta on pidetty kiinni, onkin käynyt helposti niin, että koko kunnossapidon kulttuuri on kehittynyt hyvin heikosti. Kunnossapidon kuuluisi kuitenkin kuulua jokaiselle, joka on tuotanto-omaisuuden kanssa tekemisissä. [3, s. 17.]

Nykyään on alettu painottamaan yhä enemmän koko organisaation tärkeyttä kunnossapidossa. TPM (Total Productive Maintenance) eli suoraan suomennettuna kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito on eräänlainen kunnossapidon toimintamalli, joka tunnetaan samalla termillä ympäri maailman. TPM:ssä kunnossapito lasketaan osaksi tuotantoprosessia. TPM:n perusajatuksena on se, että jokaisen yrityksessä olevan henkilön vastuuseen, alhaalta aina toimitusjohtajaan saakka, kuuluu osallistua ja olla mukana kehittämässä kunnossapitoa. [10, s. 539-540; 4, s. 378.] TPM kuuluu olla selvänä päätöksenä mukana, kun yrityksen kunnossapitomenettelyjä päätetään, jotta saadaan selvä linjaus koko yrityksen sitoutumiselle [10, s. 540].

TPM ei suinkaan ole vain teknisten koneiden kehitystä, vaan sen tarkoitus on kehittää koko toimintaa ja kaikkia toimintoja, joilla lopputulema saadaan paremmaksi [4, s. 378]. TPM:ssä kokonaisvaltaisuus on jaettu kolmeen osaan (kuva 8) [3, s. 144].



Kuva 8. TPM:n kokonaisvaltaisuus ajattelu tulee kolmen tekijän summasta.

Kokonaisvaltainen osallistuminen tarkoittaa koko organisaation osallistumista kunnossapitoon. Henkilöstö toimii osatekijöinä, jonka tuloksena voidaan päästä häiriöttömään toimintaan. Kokonaiskattavuus on kunnossapidon pienentämistä, huolto ja korjaustöiden helpottamista ehkäisevää kunnossapitoa käyttäen sekä rakenteita muuttaen. Kokonaistehokkuudella tarkoitetaan tehokkuuteen pyrkimistä taloudellisilla mittareilla mitattuna. [3, s. 144.]

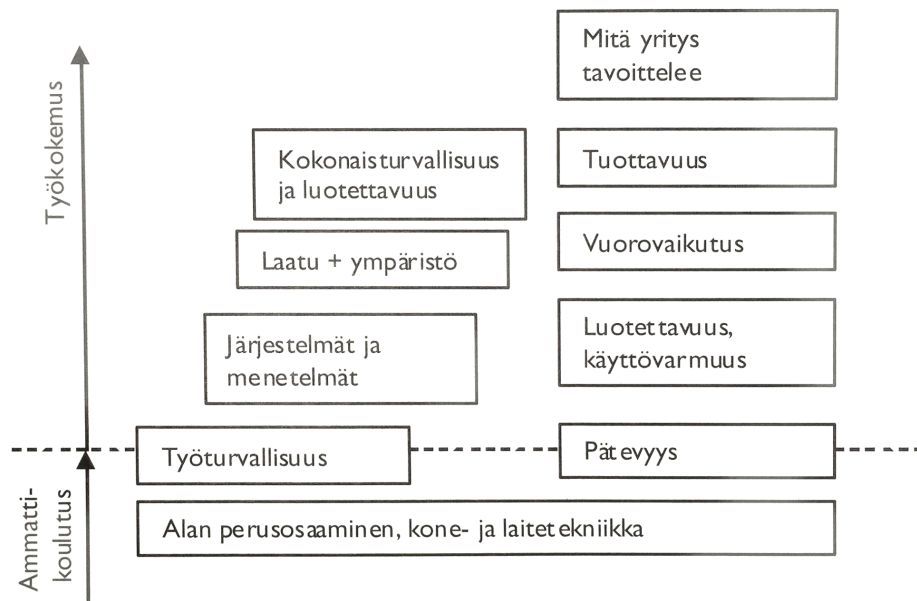
2.7 Ammattitaidon ylläpito ja kehittäminen

Tekniikka ja työmenetelmät kehittyvät jatkuvasti eteenpäin. Kehitys tuo mukanaan suurempia vaatimuksia koko kunnossapidolle ja varsinkin kunnossapidon työntekijöille. Kunnossapidolle täytyy olla asetettuna tulostavoitteet, mutta myös henkilöstölle tulee olla asetettu erilaisia tavoitteita, jotka tukevat kehittymistä tehtävässään. Tavoitteiden asettaminen henkilötasolla on ammattitaidon kehittymisen kannalta tärkeää.

Kunkin kunnossapidon työntekijän osaaminen tulee kartoittaa, jotta koulutustavoitteita voidaan kehittää. On oleellista, että kunnossapidon työntekijöiden osaaminen ja ammatilliset taidot vastaavat yrityksen tavoitteita. Koulutustarpeen kartoitus mahdollistaa henkilöstön koulutuksen järjestelmällisesti.

Kuvasta 9 nähdään, että suurin osa kunnossapidon työntekijän taidoista ja ammattimaisuudesta karttuu kokemuksella. Täydennyskoulutus tukee taitojen kehittymistä

vahvasti. Kuten kuvasta nähdään, kunnossapidon työntekijän toimintaympäristö on hyvin monipuolinen.



Kuva 9. Kunnossapidon työntekijän ammattitaito ja kyvyt [9, s. 520].

Kunnonvalvonta luo teollisuudessa riskejä taloudellisesti, työturvallisuuden näkökulmasta ja ympäristön näkökulmasta. Kunnonvalvontahenkilöstön tekemät havainnot voivat synnyttää kyseisiä riskejä, jos havainnoista tehdyt johtopäätökset ovat virheellisiä. Päivittäiset kunnonvalvontahenkilöstön tekemät johtopäätökset koneiden kunnosta ovatkin luoneet riskien kannalta tarpeen henkilöstön pätevyyden todistamiselle. Pätevyystodistus on kirjallinen näyttö siitä, että kyseinen henkilö on kyseiseen tehtävään vaatimuksien mukaan pätevä. ISO-standardeissa on määritelty henkilöstön vaatimukset teollisuudessa.

[9, s. 519-520, 528.]

3 Nykytilaselvitys

Nykytilaselvityksessä käy ilmi yrityksen tämänhetkinen tilanne kausihuollon aikana, päällystyskauden aikana sekä päällystyskauden lopussa. Huomio kiinnittyy erityisesti toimiin, jotka vaikuttavat päällystyskauden lopetukseen.

Kun yrityksen nykyinen tilanne on selvitetty ja purettu osiin, pystytään helpommin löytämään korjaustoimenpiteitä järjestelmällisempään ja yhteneväisempään kauden lopetukseen. Kauden järjestelmällinen lopetus vaikuttaa kustannustehokkuuteen sekä suoraan uuden kauden tehokkaaseen alkun. Korjaustoimenpiteitä pyritään löytämään vertaamalla nykytilannetta teollisuuden näkökulmiin sekä keskustelemalla yrityksen henkilöstön kanssa hyväksi havaituista toimintatavoista.

Nykytilaselvityksen huomio kiinnitettiin

- tuotannon koneiden kunnossapitotoimiin työmaalla
- korjaamon kunnossapitoprosessiin erityisesti kausihuollon aikana
- maahantuojan tekemisiin huoltoihin
- toimintaan huoltoautojen ja peräkärrien kanssa päällystyskauden lopussa
- varastointikäytäntöihin
- koneiden, varusteiden ja laitteiden lainaukseen.

Nykytilaselvitys tehtiin haastattelemalla yrityksen henkilöstöä. Haastateltavina oli yhteensä 12 henkilöä. Haastateltavista tuotannon puolelta oli kaksi ylempää toimihenkilöä, kolme työnjohtajaa ja asfaltti- ja pohjaryhmistä viisi työntekijää. Korjaamolta haastateltavina oli kaksi toimihenkilöä.

3.1 Yrityksen tuotanto-omaisuus

Tuotanto-omaisuutena yrityksellä on asfaltintuotannonkoneet, pohjientuotannonkoneet ja tuotantoon liittyvät pienkoneet. Huoltoautoissa kuljetetaan tuotantoon liittyvää omaisuutta kuten varusteita ja laitteita. Joillain ryhmillä huoltoauton tehtävää hoitaa peräkärri, jossa tuotannon kannalta kaikki oleellinen kulkee päivän aikana mukana. [12; 19.]

3.1.1 Tuotannon koneet

Perinteisessä levitysryhmässä on 2-5 oleellista asfaltintuotannonkonetta, riippuen työryhmän kohteiden painottumisesta tie- tai pihatyömaille. Levitysryhmien koneina toimivat asfaltinlevittäjä, bitumiemulsionlevittäjä, jyrät sekä Bobcat-kuormaaja. Pohjaryhmillä koneina ovat tiehöylä, jyrä sekä Bobcat-kuormaaja.

Yrityksen asfaltinlevittäjinä ovat pääosin nykyaikaisia sähkölämmitteisiä Vögele-merkkisiä koneita. Sähkölämmitteisyys tarkoittaa sitä, että levittäjän perä lämmitetään sähköllä, jonka ansiosta asfalttimassa levittyy tasaisesti ja lopputulos on homogeeninen. Sähkölämmityksen johdosta säästytään nestekaasuastioiden eli propaaniastioiden kускаamiselta huoltoautoissa sekä astioiden asentamiselta levittäjän perään.

Bitumiemulsiolevittäjinä ovat Weiron ja Savalcon levittäjät joiden tehtävänä on levittää vanhan asfaltin päälle tai jyrätylle asfaltille bitumiemulsio. Bitumiemulsio sitoo uuden asfaltin vanhaan asfalttiin kiinni. Tiivistyskalustona asfaltin- ja pohjientuotannossa on pääosin Hamm-, Ammann- tai Dynapac-merkkisiä tärjyjiä sekä Hammin valmistamia staattisia jyjä. Yrityksen tiehöylät ovat useilta eri valmistajilta. Osa tiehöylistä, jyristä sekä Bobcat-kuormaajista ovat yrityksen omia ja osa vuokrakoneita.

[12; 19.]

3.1.2 Tuotantoon liittyvät pienkoneet, varusteet ja laitteet

Tuotannon kannalta tärkeät pienkoneet ovat tärjylevy, asfalttisaha sekä piikkauskone. Tärjylevyllä tiivistetään pääosin rakennusten seinustat ja esimerkiksi kaiteiden ympäritykset, joita ei perinteisellä jyrällä päästä tiivistämään. Asfalttisahoilla voidaan suoristaa muun muassa lähtösaumat. Lähtösaumalla tarkoitetaan esimerkiksi vanhan asfaltin ja jyrätyt asfaltin välistä saumaa, josta asfaltinlevitys aloitetaan. Piikkauskoneella irrotetaan kansistot vanhasta päällysteestä.

Varusteiksi voidaan luokitella muun muassa käsityökalut ja tuotantoon liittyvät tarvikkeet. Käsityökaluja ovat esimerkiksi lapio ja kola. Muita tuotantoon liittyviä tarvikkeita ovat rautakanki, kansistojen peittämiseen tarkoitetut levyt, vatupassi tai oikolauta, metallinpaljastin, aerosolipistoolit ja ohjausnarut. Osalta ryhmistä löytyy myös tasolaseri. Tasolasereilla pohjaryhmät tarkastavat pohjien muotoilut niin, että pintavedet saadaan

johdettua suunnitellusti tarkoituksen mukaisiin suuntiin. Työryhmillä on myös työkaluja, joilla koneiden säätöä ja kunnossapitoa voidaan suorittaa työmaalla.

Tekniset laitteet ovat lisääntyneet työryhmillä. Ryhmillä on nykyään käytössä kommunikaatiokuulosuojaimet, joiden avulla esimerkiksi levitysryhmien perämies ja levittäjän kuljettaja voivat kommunikoida keskenään. Yhdellä levitysryhmällä on myös moitoidut hengityssuojaimet, joiden avulla ryhmä pystyy työskentelemään lähes suljetuissa tiloissa. Ryhmien perämiehillä on yrityksen tablettitietokoneet ja puhelimet. Tablettitietokoneiden avulla perämiehet tekevät työpäivän lopuksi tuotantoraportin, josta selviää päivän tuotantomäärät. Yritykselle on tullut viimevuosina uutta teknologiaa myös uusien määräysten johdosta. Esimerkiksi työntekijät täytyy kirjata työmaille joka päivä, jonka johdosta työryhmille on tullut kirjautumispuhelimet käyttöön. Jokaisella ryhmässä on yksi kirjautumispuhelin, jonka kautta jokainen työntekijä käy henkilötunnistekortin avulla kirjaamassa itsensä työmaalle.

[19.]

3.1.3 Huoltoautot

Huoltoautolla on useita eri käyttötarkoituksia. Se toimii välittömän ensiavun pisteinä, tuotannon koneiden kunnossapitoyksikkönä sekä varusteiden ja laitteiden kuljetuskalustona. Huoltoautoissa kuljetetaan ympäristöön kohdistuvien haittojen ehkäisyyn käytettävää imeytysturvetta, joten se toimii myös eräänlaisena ympäristöhaittojen ehkäisy-pisteinä. Huoltoautoissa säilytetään ja kuljetetaan päällystyskauden aikana muun muassa välittömät ensiaputarvikkeet, imeytysturvesäkit, tuotannon kannalta tärkeät varusteet, koneille tärkeät öljyt, rasvat, ja työkalusarjat sekä muut jokapäiväisen koneiden kunnossapidon kannalta tärkeät aineet ja työkalut (kuva 10).



Kuva 10. Huoltoauton tavaratilan sisältö.

Huoltoautoissa kaikille tarvikkeille, aineille ja työkaluille on oma paikkansa. Huoltoautokuljettajan vastuulla on pitää auto siistinä ja järjestyksessä. Esimerkiksi mahdollisen ympäristöön kohdistuvan riskin sattuessa, imeytysturve on löydettävä heti omalta paikaltaan. Osa huoltoautoista on hyvässä järjestyksessä, mutta joissain huoltoautoissa ei ole mitään tiettyä järjestystä.

[19.]

3.2 Huoltotoimet työmaalla

Työmaalla tapahtuva jokapäiväinen koneiden ylläpitävä kunnossapito vaikuttaa suoraan tehokkuuteen työmaalla, mutta myös kauden lopetukseen, kausien väliseen huoltoon ja sitä kautta aina edelleen uuden kauden alkuun. Jos koneille ei tehdä riittävää ylläpitävää kunnossapitoa eikä tarpeellisia tarkistuksia, saattaa yllättäviä vikoja ilmetä kesken asfaltin pohjien muotoilun tai asfaltin levityksen. Vikoja saattaa myös kerääntyä enemmän kauden loppuun, minkä johdosta korjaamo on entistä enemmän työllistetty. Jos korjaamo on ylityöllistetty kausihuollon aikana, ei korjaamo kerkeä huoltamaan kaikkia koneita uuden levitys kauden alkuun mennessä.

Kun yritykselle on tullut uusi kone, on koneen tuleva kuljettaja saanut koneeseen liittyvän koulutuksen koneen maahantuojalta. Koulutus on kestänyt yleensä muutaman päivän. Maahantuojalta on tullut yleensä myös työmaalle konsultti ohjeistamaan koneen käyttöä. Kun vanhalle koneelle on tullut uusi kuljettaja, ei heille ole pidetty mitään varsinaista koneiden kunnossapidon koulutusta vaan koneen edelliseltä kuljettajalta tieto on pääsääntöisesti periytynyt uudelle kuljettajalle.

[19; 20.]

Koneet tarkistetaan työmaan alussa, alkuvalmistelujen aikana, silmämääräisesti läpi. Ennen pohjien tai päällystyksen tuotannon aloitusta tarkistetaan kaikista koneista moottoriöljyt, hydraulikkaöljyt, sekä koneiden yleinen kunto. Öljyjen määrät tarkistetaan yleensä noin kaksi kertaa viikossa. Työpäivän päätteeksi koneiden kuljettajat putsaavat koneensa ja käyvät koneen uudelleen silmämääräisesti läpi. Jos koneissa on tarkastusten aikana ilmennyt huomautettavaa, on koneen kuljettaja heti vian havaittuaan ilmoittanut asiasta työnjohdolle tai viimeistään siinä vaiheessa, kun työnjohto on tullut työmaalle. Ilmoituksen ajankohta on riippunut usein koneen kuljettajan arviosta pohjautuen vian laajuuteen.

Asfaltinlevittäjistä, kuten muistakin koneista, tärkeä tarkistettava kohde on rasvatilanne. Yrityksellä on suurimmaksi osaksi nykyaikaisia Vögelen levittimiä, joissa on keskusrasvain. Keskusrasvain hoitaa lähes koko koneen rasvauksen automaattisesti. Keskusrasvaimeen lisätään rasvaa kerran viikossa. Kuvassa 11 nähdään levittäjän perän sivussa olevia rasvaniveliä, jotka täytyy rasvata manuaalisesti. Niveliä on esimerkiksi Vögele Super 1603-2 -koneessa n. 30 kpl, joista suurin osa on levittäjän perässä. Ennen levitystä ja levityksen jälkeen tarkastetaan levittäjä silmäillen läpi. Jos levittäjästä on lähtenyt osia irti, vaikuttaa se levittäjän kuntoon, mutta usein myös levityksen lopputuotteen laadullisesti. Jos vaurioita ei havaita ajoissa, voivat ne aiheuttaa lisävahinkoa levittäjään tai ympäristöön kohdistuvaa haittaa. Jokaisen päivän päätteeksi levittäjästä irrotetaan automatiikka ja viedään huoltoauton mukana työmaalta pois.



Kuva 11. Levittäjän perän rasvattavia niveliä 6 kappaletta.

Vedet lisätään jyrin joko edellisen työmaan lopuksi tai seuraavan työmaan alkuvalmistelujen aikana, mutta syksyllä vesien kanssa on oltava tarkkana. Muina päällystyskauden ajankohtina vedet voidaan jättää jyrin, mutta syksyisin ennen päällystyskauden loppua, saattaa öisin olla pakkasta. Vesi laajenee jäätyessään noin 9 %, joten veden sekaan kaadetaan esimerkiksi etyleeniglykolia. Toinen vaihtoehto on vesien tyhjennys levityksen päätyttyä.

Bitumiemulsiolevittäjille (kuva 12) tehdään työmaan alkuvalmistelujen alussa silmämääräinen tarkistus. Tärkeää on kiinnittää huomiota muun muassa moottorien hihnojen kuntoon. Esimerkkinä työmaa 7/2015: bitumiemulsiolevittäjän moottorin hihnoja ei ollut tarkistettu ollenkaan kauden alusta saakka. Työmaan alkuvaiheessa, levittäjän kuljettajan piti lähteä levittämään bitumiemulsiota jyrityn asfaltin pintaan ennen asfaltin levityksen alkua. Bitumiemulsiota ehdittiin levittää ainoastaan muutama metri kunnes aggregaatin hihna katkesi. Tunnin odottelun jälkeen työmaalle saatiin korvaava levittäjä.



Kuva 12. Weiro-merkkinen bitumiemulsiolevittäjä.

Kauden lopussa levitysryhmät ja pohjaryhmät ovat toimineet viimeisellä työmaalla samaan tapaan kuin muillakin työmailla. Työkoneet on käyty läpi ennen työmaan aloitusta sekä työmaan päättyessä. Kunkin ryhmän työnjohtaja on hoitanut koneiden siirrot yrityksen korjaamolle omilta työmailtaan. Vuokrakoneet kuten suurin osa Bobcat-kuormaajista on siirretty vuokraavalle yritykselle. Ennen siirtoja koneiden kuljettajat ovat kirjoittaneet koneiden huoltovihkoihin tai erilliselle paperille koneissa havaitsemansa viat. Joissain koneissa on mukana lappu, johon on valmiina listattu mahdollisia vikoja, jolloin koneen kuljettajan tehtäväksi on jäänyt vikojen ruksaaminen listasta. Joistain koneista ei ole löytynyt huoltovihkoja, joten työnjohtaja on käynyt viat läpi koneiden kuljettajien kanssa ja lähettänyt vikalistan korjaamolle sähköpostilla.

[19; 21.]

3.3 Korjaamon kunnossapitotoiminta

Yrityksen korjaamolla, Nurmijärvellä, huolletaan suurin osa Suomen NCC Roadsin kalustosta. Pohjoisessa sijaitseville yksiköille tulee halvemmaksi huollattaa koneet heidän yksikköään lähempänä olevilla maahantuojilla ja erillisillä korjaamoilla. Yrityksen korjaamolla on 3-4 asentajaa ympäri vuoden. Osa tuotannon työntekijöistä menee korjaamolle töihin päällystyskauden loputtua, jolloin korjaamolla on parhaimmillaan jopa 20 henkeä. Henkilöstömäärän kasvu korjaamolla edesauttaa huomattavasti koneiden huoltojen valmistumisessa seuraavan kauden alkuun.

Päällystyskauden lopussa työnjohto siirättää ryhmänsä koneet korjaamolle. Korjaamolla ei ole eroteltu, mitkä koneet kuuluvat millekin ryhmälle eikä korjaamolla useinkaan tunneta työryhmiä ulkomuistista. Tästä syystä koneet ovat korjaamolla rivissä ulkona sitä mukaa kun ne tulevat korjaamolle. Koneet on kohdistettu työryhmille yrityksen tietojärjestelmässä, mutta korjaamolla ei ole koettu koneiden huoltamista ryhmäkohtaisesti tehostavan kausihuoltoa. Koneita otetaan rivistä huoltoon sisälle edellisen koneen huollon valmistuttua. Korjaamolla on havaittu, että joiltain ryhmiltä on saattanut välillä tulla likaisia koneita korjaamolle, esimerkiksi asfaltinlevittäjiä, joita ei ole putsattu asfalttimassasta tarpeeksi hyvin. Likaiset koneet saattavat vähentää koneiden huolto-aikaa, jos aikataulu on korjaamolla haastava.

Kun kone on tuotu sisälle, tarkastetaan koneen huoltovihko, muu paperilappu tai sähköposti läpi ja katsotaan mitä vikoja työryhmät ovat koneissaan havainneet. Koneista testataan, että kaikki toimii kuten pitää ja tarkastetaan kaikki koneen normaalille toiminnalle tärkeät osat. Havaitut viat korjataan.

Kausihuollon aikana koneisiin vaihdetaan aina moottoriöljyt. Ainoana ehkäisevänä kunnossapitona korjaamolla vaihdetaan koneisiin hydraulikkaöljyt, joiden vaihtoväli on noin 1 000 työtuntia koneesta riippuen, sekä asfaltinlevittäjiin pohjalevyt. Pohjalevyjen on todettu kokemukseen perustuen hajoavan aina päällystyskauden aikana. Muut huollot ja korjaukset on todettu korjaamolla häiriökorjauksiksi. PSK-standardien olemassa olo on tiedostettu, mutta niitä ei ole otettu käyttöön. Koneiden tietokoneviat tai muut sähköviat jätetään maahantuojan tai luotettavaksi havaitun, aiheeseen erikoistuneen yrityksen huollettavaksi.

Tuotantopuolella on havaittu, päälylystyskauden aikana, tapauksia, joissa koneen huolto on saattanut kestää huomattavan pitkään. Yleensä syynä on ollut se, että kyseiset viat ovat vaatineet osia, joita maahantuojalla ei heti ole ollut. Joskus korjaamalla joudutaankin odottamaan osia pitempään, jolloin tuotannon työryhmät ihmettelevät, miksi koneita ei ole saatu korjattua. Korjaamalla ei saa olla varastoissa varaosia, koska niistä syntyy helposti yritykselle taloudellinen riski. Jos halvempia osia varastoidaan ja niitä alkaa kertymään varastoon useita, saattaa yrityksellä olla nopeasti huomattava rahamäärä kiinni varaosien varastoissa.

Uuden päälylystyskauden alkaessa eri työryhmät ovat saattaneet huomata, etteivät kaikki havaitut viat ole korjaantuneet, vaikka koneet ovat olleet kausihuollossa. Osasyynä korjaamalla on havaittu ongelma levitys- ja pohjaryhmien töiden ennakkoinnissa. Kaikki koneet ovat korjaamalla ulkona seisonnassa siitä saakka kun ne ovat kausihuollosta valmistuneet. Korjaamalla on lähtökohtaisesti tavoitteena tarkastaa koneiden toimintakunto uudelleen, juuri ennen kuin ne siirretään työmaille. Usein käy kuitenkin niin, että työnjohtajat siirättävät koneet korjaamolta pois, eivätkä ilmoita tulevista siirroista ajoissa korjaamolle.

Korjaamattomat viat saattavat johtua myös siitä, että ne ovat laadultaan sellaisia, jotka tulevat ilmi ainoastaan esimerkiksi levityksen aikana tai pohjienmuotoilun aikana. Yhtenä esimerkkinä asfalttilevittäjä, jonka perä nousi täysin sattuman varaisesti kesken levityksen. Koska koneen vika ilmeni vain levityksen aikana, oli vika vaikea paikallistaa. Vian korjaus menikin kokeiluksi. Ensin kokeiltiin jos tiettyjen osien vaihto auttaisi. Kun ensimmäinen osan vaihto ei korjannut vikaa etsittiin vikaa muista osista. Vikaa korjattiin siis useampaan kertaan, sillä vika ilmeni aina uudestaan vasta levitystyön aikana.

Tuotantopuolelta tulee usein erilaisia korjaus- ja parannustoiveita, jotka eivät ole varsinaisesti tekemisissä koneen alkuperäisen toiminnan kanssa. Nämä ovat tavallaan lisävarustetoiveita, joita työntekijät ovat listanneet huoltovihkoon. Korjaamalla näihin ei kiinnitetä yleensä juurikaan huomiota, koska korjaamalla on niin paljon huollettavia koneita, ettei heillä riitä aika lisävarusteiden tekoon. Usein tällaiset lisävarusteet vaativat korjaamolta omia rakennelmia, joka on pois koneiden normaaleilta kunnossapitotoimilta. Tämä saattaa myös olla osasyynä siihen, miksi työntekijät ihmettelevät työmaalla, ettei koneita ole korjattu toivottuun kuntoon.

Yrityksellä on käytössä Trackunit-ohjelmisto, jonka avulla pystytään muun muassa paikantamaan koneita ja tarkastelemaan koneiden käyttötunteja. Korjaamo käyttääkin ohjelmistoa hyödyksi pitämällä koneiden käyttötunneista kirjaa. Käyttötuntien avulla korjaamo pystyy esimerkiksi laskemaan koneiden käyttöasteet. Viimeisten vuosien aikana yritys on keskittynyt siihen, että lähes käyttämättömäksi jääneistä koneista on luovuttu. Tällä hetkellä yrityksellä on varakoneina jokaisesta kokoluokasta yksi kone, joka tuo haastetta päällystyskauden aikaiseen huoltoon.

Yrityksellä on käytössä tuotannonmenetysraportointi. Kun tuotanto keskeytyy erinäisistä syistä, kuuluu työnjohtajan tehdä siitä mahdollisimman nopeasti tuotannonmenetysraportti. Tuotannonmenetysraportti menee sähköisen järjestelmän kautta korjaamolle, jossa tuotannonmenetysraportit käsitellään. Raportoinnissa on ollut heikkoutena se, ettei niitä muisteta useinkaan tehdä. Korjaamolla on havaittu, että tehdyistä raporteista tuotannonmenetyksen pääsyyinä on asfalttimassan saapumiseen liittyvät ongelmat työmaalle. Asfalttimassa saapumiseen vaikuttaa usein ongelmat asfalttiasemalla. Välillä tuotannonmenetysraportti unohtuu tehdä jos syynä on tuotannonkoneen hajoaminen. Korjaamolle saapuvien koneiden vikojen vaikutuksia tai syitä ei korjaamolla käsitellä. Lähes kaikki yrityksen koneet ovat laadultaan sellaisia, joissa ei ilmene tyyppivikoja.

[20.]

3.4 Maahantuojan huollot

Maahantuojan huoltoja hyödynnetään sekä päällystyskauden aikana, että kausihuollon aikana. Asfaltintuotannon- ja pohjientuotannonkoneet, joissa on vielä takuu jäljellä, huolletaan maahantuojoilla. Pienkoneet, joista lähinnä piikkauskoneet sekä asfalttisahat huolletaan pääosin maahantuojoilla. Tärylevyt huolletaan joko korjaamolla tai tuotannon työryhmissä itse. Uudemmat jyrät huolletaan lähes aina maahantuojoilla. Yleensä ainoastaan vanhemmat kolmivalssijyrät huolletaan yrityksen omalla korjaamolla. [20.]

Maahantuojojen huolloissa on ilmennyt erilaisia ongelmia. Esimerkkinä työmaa 9/2015: asfalttilevittäjä vietiin korjattavaksi sivulevyvian vuoksi. Kuvassa 12 nähdään vasemmalla puolella oikean mittainen sivulevy ja oikealla puolella sivulevy, joka on tehty liian pitkäksi.



Kuva 13. Asfalttilevittäjän vasemman ja oikean puolen sivulevyt.

Työmaalla korjatut viat huomattiin levityksen alkuvaiheessa. Seurauksena sivulevyä ei voitu säätää. Maahantuoja myös laskutti epäselvästi työt niin, ettei työsuorituksia oltu kunnolla eroteltu. Laskut menivät suoraan työpäällikölle, joka alkoi ihmettelemään mistä yritystä laskutetaan. Tästä tapauksessa huomattiin selkeä ongelma tiedonkulussa levitysryhmän, maahantuojan ja työpäällikön välillä. Tiedonkulun häiriöt aiheuttivat siis ongelmia laskun tarkastukseen. [18; 19.]

3.5 Varastointi ja huoltoautotoimet päällystyskauden lopussa

Työryhmillä on päällystyskauden aikana lähes kaikki tuotannolle oleelliset pienkoneet, varusteet ja laitteet mukana huoltoautoissa tai peräkärryissä. Huoltoautot ja peräkärryt toimivat siis eräänlaisena kuljetettavana varastona päällystyskauden aikana. Yrityksen linjauksena on ollut pitkään, että kauden lopuksi huoltoautokuskit ovat jääneet yhdeksi päiväksi hoitamaan huoltoautoon liittyviä järjestelyjä kuntoon. Muut työryhmien jäsenet ovat lähteneet heti viimeisen työmaan päätyttyä lomille.

Päällystyskauden lopussa huoltoautot on tapana pestä ja ajaa korjaamolle tai oman yksikön alueelle. Osa huoltoautokuskeista siivoaa huoltoauton myös sisältä ja järjestellee varusteet ja työkalut paikalleen. Yleensä kuskit ovat vieneet tärylevyt, asfalttisahat ja piikkauskoneet koneet joko korjaamolle tai maahantuojaalle huoltoon. Kaikki pakka-selle herkät koneet ja varusteet on viety korjaamolle tai erikseen sovittuun paikkaan. Joissain tapauksissa ne ovat saattaneet jäädä kiireen tai muun syyn vuoksi autoon ja uuden päällystyskauden alussa onkin ihmetelty miksi koneissa on vikaa.

Yrityksellä ei ole ollut minkäänlaista selvää linjausta varastoinnista, vaan varusteet on jätetty tapauskohtaisesti sopivaksi havaittuun paikkaan. Kuvasta 14 huomataan, kuinka

huoltoautoissa olevia varusteita ja työvälineitä on jätetty asfalttiasemalla sijaitsevaan koppiin ilman mitään järjestystä. Suurin osa varusteista on käyttökelvottomia, vaikka kopin vieressä on asfalttiaseman jätelavat.



Kuva 14. Asfalttiaseman kopeista täytettynä huoltoautojen varusteilla.

Uuden kauden alkaessa korjaamolta on haettu jätetyt pienkoneet ja tarvikkeet. Usein nopein on saattanut ottaa parhaimman laatuiset koneet omaan huoltoautoon. Jos varusteita on varastoitu johonkin tiettyyn paikkaan, on sieltäkin saatettu ottaa helposti muiden ryhmien työvälineitä, koska kaikki varusteet ovat olleet sekalaisessa järjestyksessä.

Työryhmien puhelimille tai tablettitietokoneille ei ole myöskään ollut päällystyskauden loppuksi mitään selkeää linjausta varastoinnin suhteen. Osalta ryhmistä laitteet on kerätty esimerkiksi aluepäälikölle ja osa työntekijöistä on jättänyt ne omaan pukukaappiinsa.

[19; 21.]

3.6 Laina

Usein päällystystöissä tulee vastaan tilanteita, joissa työryhmä tarvitsee työmaan laadukkaan lopputuloksen johdosta koneen, jota työryhmällä ei ole. Esimerkiksi katujen päällystykseen painottuneella ryhmällä voi olla omana asfaltinlevittäjänä painoltaan 18 tonnin kone, mutta joillain työmailla saatetaan tarvita pienempää 10 tonnin konetta.

Työryhmät joutuvat ajautuvat siis tilanteeseen, jossa joutuvat lainaamaan muiden työryhmien koneita. Ryhmien työnjohtajat sopivat keskenään, milloin konetta voisi aikataulujen ja työmaiden mukaan lainata. Yleensä konetta lainaavan ryhmän työnjohtaja hoitaa koneen siirron omalle työmaalleen. Lainaaja osapuoli näkee koneen usein vasta omalla työmaallaan eikä aina muista kiinnittää koneen kuntoon tässä vaiheessa huomiota. Kun työ on suoritettu, sopii lainaajaosapuoli ja koneen omistavan ryhmän työnjohtaja, mihin sijaintiin lainattu kone palautetaan. Lainaajaosapuoli siirrä konetta sovittuun sijaintiin.

Aina koneiden lainaus ei suju halutulla tavalla. Esimerkkinä tapaus 8/2015, jossa lainattu kone palautettiin vaurioituneena. Ryhmä yksi (lainaajaosapuoli) lainasi ryhmä kakkosen Bobcat-kuormaajaa. Lainaajaosapuoli sopi kuormaajan lainausajankohdasta ryhmä kakkosen työnjohtajan kanssa. Lainaajaosapuoli hoiti kuormaajan siirrot työmaailensa ja työmaalta pois, ryhmä kakkosen haluamaan sijaintiin. Kun kuormaaja palasi alkuperäiselle työryhmälle, huomattiin, että moni hydraulikkaliitin oli vaurioitunut. Kuormaajan alkuperäisen ryhmän työnjohtaja alkoi selvittämään, kuka oli vastuussa kuormaajan vaurioista ja kenelle kustannukset kuormaajan korjauskuluista suunnataan. Kuormaajan omistava työryhmä joutui hoitamaan vaurioiden korjauksen itse.

[19.]

3.7 Hankinnat ja kustannukset

Yrityksellä on ollut vielä vuonna 2012 tapana hankkia kerralla isompi määrä varusteita, kuten työturvallisuusvaatetusta varastoon. Varastosta vaatetusta on jaettu päällystyskauden alussa työntekijöille ja tarpeen mukaan talvivaatetusta on jaettu syksyllä. Yrityksen toimintaperiaate varusteiden ja työvälineiden tilauksesta on muuttunut ja nyky-

ään kaikkia varusteita ja työvälineitä pyritään hankkimaan ainoastaan siten, kun huomataan olevan tarvetta.

Varusteiden varastoinnista on huomattu syntyneen yritykselle suurempia taloudellisia menetyksiä, kuin siitä, että varusteita hankitaan tarpeen mukaan. Osasyynä on huomattu muun muassa se, että vaatteiden helppo saatavuus varastosta saattoi aiheuttaa matalan kynnyksen työntekijöiden vaatteiden uusimiseen.

Uudella varusteiden hankinnan toimintaperiaatteella yritys on saanut varusteisiin meneviä kustannuksia paremmin hallintaan. Nyt varusteiden hankinnan todellinen tarve harkitaan tarkemmin ennen niiden hankkimista: työryhmät ilmoittavat työnjohdolle varustepuutteista, minkä jälkeen työnjohto tekee päätökset. Työnjohto päättää, tilanteesta riippuen, hakeeko itse kyseiset varusteet myymälästä vai käykö työntekijä (yleensä huoltoautokuski) hakemassa varusteet. Osa varusteista on tilattava erikseen ja osa hankitaan suoraan myymälästä.

Työryhmien varustekustannukset ja muut työn vaatimat kustannukset kohdistuvat yrityksellä suoraan työryhmille niin, että työryhmäkustannuksia pystytään seuraamaan lähes reaaliaikaisesti. Työryhmäkustannukset pysyvät lähes vakioina päällystyskauden aikana, eikä suuria heittoa työryhmien välillä ole. Keskimäärin kussakin levitysryhmässä on ollut 6 työntekijää päällystyskausien aikana. Varusteista tulevat kustannukset ja muut työn vaatimat kustannukset muodostuvat muun muassa työryhmien henkilökohtaisista suojaamista ja suojavaatteista, käsityövälineistä, koneiden huolloista sekä kaikista polttoöljyistä ja muista koneiden ja huoltoautojen vaatimista nesteistä. Pohjaryhmillä kustannukset voivat olla jopa 5 kertaa pienemmät kuin levitysryhmillä. Pohjaryhmien pienempiin kustannuksiin vaikuttaa muun muassa koneiden ja työntekijöiden pienempi määrä.

Levitysryhmien tuntikustannukset koostuvat työntekijöiden ja työnjohdon palkoista, epäsuorista kuluista ja konekustannuksista. Levitysryhmien kustannusten lisäksi kustannuksia tulee asfalttimassaa kuljettavista autoista. Työmaan laskettu kate voi olla esimerkiksi 5-10 %. Tästä voidaan päätellä, että pienemmän työmaan kate voidaan menettää jopa ensimmäisen tunnin aikana, jos tuotanto ei erinäisistä syistä etene. Syitä voi olla muun muassa koneen vikaantuminen, asfalttiaseman vikaantuminen tai katkos asfalttimassa kuljetuksessa.

Pohjaryhmien kustannukset ovat olleet keskimäärin kolme kertaa pienemmät kuin levitysrhmän. Pohjaryhmillä on tuotannon koneiden kanssa yleensä parempi tilanne kuin levitysrhmillä. Kun pohjaryhmällä vikaantuu jokin tuotannon kone, voidaan yleensä pohjien tuotantoa jatkaa jollain toisella koneella tai muotoilla käsityövälineillä kulmia, joita ei koneilla pääse työstämään. Kun varakone tulee työmaalle, voidaan jatkaa edellisestä työvaiheesta.

[18; 13.]

4 Teollisuuden näkökulmien ja nykytilanteen vertailu

Toiminta teollisuudessa on yleisesti hyvin järjestelmällistä. Järjestelmällisyydellä pyritään häiriöttömiin ja jatkuviin tuotantoprosesseihin. Järjestelmällisyys lisää tehokkuutta, jolloin tuotantomäärät ovat mahdollisimman suuret ja lopputuote mahdollisimman laadukas. Järjestelmällisyys luo siis pohjan laadukkaalle lopputuotteelle ja lisää tehokkuutta.

Rakennusallalla tuotantoprosessit eivät ole yhtä häiriöttömiä ja jatkuvia, verrattuna teollisuuteen, muun muassa erilaisten muuttujien johdosta. Erilaisina muuttujina voivat olla esimerkiksi sää, liikenne ja vaihtelevat työkohteet. Vaihtelevat työkohteet vaikuttavat tuotantomääriin vaikka pohjien- ja asfaltintuotanto pysyykin pääpiirteittäin samana päivästä toiseen.

Tässä luvussa verrataan teollisuuden näkökulmia yrityksen nykytilanteeseen. Päälystysala on hyvin tuotannollinen ala, jolloin teollisuudesta pystytään hakemaan ratkaisuja yrityksen toimintaan. Ratkaisujen avulla on mahdollista saada yritykselle lisää järjestelmällisyyttä ja toimintaa tehostettua.

4.1 Tuotannon ja korjaamon välinen viestintä

Nykytilaselvityksessä huomattiin, ettei tuotannon ja korjaamon välillä ole ollut yhtä tiettyä viestintätapaa. Päälystyskauden lopussa viestintä on saattanut toimia ainoastaan koneiden huoltovihkojen merkkeiden avulla tai työnjohdon sähköpostitse lähettämien vikalistojen avulla. Uuden päälystyskauden alkaessa kunkin ryhmän työnjohtaja on soittanut korjaamolle siirättävänsä koneet korjaamolta työmaalle ilman varoitusajaa. Päälystyskausien aikana viestintä on usein tapahtunut puhelimitse, mutta koneen numerot eivät välttämättä ole olleet heti tiedossa. Tämä on johtanut siihen, että joudutaan selvittämään erikseen koneen numerot ja soittamaan useampaan kertaan. Yrityksen korjaamolla ei tunneta työryhmiä ulkomuistista, joten koneiden numerot pitäisi olla aina tuotannon työryhmillä tiedossa.

Välillä koneiden kunnossapitotoimet ovat kestäneet päälystyskauden aikana pitkään. Syynä on voinut olla esimerkiksi maahantuojaan pitkät toimitusajat varaosille. Kun korjaamolta ei ole tullut ilmoitusta kyseisen vian korjauksen pitkittymisestä, ovat työryhmät

alkaneet ajattelemaan, ettei korjaamo tee työtänsä tai ainoastaan valitsevat mitä haluavat korjata.

Teollisuudessa on määritelty kunnossapitoyksikön päätehtäväksi mahdollisten tappioiden estäminen koneiden hajotessa. Tuotannon ja korjaamon välinen viestintä on tappioiden estämisessä keskeisessä roolissa, sillä koneiden vikaantuessa viesti pitäisi saada korjaamolle mahdollisimman pian. Mahdollisimman nopea tiedon kulku pystyy valmistelevaan niin tuotantoa kuin korjaamoakin tuotannon ja kunnossapidon suunnittelun suhteen. Toimiva viestintä voi helpottaa myös korjaamoa pitämään koneet mahdollisimman hyvässä käyttökunnossa jo ennen kuin koneet hajoavat.

Teollisuudessa tuotantomäärät pyritään pitämään suurina. Jotta tavoitteelliset tuotantomääriin saavutetaan, täytyy tuotannon koneet olla kokoajan saatavilla. Teollisuudessa kunnossapitoyksikön tuleekin pyrkiä koneiden optimaaliseen saatavuuteen. Optimaalisen saatavuuden takaamiseksi, tulee myös varakoneet olla hyvässä kunnossa. Jos tuotannon koneita joudutaan tuotannollisina päivinä pitämään korjaamalla, täytyy varakone olla heti hyvässä käyttökunnossa. Toimiva viestintä auttaa korjaamoa pitämään koneet käyttökunnossa.

Teollisuudessa käytössä olevalla RCM-menetelmällä pystytään viat ja niiden seuraukset määrittelemään niin, että seurausten minimointi on mahdollisimman tehokasta. Seurausten minimointiin vaikuttaa oleellisesti vian korjausajankohta. Jos korjaamolle saadaan ilmoitettua ajoissa havainnot vioista, pystyy korjaamo minimoimaan vioista tulevat seuraukset.

4.2 Korjaamon kunnossapitotoiminta

Nykytilaselvityksen mukaan yrityksellä on linjauksena mahdollisimman pienet varaosavarastot. Myös teollisuudessa kunnossapitoyksikön päämääriin kuuluu suppeat varaosavarastot. Korjaamon toiminta on ollut sekä yrityksen linjauksen mukaista, että teollisuuden pyrkimysten mukaista. Teollisuudessa kuitenkin suppeaa varaosavarastoa perustellaan sillä, että kunnossapidolla pyritään kokoajan suunnitelmallisempaan ja jopa ennakoivaan toimintaan. Varaosien hankinta perustuu suunnitelmallisella ja ennakoivalla kunnossapitotoiminnalla siihen, että mahdollisesti lähiaikoina vikaantuvat koneet ja niistä hajoavat osat pystytään näkemään ennalta.

Korjaamolla on tiedostettu ennakoivaksi kunnossapidoksi pohjalevyjen ja hydraulikka-öljyjen vaihto. Muu kunnossapito on todettu ainoastaan vikojen korjaamiseksi kun niitä on ilmennyt eli häiriökorjaukseksi. Yrityksen korjaamolla ei ole otettu käyttöön esimerkiksi PSK:n tai SFS-standardien mukaisia kunnossapitolajeja vaikka niiden olemassaolo on tiedostettu. Teollisuudessa toimivan kunnossapidon edellytyksenä on kuitenkin kunnossapidon lajien tuntemus. Tuntemalla kunnossapitolajit, on mahdollista päästä kaikista vaihtoehdoista kustannustehokkaimpiin ratkaisuihin.

Kuten teollisuuden näkökulmissa kävi ilmi: rakennusteollisuuden koneet toimivat hyvinä esimerkkinä suunnitellulle kunnossapitomenetelmälle. Suunnitellun kunnossapitomenetelmän mukaan on mahdollista päästä kustannustehokkaimpaan lopputulokseen jakamalla koneen osat vikaantumisten mukaan suotuisimpiin kunnossapitolajeihin. Suunniteltu kunnossapitomenetelmä vaatii kuitenkin kunnossapitolajien tuntemuksen ja käyttämisen, mikä kuitenkin yrityksellä on puutteellista.

Suunnitellun kunnossapitomenetelmän käytössä tulee huomioida se, että kunnossapitoyksikön tulee seurata ja kyseenalaistaa jatkuvasti koneiden eri osille määritetyt kunnossapitolajit. Kunnossapitolajien seuraamisella ja kyseenalaistamisella pyritään löytämään aina kustannustehokkaampi vaihtoehto.

4.3 Tuotannon työryhmien kunnossapitotoiminta

Teollisuudesta käy ilmi, että koneiden päivittäinen läpikäynti ja tarkastelu aistein on kuntoon perustuvaa kunnossapitoa. Kuntoon perustuvalla kunnossapidolla tarkoitetaan erilaisissa tarkastuksissa havaittujen ja todettujen vikojen korjausta suunnitellusti tiettyinä ajankohtana, joka voidaan määritellä vian mukaan.

Työryhmissä on ollut tapana käydä koneet läpi aina työpäivän alussa ja työpäivän päätteeksi. Koneet on käyty läpi lähinnä silmämääräisesti eli aistein. Työryhmien kuljettajat ovat vian havaitessaan ilmoittaneet siitä työnjohdolle. Työnjohto on arvioinut vian laajuuden ja ilmoittanut siitä mahdollisesti korjaamolle tai tilannut maahantuojan huollon viasta riippuen. Joissain tapauksissa vika on saattanut jäädä käsittelemättä heti, jos sitä ei ole kirjattu ylös tai ilmoitettu heti korjaamolle. Yrityksen toiminta on siis ollut lähes teollisuuden toiminnan mukaista.

Koneiden kunnossapito on periytynyt yleensä koneen vanhalta kuljettajalta uudelle kuljettajalle. Kun varsinaista koulutusta ei ole ollut uudelle kuljettajalle, ei voida olla täysin varmoja, että uudet kuljettajat pystyvät huomioimaan kaikki koneiden normaalille toiminnalle oleellinen tarkastuksissa.

Teollisuuden näkökulmissa huomattiin, että kunnonvalvontahenkilöstön tekemät johtopäätökset koneiden kunnosta ovat luoneet mahdollisten riskien kannalta tarpeen henkilöstön pätevyyden todistamiselle. Päälystysalalla koneiden kuntoa valvoo pääasiassa koneen kuljettaja. Koneiden kuljettajilta ei voida kuitenkaan vaatia koulutusta kunnossapitoon, jolla pystyttäisiin pätevyys todistamaan kuten teollisuudessa.

4.4 Organisaatio kunnossapidon kehittäjänä

Kehitysideat ja kunnossapitoon liittyvät havainnot ovat tulleet työmailla pääsääntöisesti aina koneiden kuljettajilta. Tähän on vaikuttanut se, että koneen kuljettajilla on työtehtävänsä puolesta eniten aikaa havainnoida konetta. Toisaalta koko työryhmä työskentelee koneiden kanssa päivittäin ja sen jäsenet ovat vahvasti kytköksissä koneisiin, mutta koneiden kuljettajia lukuun ottamatta muut työntekijät ovat jättäneet kunnossapidon tärkeyden tiedostamattaan huomioimatta.

Teollisuudessa on alettu painottamaan koko organisaation tärkeyttä kunnossapidossa. TPM:n perusajatuksena on se, että jokaisen yrityksessä olevan henkilön vastuuseen, alhaalta aina toimitusjohtajaan saakka, kuuluu osallistua ja olla mukana kehittämässä kunnossapitoa. Kunnossapidon kehittämisellä ei tarkoiteta ainoastaan koneiden teknistä kehittämistä vaan myös koko toimintaa ja toimintoja.

Koko organisaation ohjaaminen mukaan kunnossapidon kehittämiseen voi tuoda monia hyviä puolia mukanaan. Kuten teollisuuden TPM-luvussa todettiin: voidaan TPM:n avulla päästä jopa häiriöttömään toimintaan. Rakennusalalla häiriöttömään toimintaan pääsy ei varmasti ole täysin mahdollista, mutta toiminnalla voidaan häiriöitä pystyä vähentämään. Myös luotettavuus ja kunnossapidon taloudellisuus voi parantua.

Lähteiden mukaan TPM kuuluu olla selvänä päätöksenä, kun yrityksen kunnossapitomenettelyjä päätetään. TPM ei kokonaisuudessaan välttämättä toimi rakennusalalla. TPM:stä voi kuitenkin hyödyntää joitain pääkohtia, kuten selventää koko henkilöstölle,

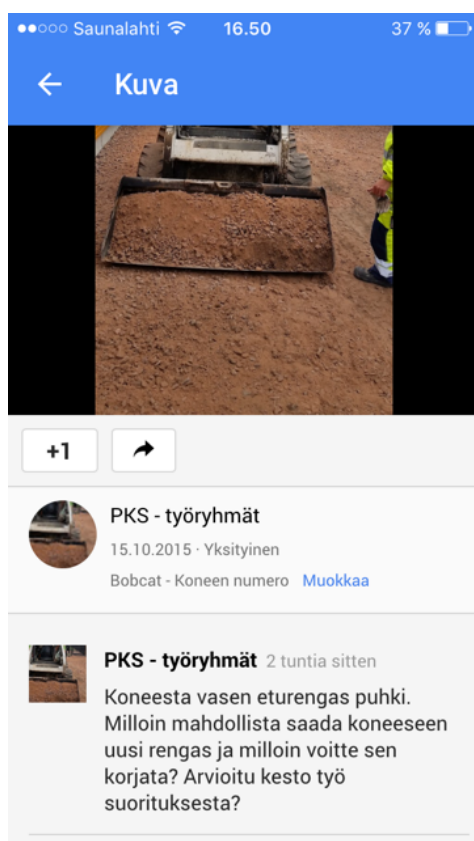
että jokaisen kuuluu ottaa vastuuta kunnossapidosta ja havainnoida sekä tuoda kehitysideoita esille. Tuotannon työryhmissä kaikki työntekijät saavat varmasti työnsä ohella kunnossapitoon liittyviä kehitysideoita ja saattavat huomata esimerkiksi, että jokin koneen osa saattaa olla lähiaikoina vikaantumassa. Näistä tulisi ilmoittaa työnjohdolle, jolloin kustannustehokkuus paranee.

5 Toimenpidesuosituksat

5.1 Työmaan ja korjaamon välisen viestinnän kehittäminen

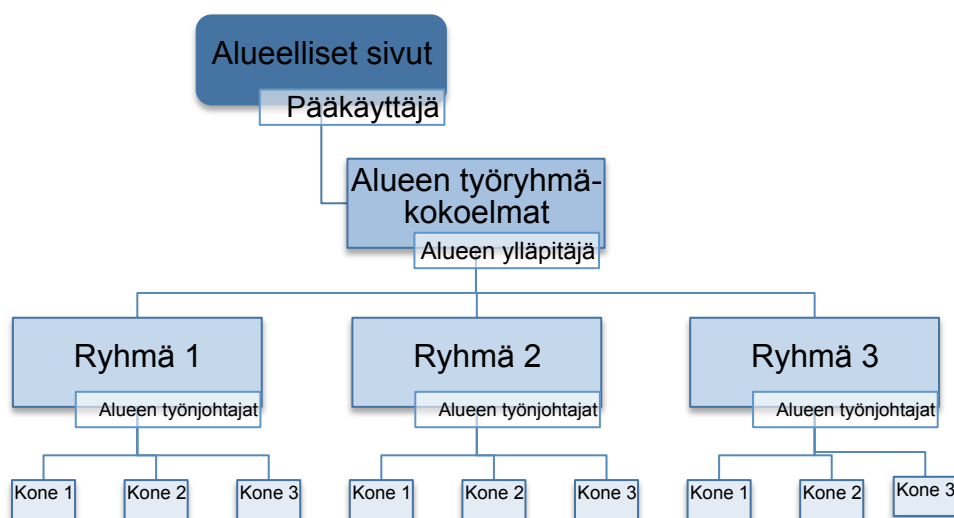
Teollisuuden näkökulmien ja nykytilanteen vertailussa huomattiin, että yrityksellä on ongelmia tuotannon ja korjaamon välisessä viestinnässä. Viestintä pitäisi olla yhdenmukaisempaa ja helpommin lähestyttävää. Viestinnän tehostamiseksi on kaksi ratkaisua, jotka ovat jonkin viestintä ominaisuuden sisältävän ohjelman käyttö tai jonkin nykyisen käytössä olevan ohjelmiston kehittäminen niin, että se sisältäisi esimerkiksi konekortit ja viestintämahdollisuuden.

Viestintäominaisuuden sisältävänä ohjelmana voisi toimia esimerkiksi Googlen yhteisösovellus ”Google My Business”, jonka päätarkoituksena on helpottaa asiakkaita löytämään haluamansa yritys. Palvelu on kuitenkin monipuolinen ja siihen voi luoda yksityisiä sivuja, joita pääsee tarkastelemaan ja muokkaamaan ainoastaan erikseen käyttöoikeuden saaneet henkilöt. Sovellus on tietokoneilla selainpohjainen. [14.] Mobiililaitteilla sovellus vaatii toimiakseen sovelluksen erillisen lataamisen (kuva 15). Mobiililaitteet mahdollistavat viestinnän suoraan työmaalta käsin. Vikoja havaitessa niistä voidaan ottaa mobiililaitteella kuva- tai videomateriaalia, joka helpottaa vikojen tunnistamista ja nopeuttaa vikojen kunnossapitoprosessia korjaamalla. [15].



Kuva 15. Google My Business -sovelluksen kokoelman konekortti [15].

Käyttöympäristön Google My Business -sovellukseen voi luoda esimerkiksi niin, että alueet jaetaan maantieteellisesti yrityksen yksiköiden mukaan (kuva 16): pääkaupunkiseudun yksiköllä omat sivut, erillinen sivu Hämeen yksikölle ja niin edelleen. Jokaiselle alueelliselle sivulle voi luoda kyseisen alueen työryhmäkokoelmat. Jokaisen työryhmän kokoelma sivulle voidaan koota kyseisen ryhmän kaikki työkoneet eräänlaisiksi konekortteiksi.



Kuva 16. Google My Business sivun käyttö jaettu alueellisesti.

Käyttäjät voidaan jakaa pääkäyttäjään, alueellisiin ylläpitäjiin ja työryhmien työnjohtajiin. Pääkäyttäjä hallinnoi yrityksen Google My Business -sovellusta. Pääkäyttäjänä voi toimia yrityksen korjaamo, jolloin he pääsevät kätevästi muokkaamaan sivuja tarpeidensa mukaan. Alueelliset ylläpitäjät voivat olla työpäälliköitä tai aluepäälliköitä, jolloin he pääsevät tarkastelemaan koneiden tilanteita. Alueelliset ylläpitäjät voivat olla yhden käyttäjätunnuksen alla. Alueen työnjohtajilla voi olla myös yhden tunnuksen joilla he pääsevät keskustelemaan työryhmien koneista kokouksiin.

Yhteisöpalvelun toisena vaihtoehtona on tehdä konekortit Google Plus -palveluun. Tähän palveluun on mahdollista luoda yhteisöjä, jotka toimivat samalla tavalla kuin kokoelmat. Huonona puolena tässä on se, että kaikki kyseisen toiminta-alueen työryhmät täytyy laittaa yhteen kokoelmaan, jolloin konekortteja on todella monta. Toinen vaihtoehto on tehdä jokaiselle työryhmälle oma yhteisö, mutta silloin työryhmien yhteisöjä olisi myös useita.

Viestinnän toisena vaihtoehtona on esimerkiksi yrityksellä nykyisin käytössä olevan Trackunit-ohjelman räätälöiminen niin, että siihen saataisiin lisäominaisuutena konekortit ja viestintä mahdollisuus. Konekorttien avulla työryhmien työnjohtajat näkisivät, mitä kunnossapitotoimia koneille on tehty.

Google-palvelujen huonot puolet tulevat esiin tehdyissä konekorteissa. Konekorttiin voi kommentoida viestein suoraan kyseisen koneen vioista, mutta konekortin viestikenttään ei pysty liittämään kuvaa tai videota. Kuvat ja videot täytyy siis lähettää erillisenä tiedostona työryhmän kokoelmaan. Jos kuvia ja videoita lähettää koneiden vioista, täytyy muistaa laittaa viestiin mukaan aina koneen numero. Jo käytössä olevan ohjelmiston räätälöimisen heikkoutena on se, että viestimahdollisuus ohjelmiston sisällä voi olla vaikeasti toteutettavissa toimivaksi.

Uuden viestintäohjelman vaarana on se, ettei sitä käytetä, sillä yrityksellä on jo tällä hetkellä useita eri ohjelmistoja ja sovelluksia käytössä eri käyttötarkoituksiin. Useiden käytössä olevien ohjelmistojen johdosta ihanteellisinta olisi, jos uusia ohjelmia ei otettaisi lisää käyttöön. Yhtenä toimivana ratkaisuna voisi siis harkita esimerkiksi älypuhelimissa olevan WhatsApp-sovelluksen käyttöä tai perinteistä sähköpostia.

Viestinnän parantamisessa ja yhtenäistämässä olisi kuitenkin hyvänä puolena se, että sen avulla jokainen työnjohtaja pystyisi lähettämään päällystyskauden lopuksi kootusti oman työryhmänsä koneiden vikalistat. Päällystyskauden alussa korjaamo pystyisi lähettämään työnjohtajille kootusti koneille tehdyt toimenpiteet, jolloin tuotannon työryhmissä välttyttäisiin epäselvyyksiltä: miksi kaikkia haluttuja toimenpiteitä ei ole tehty.

5.2 Korjaamon toiminnan kehittäminen

Tietyn standardin mukaiset kunnossapitolajit olisi tärkeä olla käytössä, jotta kunnossapidosta saataisiin järjestelmällisempää ja tehokkaampaa. Jos kunnossapitolajeja ei ole käytössä, on kunnossapitoa hyvin vaikea lähteä kehittämään ja esimerkiksi mahdolliset kustannustehokkaammat vaihtoehdot on mahdoton saavuttaa.

Kunnossapitolajien käyttöönoton myötä on mahdollista ottaa käyttöön suunniteltu kunnossapitomenetelmä. Sen käytössä tulee kuitenkin huomioida se, että kunnossapitoyksikön tulee seurata ja kyseenalaistaa jatkuvasti koneiden eri osille määritetyt kunnossapitolajit. Kunnossapitolajien seuraamisella ja kyseenalaistamisella pyritään löytämään aina kustannustehokkaampi vaihtoehto.

5.3 Työmaalla tapahtuvan kunnossapitotoiminnan optimointi

Kuten teollisuuden ja nykytilan vertailussa kävi ilmi: tuotannon työryhmissä, koneenkuljettajien vaihtuessa, uusille kuljettajille ei ole pidetty koneiden kunnossapitoon liittyvää koulutusta. Koneiden kunnossapitotoimet ovat siirtyneet lähinnä perimätietona edellisiltä kuljettajilta.

Koneiden kuljettajille voitaisiin pitää tietyin väliajoin, esimerkiksi kahden tai kolmen päällystyskauden alussa, kunnossapitoon liittyvä koulutus yrityksen korjaamolla tai maahantuojan toimesta. Kunnossapitokoulutuksissa käytäisiin läpi kaikki työmaalla koneisiin tehtävät toimet ja erityistä huomiota vaativat kohdat. Jokaiselle koneelle on tietyt kunnossapitotoimet, jotka täytyy tietyin väliajoin tehdä, jotta koneen elinikä pysyy odotetulla tasolla. Tuotannon työnjohtajien on myös mahdollista soittaa korjaamolta konsulttiapua työmaalle, jolloin korjaamolta voidaan tulla opettamaan kuljettajille koneisiin liittyvät kunnossapitotoimet. Jos työnjohto haluaa korjaamon henkilökuntaa työmaille, tulee työnjohdon muistaa sopia sopiva ajankohta ajoissa korjaamon henkilökunnan kanssa. Koneisiin tai huoltoautoihin voitaisiin myös laatia laminoitu A4-kokoinen kunnossapito ohje, jossa kerrotaan kyseiselle koneelle tehtävät kunnossapitotoimet.

Wirtgen Finland Oy:ltä löytyy tietokoneelle asennettava WITRAIN-tuotekoulutusohjelma jokaiselle tuotannon koneelle. Ohjelma on tarkoitettu muun muassa koneenkuljettajien koulutukseen. Ohjelmasta löytyy opastus koneen käyttöön, mutta myös huolto- ja kunnossapito-ohjeet. Ohjelman avulla on siis mahdollista opetella koneen huolto- ja kunnossapitotoimet myös etänä. [16.] Ohjelman heikkoutena on se, että yrityksellä on ainoastaan yhdellä korjaamon koneella ohjelma käytössä, ja sen asennus on vaatinut Wirtgen Finland Oy:ltä erityishenkilön [20].

Koulutuksella ja kunnossapitodokumenttien avulla pystyttäisiin varmistumaan koneiden kuljettajien ammattitaidosta kunnossapitoa koskien ja toimintatavat saataisiin yhtenäistettyä. Koulutuksella varmistuttaisiin myös kunnossapidon luotettavuudesta työmailla, joissa suurin osa koneiden kunnossapidosta suoritetaan. Esimerkiksi nykytilaselvityksessä ilmi käyneestä bitumiemulsiolevittäjän hihnarikolta oltaisi välttytty, kun uudelle bitumiemulsiolevittäjän kuljettajalle olisi pidetty asianmukainen koulutus koneen kunnossapidosta.

Koulutusten lisäksi olisi hyvä painottaa päällystyskauden lopussa koneenkuljettajia putsaamaan koneensa huolellisesti. Jokaisen työryhmän työnjohtajan täytyy myös muistaa oma valvontavastuu, ettei päästä esimerkiksi likaisia tuotannonkoneita korjaamolle. Nykytilaselvityksen mukaan korjaamolla on huomattu, että päällystyskauden lopuksi korjaamolle tulee välillä koneita, joista ei ole riittävän huolellisesti putsattu asfalttimassoja pois. Kun kaikki korjaamolle tulevat koneet saapuvat asianmukaisesti putsattuna, saa korjaamo tarvitsemansa kunnossapitoajan jokaiselle koneelle.

Koneiden kuljettajien kunnossapitotoimia voitaisiin myös helpottaa nivelten rasvaamisen suhteen. Työryhmille voitaisiin hankkia sähkötoiminen akullinen rasvaprässi nykyisen manuaalisen prässin tilalle. Sähköprässin hyödyt manuaaliseen prässiin verrattuna ovat selkeät. Sähköprässillä nivelten rasvaus kestää ajallisesti vähemmän, jolloin koneen kuljettajalle jää enemmän aikaa työkoneen muuhun kunnossapitoon. Sähköprässi vähentää myös huonoa työergonomiaa, joka johtuu joidenkin nivelten sijoittumisesta ahtaaseen tilaan.

Työnjohtajien tulisi laatia omista tuotannon koneistaan, päällystyskauden alussa, henkilökohtainen lista, jossa on lueteltu jokaisen oman työryhmän koneen numero. Lista tulee käydä jokaisen päällystyskauden alussa läpi, sillä jotkin koneet ovat saattaneet vaihtua kausihuollon aikana. Listan avulla, vikojen ilmetessä, työnjohtajat pystyvät heti korjaamolle ilmoittaessaan kertoa tarkasti oikeasta koneesta niin, että korjaamollakin tunnistetaan kyseinen kone. Työnjohtajien tulisi myös panostaa siihen, että muistavat ennakoida päällystyskauden alkaessa koneiden siirron korjaamolta ajoissa. Koneiden siirroista tulisi ilmoittaa korjaamolle vähintään kahta päivää ennen, jotta koneiden toiminta pystytään korjaamalla varmistamaan.

Nykytilaselvityksen mukaan korjaamolla on huomattu, että päällystyskauden lopussa koneiden mukana tulee korjaamolle vikalista, joihin on merkitty niin sanottuja lisävarustetoiveita. Nämä ovat olleet siis koneen normaalille toiminnalle merkityksettömiä koneen päivityksiä. Lisävarustetoiveet voivat kuitenkin tuoda tuotantoon muun muassa lisää tehokkuutta ja saattavat siksi olla tärkeitä. Tuotannon työnjohtajien tulisikin selvittää aina heti, kun työryhmissä huomataan koneiden parannusehdotuksia, onko parannusehdotuksesta todellista hyötyä, ja voiko korjaamo toteuttaa halutun parannuksen. Lisävarustetoiveet vaativat yleensä korjaamolta omia rakennelmia koneisiin, joten lisävarusteet olisi helpompi toteuttaa päällystyskauden aikana, eikä kausihuollon aikana.

5.4 Organisaatio kunnossapidossa

Teollisuuden näkökulmien ja nykytilanteen vertailussa huomattiin, että yrityksessä on pääsääntöisesti nähty koneiden kunnossapito ja koneista huolehtiminen ainoastaan kuljettajien asiana. Osasyynä tähän on saattanut olla se, että esimerkiksi levitysryhmien kolamiehet ja lapiomiehet ajattelevat koneista huolehtimisen tulevan kyseeseen vasta kun he itse alkavat ajamaan koneita. Teollisuudessa on kuitenkin pitkään jo painotettu koko organisaation tärkeyttä kunnossapidossa niin, että kunnossapito on jokaisen yrityksessä työskentelevän asia.

Kunnossapidon kehittäminen on tärkeää, jotta päästään häiriöttömämpään ja luotettavampaan lopputulokseen. Tästä syystä on tärkeää, että koko henkilöstölle painotettaisiin koneiden kunnossapidon tärkeyttä ja sitä, että kaikkien tulisi ottaa asiakseen puuttua kunnossapitoon jos havaitsee kunnossapidossa ja koneissa jotain merkittävää tai saa esimerkiksi uusia kehitysideoita. Kun kunnossapito saadaan yhteisesti jokaisen yrityksessä työskentelevän asiaksi, pystytään sitä paremmin kehittämään ja mahdollisesti vietyä aina taloudellisempaan suuntaan.

Hyvä tilaisuus painottaa kunnossapidon tärkeyttä olisi muun muassa kauden avauskoulukset, joihin lähes koko Etelä-Suomen asfalttialue osallistuu. Näissä tilaisuuksissa suurin osa henkilöstöstä on kerralla kuulolla. Toinen hyvä vaihtoehto tiedottamiselle on yrityksen viikoittaiset tiedotteet, jotka tulevat sähköpostin kautta koko henkilöstölle.

5.5 Maahantuojan huollot

Maahantuojan huolloissa on ollut ongelmia koko huoltoprosessissa: työtilauksessa, tehdyissä huoltotoimissa sekä laskutuksessa. Yrityksessä olevalla henkilöstöllä on ollut epäselvyyttä laskujen hyväksymisessä, koska he eivät ole aina tienneet, mitä työsuorituksia hyväksyvät. Epäselvyydet ovat lähteneet lähinnä liikkeelle siitä, että tieto ei ole liikkunut työtilauksesta laskujen hyväksyjälle.

Tiedonkulun parantamiseksi on luotu dokumentti (liite 1), jonka tehtävä on poistaa tiedonkulun epäselvyydet. Dokumentista käy ilmi työtilaajan tiedot, milloin vika on havaittu ja vian kuvaus. Dokumentti täytetään aina työn tilauksen yhteydessä ja se tulee lait-

taa aina laskun liitteeksi. Dokumentista laskun hyväksyjä näkee heti mitä koneelle on haluttu tehdä ja onko halutut toimenpiteet tehty.

5.6 Huoltoautot ja varastointi

Kauden päätteeksi huoltoautokuskin tehtävänä on viedä pienkoneet työnjohtajan ohjeistuksen mukaan korjaamolle tai maahantuojan huoltoon sekä siivota huoltoauto. Kaikki käyttökelvottomat varusteet hävitetään asian mukaisesti esimerkiksi erottelemalla ne asfalttiaseman jätelavoille. Autot jätetään mahdollisuuksien mukaan yrityksen varikolle, Vantaalle, koska korjaamolla ei ole ylimääräistä tilaa.

Työryhmillä ei ole aiemmin ollut mitään erillistä varastoa, vaan varusteita on jätetty satumanvaraisiin paikkoihin. Kaikille varusteille, joita ei tarvitse pitää lämpimässä, tehdään varastotila. Sopivana varastona voitaisiin ottaa käyttöön esimerkiksi asfalttiaseman keltainen koppi (kuva 17), johon aiemmin on jätetty muun muassa käyttökelvottomia varusteita. Jokaiselle työryhmälle tehdään oma hyllyrivi, johon voidaan varastoida ryhmäkohtaisesti varusteita.



Kuva 17. Mahdollinen keltainen varastointikoppi yrityksen asfalttiasemalla.

Työryhmillä olevat yrityksen puhelimet, tabletit, kommunikaatiokuulosuojaimet sekä muut herkät laitteet luovutetaan päällystyskauden päätteeksi ryhmän työnjohtajalle. Ryhmän työnjohtaja vie ryhmänsä laitteet Vantaan konttorille, johon tehdään jokaiselle ryhmälle oma säilytyskaappi.

Aiemmin yrityksellä ei ole ollut listaa, kenellä yrityksen työntekijällä on yrityksen laitteisto käytössä. Allekirjoituskaavakkeen (liite 2) avulla voidaan laitteisto kohdistaa työntekijöille, jotka ovat allekirjoituksen jälkeen laitteista vastuussa. Päällystyskauden alussa työntekijät kuittaavat allekirjoituksellaan laitteet itselleen ja kauden päättyessä allekirjoittavat luovuttaneensa laitteet työnjohtajalleen. Tällä menetelmällä saadaan laitteiden hävikkiä pienennettyä ja tiedetään aina, kenellä yrityksen työntekijällä on mikäkin laite hallussa.

5.7 Koneiden lainaus

Lainausprosessi ei ole ollut yrityksessä järjestelmällinen ja se on aiheuttanut turhaa sekaannusta. Lainausprosessin vakiinnuttamisella saadaan poistettua turhat epäselvyydet, jotka ovat syntyneet esimerkiksi lainattujen koneiden vikaantuessa lainan aikana.

Lainaustarpeen ilmetessä tulee lainaavan työnjohtajan mennä tarkastamaan lainattava kone ennen koneen siirtoa esimerkiksi suoraan työmaalle. Työmaalla työnjohtaja voi käydä koneen silmämääräisesti läpi joko koneen kuljettajan kanssa tai koneen omistavan ryhmän työnjohtajan kanssa. Koneen kunto dokumentoidaan kuvaamalla kone jokaiselta sivulta. Kun koneen kunto on todettu ja dokumentoitu, voidaan kone siirtää lainaaja osapuolelle. Yrityksen tietojärjestelmään voitaisiin tehdä erillinen kansio lainauksille, jonne voitaisiin kuvat lainaituista koneista laittaa.

Lainakonetta palautettaessa, käydään koneen kunto uudelleen läpi koneen omistavan ryhmän kanssa. Lainaaja osapuoli voi myös soittaa lainakoneen palaututtua alkuperäiselle työryhmälle ja kysyä onko kone kunnossa. Jos koneessa on huomattu näkyviä vikoja, voidaan vikoja verrata otettuihin kuviin. Kone on lainauksen ajan aina lainaajan vastuulla. Jos koneeseen on tullut lainauksen aikana jotain vikaa, tulee lainaajaosapuolen huolehtia koneen kunnossapitotoimista ja sopia yksityiskohdista koneen omistavan ryhmän kanssa.

6 Yhteenveto ja pohdinta

Tämä insinöörityö tehtiin NCC Roads Oy:lle. Insinöörityössä tutkittiin, mitä kunnossapidon ratkaisuja teollisuudesta voidaan ottaa päällystysyrityksen käyttöön, parantaen yrityksen toimintatapoja järjestelmällisemmiksi ja tehokkaammiksi. Toimintatapojen järjestelmällisyys ja tehokkuus poistaa yrityksessä havaittuja ongelmia. Tutkimus keskittyi lähinnä päällystyskauden loppuun, jossa suurin osa havaituista ongelmista ilmeni.

Insinöörityötä aloittaessa, yrityksessä oli havaittu useita erityyppisiä ongelmia. Ongelmina olivat muun muassa viestinnällinen ongelma korjaamon ja tuotannon välillä sekä useat muut ongelmat, jotka liittyivät siihen, että yhdenmukaiset ja järjestelmälliset toimintatavat puuttuivat.

Esitutkimuksena selvitettiin teollisuuden näkökulmia kirjallisuustutkimuksena ja yrityksen nykytilanne haastatteluiden perusteella. Haastateltavina oli yrityksestä yhteensä 12 henkilöä. Haastateltavista tuotannon puolelta oli kaksi ylempää toimihenkilöä, kolme työnjohtajaa ja asfaltti- ja pohjaryhmistä viisi työntekijää. Korjaamolta haastateltavina oli kaksi toimihenkilöä.

Yrityksen henkilöstön haastatteluista sai sellaisen yleiskuvan, että jokaisella työryhmällä on osittain omia toimintatapoja. Haastattelut loivat myös sellaisen kuvan, että tuotannon ja korjaamon viestinnän puutteellisuuden takia osapuolet eivät aina täysin ymmärrä toistensa toimintaa.

Esitutkimuksen jälkeen yrityksen toimintaa verrattiin teollisuuden näkökulmiin. Teollisuuden näkökulmien ja yrityksen nykytilaselvityksen pohjalta löydettiin yrityksessä havaittuihin ongelmiin erilaisia ratkaisuja, jotka esitettiin toimenpidesuosituksen muodossa. Teollisuuden näkökulmista löydettiin ratkaisuja lähinnä kunnossapitoon liittyviin ongelmiin. Muihin havaittuihin ongelmiin löydettiin ratkaisuja yrityksen haastatteluissa esiin tulleista, hyväksi havaituista toimintatavoista.

Viestinnän parantamiseksi saatiin kaksi toimenpidesuositusta. Viestintäongelman ratkaisevan tekijän valinnassa tulee huomioida, että riittävän aikainen suunnittelu ja varautuminen kunnossapitotoimiin edesauttavat myös korjaamon toimintaa ja tuotannon aikatauluttamista päällystyskauden aikana. Päällystyskauden aikana varakoneen saa-

minen ilman varoitusaikaa voi koitua haasteelliseksi, koska tällä hetkellä yrityksellä on ainoastaan yksi varakone jokaisesta kokoluokasta

Tuotannon ja korjaamon välistä vuorovaikutusta sekä osapuolten toimintaa kunnossapidon osalta on yritetty parantaa yrityksessä aikaisemminkin, mutta huonolla tuloksella. Yhtenä havaintona toiminnan aikaisempaan kehityksen tulokseen havaitsin työn aikana sen, että korjaamolla on todettu vanhat toimintatavat heidän kannaltaan toimiviksi, niitä on käytetty aina ja tämän johdosta niitä on hyvin vaikea lähteä muuttamaan. Esimerkiksi kunnossapitolajien olemassaolo on tiedostettu, mutta niitä ei ole haluttu ottaa käyttöön. Toinen havainto, joka on vaikuttanut aikaisempaan kehitystyön tulokseen, on mielestäni ollut se, etteivät kaikki osapuolet ole välttämättä olleet täysin mukana ja halukkaita kehitykseen. Kehitystyön tärkeyttä tulee siis painottaa enemmän eri osapuolille.

Kunnossapitolajien tunnistaminen ja käyttäminen on teollisuuden kunnossapidossa koko kunnossapidon perustana. Teollisuuden näkökulmissa todettiin kunnossapitolajien soveltuvan erityisesti suunniteltuna kunnossapitomenetelmänä rakennuskoneille. Suunnitellun kunnossapitomenetelmän avulla on lähteiden mukaan mahdollista päästä kaikista kustannustehokkaimpaan lopputulokseen.

Teollisuuden näkökulmissa todettiin myös, että yrityksissä, joissa kunnossapito ja kustannukset ovat hallinnassa, tunnistetaan kunnossapidon epäsuora vaikutus yrityksen tulokseen. NCC Roads Oy:ssä kunnossapito on hallinnassa niiltä osin, kuin korjaamon määrittämää kunnossapitotoimintaa noudatetaan. Yrityksessä kunnossapitotoiminta on määritelty pääsääntöisesti häiriökorjaukseksi. Kunnossapitotoiminnan määrittämisen perusteella voidaan päätellä, että kustannukset tiedostetaan, mutta häiriökorjausmenetelmän johdosta voisi kuvitella, että yllättäviäkin kustannuksia voi välillä syntyä. Edellä mainittujen näkökulmien perusteella voidaan todeta, että yrityksessä tunnistetaan osittain kunnossapidon epäsuora vaikutus yrityksen tulokseen. Jos kunnossapidon epäsuora vaikutus tulokseen tunnistettaisiin täysin, saattaisi kunnossapitotoiminta olla yrityksessä jopa täysin erilaista, koska yrityksessä pyritäisiin aina kustannustehokkaampaan vaihtoehtoon.

Teollisuuden näkökulmien mukaan saatetaan usein ajatella, että kunnossapitoyksikön tehtävä on korjata koneet ja laitteet, jotka ovat jo hajonneet, mahdollisimman nopeasti. Kunnossapitoyksikön tehtävä on kuitenkin pääasiassa estää mahdollisia tappioita, joita

syntyy silloin, kun jokin laite tai kone hajoaa. Yrityksessä tulisi mielestäni muuttaa kunnossapidon ajatustapaa juuri tähän suuntaan, eli pyrittäisiin lähtökohtaisesti estämään vikaantumisista aiheutuvia tappioita. Tämä ajattelumalli pakottaa kunnossapitoa jatkuvaan kehitykseen, jotta vikaantumisesta aiheutuvat tappiot saataisiin minimoitua. Kehitys ei kuulu ainoastaan korjaamolle vaan koko yritykselle. Tuotannon koneiden vikaantuminen on vähintäänkin tuotannon ja korjaamon asia.

Kunnossapidon työntekijöiden ammattitaidosta pitäisi myös varmistua. Työntekijöiden ammattitaito täytyy vastata yrityksen tavoitteita. Jos työntekijöiden ammattitaito ei kohtaa yrityksen tavoitteiden kanssa, on toimintaa hyvin vaikea kehittää. Päällystealan neuvottelukunta ry (PANK ry) on myös huomionnut päällystealan nykytilanteen heikkoutena ammattitaidon ylläpidon [17].

Tavoitteena tässä insinööriyössä oli löytää ratkaisuja havaittuihin ongelmiin ja kehittää sekä parantaa niiden pohjalta toimintatapoja erityisesti päällystyskauden loppuun. Mielestäni pääsin asetettuun tavoitteeseen, sillä jokaiseen havaittuun ongelmaan sain toimenpidesuosituksia. Keskeisimpiin ongelmiin, kuten koneiden vikaisuuteen päällystyskauden alkaessa ja viestinnälliseen ongelmaan korjaamon ja tuotannon välillä, keskityttiin työssä luonnollisesti eniten. Kohdentamalla keskeisimpiin ongelmiin suurimman ajallisen määrän, oli tavoite mahdollista saavuttaa.

Tuloksena saatiin toimenpidesuosituksia muun muassa viestinnän parantamiseen, kunnossapidon parantamiseen sekä ehdotus uusista varastointitiloista ja menetelmistä. Toimenpidesuositukset otetaan yrityksessä, pääkaupunkiseudulla, käyttöön päällystyskaudella 2016. Mahdollisiin ongelmakohtiin puututaan ja tehdään tarvittavat korjaustoimenpiteet. Pääkaupunkiseudulla havaitut toimivat ratkaisut otetaan käyttöön laajemmin yrityksessä.

Insinööriyö oli monipuolinen projekti erityyppisten ongelmien johdosta. Erityyppiset ongelmat toivat työhön haastetta. Suurimpana haasteena koin teollisuuden näkökulmien selvittämisen. Teollisuuden kunnossapito oli minulle täysin uusi ala, joka poikkeaa rakennusalaista huomattavasti. Kunnossapito oli kokonaisuudessaan täysin uutta asiaa ja kunnossapitoalan kirjallisuuden löytäminen osoittautuikin työn alkuvaiheessa suurimmaksi haasteeksi.

Insinöörityön aikana opin paljon uutta. Kunnossapitoalaa tuli opiskeltua työn aikana runsaasti ja voin todeta kunnossapitoalaan tutustumisen tuoneen minulle täysin uutta näkökulmaa päällystysalalle. Työn lopputulos vastaa näkemyksiäni yrityksen kunnossapidosta, mutta lopputulos saattaisi olla erilainen kunnossapidon ammattilaisen toimesta. Jos yrityksen kunnossapitoa pyritään tulevaisuudessa kehittämään lisää, kannattaa yrityksen panostaa myös kunnossapidon ammattilaisen näkemyksiin.

Lähteet

- 1 NCC konsernin viikkotiedote 1/2016, sähköposti, luettu 13.1.2016.
- 2 NCC konsernin sisäinen tietokanta Starnet, luettu 27.1.2016.
- 3 Järviö, Jorma & Lehtiö, Taina. Kunnossapito tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5 painos. 2012. KP-Media Oy. Copy-Set Oy. Helsinki.
- 4 Lapinleimu, Ilkka & kumppanit. Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät. 1997. WSOY, Porvoo.
- 5 Mobley, R. Keith. Plant Engineering: Introduction to Predictive Maintenance. 2nd edition. 2002. Butterworth-Heinemann. USA.
- 6 Kunnossapitoyritysten koottu sivu, www.kunnossapidonyritykset.fi, luettu 13.1.2016.
- 7 MaxiPoint Oy:n kotisivu, www.maxipoint.fi, luettu 13.1.2016.
- 8 PSK-Standardi 6201:2011. PSK Standardisointiyhdistys ry.
- 9 Mikkonen, Henry & kumppanit. Kuntoon perustuva kunnossapito. 2009. KP-Media Oy. Savion Kirjapaino Oy, Kerava.
- 10 Hill, Terry. Operations Management. 2nd edition. 2005. Palgrave Macmillan. China.
- 11 Järviö, Jorma. Kunnossapito. 3 painos. 2006. Kunnossapitoyhdistys ry. Hamina.
- 12 Etelä- ja Itä-Suomen kalustotaulukko, NCC Roads Oy:n tietokanta, Excel-tiedosto.
- 13 NCC Roads Oy, Tuotannon seurannan ohjelmisto, C7.
- 14 Google My Business -sivu, www.google.com/business, luettu 15.1.2016.
- 15 Google My Business -mobili-sovellus, luettu 15.1.2016.
- 16 Wirtgen Group -kotisivut, www.wirtgen.fi, luettu 8.1.2016.
- 17 Päälystealan neuvottelukunta ry -kotisivut, www.pank.fi, luettu 14.1.2016.

Yrityksen henkilöstön haastattelut

- 18 Ylemmät toimihenkilöt, 20.10-5.11.2015.
- 19 Työnjohtajat, 6.10-17.12.2015.
- 20 Korjaamo, 14.10.2015.
- 21 Työntekijät, 7.10-21.10.2015

NCC:n työtilausdokumentti

Dokumenttia käytetään työtilauksen yhteydessä. Dokumentin avulla tieto kulkee työn tilaajalta aina laskun hyväksyjälle saakka.



Työtilaus

Päivämäärä:

(pvm, jolloin kone on toimitettu
huoltoon ja työt tilattu)

Konenumero:

(koneen kyljessä oleva numero)
esim. A20385 Vögele 1803

Koneen tunnit:

Vika havaittu:

(ajankohta kun vika todettiin en-
simmäisen kerran)

Vian kuvaus:

(kerro mahdollisimman tarkasti
miten ja missä tilanteessa ongel-
ma ilmenee sekä mahdollinen vian
aiheuttaja jos tiedossa)

Yhteyshenkilö /
Tilaaja

Puhelinnumero:

Laitteiden ja varusteiden luovutus-/vastaanottodokumentti

Dokumenttia käytetään päällystyskauden alussa ja lopussa laitteiden ja varusteiden vastaanoton ja luovutuksen yhteydessä.



Laitteiden ja varusteiden vastaanotto/luovutus

Esimies: _____

Laite/varuste	Vastaanotto	Pvm	Luovutus	Pvm
	Työntekijän allekirjoitus ja nimenselvennys		Työntekijän allekirjoitus ja nimenselvennys	

Tämän lomaakkeen avulla pystytään todentamaan kenelle yrityksen työntekijälle on luovutettu yrityksen laitteistoa ja varusteita.

NCC Roads Oy