

Henrik Sulkakoski

KUNNOSSAPITOTEKNIKAN TÄYDENNYSKOULUTUS OSANA TYÖSSÄOPPIMISTA

Teollisuuden tarpeita vastaava koulutus uudessa toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa

**Opinnäytetyö
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Tuotantotalouden koulutus
Toukokuu 2021**



Centria-ammattikorkeakoulu	Aika Toukokuu 2021	Tekijä/tekijät Henrik Sulkakoski
Koulutusohjelma Tuotantotalous		AMK
Työn nimi KUNNOSSAPITOTEKNIIKAN TÄYDENNYSKOULUTUS OSANA TYÖSSÄOPPIMISTA Teollisuuden tarpeita vastaava koulutus uudessa toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa		
Työn ohjaaja Mika Kumara		Sivumäärä 26
Työelämäohjaaja Kenneth Sundlin		
<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli saada uutta tietoa kunnossapitotekniikan koulutuksen suunnitteluun toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa. Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää kunnossapitotekniikan koulutusta vastaamaan paremmin teollisuuden tarpeisiin ja tämän päivän haasteisiin. Tämän opinnäytetyön avulla oli tarkoitus kehittää ammatillista toisen asteen koulutusta antavan koulutuskeskus Yrkesakademin i Österbotten opetuspisteen Kone- ja metalliosaston tiloja, koneita ja laitteita vastaamaan teollisuuden tarpeita sekä täyttämään opetushallituksen asettamia vaatimuksia kone- ja metallialan perustutkinnon sekä ammattitutkinnon koulutuksessa.</p> <p>Tutkimuksessa tutkittiin työelämän yhteistyökumppaneiden avulla kunnossapitokoulutuksen merkitystä koulutuksessa. Tutkimusmenetelmä oli didaktinen analyysi, jossa kerättiin tietoja kunnossapitotekniikan opetukseen vaikuttavista tekijöistä. Vastauksia verrattiin tämänhetkiseen opetussuunnitelmaan.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena saatiin hyödyllistä tietoa hyödynnettäväksi kunnossapitotekniikan koulutuksen suunnitteluun. Erityisesti työelämän yhteistyökumppaneiden vastaukset toivat uutta tietoa kunnossapidon tämän päivän vaatimuksista. Vastaukset auttavat kehittämään koulutusta paremmin työelämän tarpeita vastaavaksi. Tutkimuksen avulla saatiin hyödyllistä tietoa myös siitä, mitä voidaan opiskella koulussa ja mitä käytännössä työpaikalla työssä oppimisena. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että kunnossapitoasentaja tarvitsee varsin laajan koulutuksen, koska ala on niin laaja-alainen. Varsinaisen kunnossapitotekniikan lisäksi tärkeitä ovat IT-alan tiedot, looginen ajattelu, kielitaito, vastuullisuus ja tarkkuus.</p>		

Avainsanat Kunnossapito, ammatillinen koulutus
--

ABSTRACT

Centria University of Applied Sciences	Date May, 2021	Author Henrik Sulkakoski
Degree programme Industrial Management		
Name of thesis MAINTENANCE EDUCATION Second grade vocational education that meets industrial needs		
Instructor Mika Kumara		Pages 26
Supervisor Kenneth Sundlin		
<p>The purpose with the research was to get new information for the maintenance schooling plan to the secondary vocational education. The aim is to get the maintenance schooling plan to correspond better with the industry demands and to the present-day challenges. With help of this thesis the meaning is to develop the secondary vocational education given by Yrkesakademin i Österbotten to make the machine and metal working spaces and also the machines and appliances to correspond to the industry demands and as well fill the teaching committee's requirements for the machine- and metal industry vocational qualification and also in the vocational examination education.</p> <p>In my research the maintenance schooling importance in the education was looked with help of the working life's business partners. The research method was a didactic analysis information for the maintenance education. The answers were compared to educational planning.</p> <p>The outcome from the research gave useful information for the planning of the maintenance schooling program, especially working life's partners answers gave new information about maintenance and the challenges it's giving in the present day. The answers help the developing of the schooling program to correspond to the working life demands. Research gave information about what could be learned at school and what could be practically done at working place on practical training. The results of the research, shows that a maintenance installer needs a quite broad education because the branch is so wide ranging. Besides the proper maintenance technique, it is important with knowledge about the IT-branch, logic thinking, language skills, responsibility and precision.</p>		

<p>Keywords Maintenance, vocational education</p>
--

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

Käytetyt merkit ja lyhenteet

CEN

Comité Européen de Normalisation (Vahvistetun standardin tunnus)

ISO

International Organization for Standardization (Kansainvälinen standardisoimisjärjestö)

KPY

Kunnossapitoyhdistys ry.

SFS-EN 13306

EU-standardi, kunnossapitosanasto

PSK

PSK Standardisointi

PSK 6201

Kansallinen standardi. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät

PSK 7501

Kansallinen standardi, Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut

RCM

Reliability Centered Maintenance (Luotettavuuskeskeinen kunnossapito)

RTF

Käyttö hajoamiseen saakka (Run to Failure)

SEE

Spectral Emitted Emission (SKF:n nimitys korkeataajuisen akustisen värähtelyn mittaamiseen)

SFS

Suomen standardisoimisliitto

SRCM

Streamlined Reliably Centered Maintenance (luotettavuuskeskeinen kunnossapito, kevennetty malli)

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KUNNOSSAPITO SUOMESSA.....	3
2.1 Koulutustarve ja erikoistuminen tulevaisuuden tarpeisiin Suomessa	4
2.2 Teollinen internet	5
2.3 Kunnossapito ja turvallisuus	6
3 KUNNOSSAPIDON STANDARDIEN MUKAISET TAVOITTEET.....	7
3.1 PSK - Standardi.....	7
3.2 Kunnossapidon määritelmä PSK 6201:2011 mukaan.....	8
3.3 Kunnossapidon määritelmä SFS-EN 13306:2010 mukaan.....	8
4 KUNNOSSAPITOLAJIT	8
4.1 Ehkäisevä kunnossapito	9
4.2 Korjaava kunnossapito	10
4.3 Parantava kunnossapito.....	10
4.4 Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen	11
4.5 Tuotantolaitoksen tuotantokyky.....	12
5 KUNNOSSAPITOKOULUTUS JA YHTEISTYÖ.....	14
5.1 Opetus ja didaktiikka.....	15
5.2 Ammatillinen kasvu: oppimista ja persoonallista kehittymistä	15
5.3 Ammatillisen koulutuksen työelämävastaavuus	16
5.4 Kone -ja tuotantotekniikan ammattitutkinto	17
5.5 Koneasennuksen ja kunnossapidon ammattitutkinto	17
5.6 Selvitys parasta osaamista -verkostohankkeesta	20
6 TUTKIMUS JA TULOKSET	22
7 YHTEENVETO JA POHDINTA	24

1 JOHDANTO

Ammattikoulun tai toisen asteen koulutuksen tarkoitus on ammattiin kouluttaminen. Sen on tarkoitus antaa koulutusta, joka vastaa teollisuuden tarpeisiin ja vaatimuksiin. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten kunnossapitotekniikan koulutus toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa saadaan paremmin vastaamaan teollisuuden tarpeita ja tämän päivän haasteita. Tämä tuo haastetta koulutuksen suunnitteluun myös kunnossapitotekniikan alalla. Kuinka voimme koulutuksella vastata työelämän tarpeisiin? Voisiko kunnossapitotekniikkaa sekä osittain automaation kunnossapitoa tehostaa siten, että se vastaisi tämän päivän vaatimuksia? Voisiko osa koulutuksesta tapahtua teollisuudessa? Mitä pitäisi muuttaa? Valtiolta meillä on Täsmäkoulutus – TE-Palvelut, joka on näyttänyt olevan hyvä vaihtoehto rekrytointikoulutuksessa. Meillä on myös räätälöity työvoimakoulutus, joka toimii edelleen työttömillä ja työpaikkaa vaihdettaessa. Opiskeluaika molemmissa on ollut 2-6 kuukautta. Covid-19-tilanteen rajoitukset ovat aiheuttaneet haasteita, mutta uskon, että jos teollisuudessa on ammattitaitoisen ja osaavan työvoiman tarvetta, löytyy yhteistyötä, joka auttaa myös teollisuutta ja voisi vähentää työttömyyttä yhteiskunnassamme.

Mitä valmiuksia ja erityisosaamista opiskelija tarvitsee, kun hän lähtee työelämään, on usein kysytty kysymys? Mitä käytännöllisiä valmiuksia hän tarvitsee, kun työskentelee kunnossapitotehtävissä? Millä tavalla koulutusta voisi tehostaa ja miltä sen pitäisi näyttää tulevaisuudessa ovat kysymyksiä, jotka lähetän teollisuudelle. Ammatin perusasioiden pitää olla hallussa uudesta teknologiasta huolimatta. Oikein suunniteltu kunnossapito on tärkeämpi kuin koskaan nykypäivänä.

Koska toimin vastaavana ohjaajana kone- ja metallitekniikan alalla ja olen työskennellyt suurteollisuudessa, kysymyksiä on tullut matkan varrella koskien kunnossapitoa. Tähän tutkimukseen ja sen suunnitteluun haluan käyttää osaamistani ja työkokemustani sekä sitä, mitä olen oppinut Centrian ammattikorkeakoulussa.

Uudistunut ammattikoulumalli on tuonut hyviä ehdotuksia muutokseen ja lisännyt yhteistyötä koulun ja työelämän välillä. Myös joustavampia opiskelureittejä on käytettävissä.

Kunnallislain muutoksen seurauksena joutui Svenska Österbottens Förbund för Utbildning och Kultur (SÖFUK) yhtiöittämään osan koulutustoiminnastaan, koska kuntayhtymä toimii kilpailuasemassa markkinoilla. Tämän vuoksi kuntayhtymä toteutti koulutustoiminnan yhtiöittämisvelvoitteen perustamalla yhtiön nimeltä Edu YA Ab tarkoituksella, että yhtiö ylläpitää työvoimakoulutusta ja sitä osaa

koulutustoiminnasta, joka vaikuttaa kilpailuasemassa. Kehittämispäällikkö Kenneth Heimdahl ja Tekniikan koulutusjohtajana toimii Kenneth Sundlin antoivat opinnäytetyön tekijälle selkeää tietoa asiasta. (Haastattelu Kenneth Heimdahl, Kenneth Sundlin, Marraskuu 2020)

Kunnossapitotyö oli 1980-luvulle niin sanottua toisen luokan työtä, koska se ei ollut suunnitelmallista. Kunnossapitotyöntekijä oli voitelija tai ruuvaaja ja sama asia koski hitsaajia: heillä ei tarvinnut olla koulutusta vaan he olivat työssä oppineita.

Todellisuus näissä tapauksissa voisi olla aivan toisinpäin, että asentajalla ja hitsaajalla oli hyvin pätevää tietoa, mutta sitä ei ollut missään kirjoitettuna, silloin oli ainoastaan insinöörillä ja diplomi-insinöörillä teoreettiset tiedot pöydillään. Ammattikouluilla oli tarkka ja laaja koulutus, ja siellä sai syventää tietoansa eri käytännön ja teoreettisissa aineissa. Vielä 1980-luvulla ammattikoulu oli tarkoitettu vain nuorisolle ja teoria ja käytäntö olivat kaksi eri asiaa.

Miten käytämme uutta tekniikkaa, internetin tultua mukaan, vaaditaanko esitietoa, mitä opetussuunnitelmassa lukee, mitkä ovat uudet materiaalit, jotka pitää osata sekä mitä laitteita tarvitaan kunnossapitotekniikan opettamiseen tänä päivänä?

Olen valinnut suhteellisen pienen alueen koska haluan keskittyä ainoastaan yhteen aineeseen eli kunnossapitotekniikkaan. Yksi syy siihen on, että minusta opetustavoitteet tällä kurssilla ovat tärkeitä ja sisältävät monia alueita. Konehuolto, materiaalien valinta, hitsausmenetelmät kuten elektrodilla, Mig/Mag, ja Tig ovat muutamia esimerkkejä. Eri kone-elementtien standardit sekä pultatut liitokset ovat tärkeitä alueita. Työturvallisuuden direktiivit ovat tärkeä osa-alue. Pitää myös osata fysiikan ja mekaniikan perusasiat, esimerkiksi kitka, paine ja lämpölaajeneminen.

2 KUNNOSSAPITO SUOMESSA

Kunnossapito Suomessa on varsin merkittävää liiketoimintaa ja suuri työllistäjä tänä päivänä. Koko kansantaloudessa kunnossapitoon panostetaan vuosittain noin 24 miljardia euroa. Julkisella sektorilla panostus on noin 14 miljardia euroa. Vastaava luku yksityisellä sektorilla on noin 10 miljardia euroa, josta teollisuuden osuus on noin 3,5 miljardia euroa. Kunnossapitoon liittyvien työpaikkojen kokonaismäärän arvioitiin vuoden 2007 tarkistuksessa olleen yli 200 000, josta teollisuuden palveluksessa oli noin neljännes, eli 50 000 henkilöä. Näistä noin 15 000 työskenteli palvelutoimittajien palveluksessa. Teollisuuden palkansaajista kunnossapitäjien osuus oli noin 11 %. Jos kunnossapito pidettäisiin omana toimialanaan, se olisi Suomessa kolmanneksi suurin toimiala. Taulukossa 1 on esitetty Tilastokeskuksen toimialakohtaiset luvut. Kunkin toimialan luvuissa on mukana sen omat kunnossapitäjät, joten tässä suhteessa taulukko vääristää todellisuutta. (Järviö, Piispa, Parantainen, Åström 2007, 26).

TAULUKKO 1. Kunnossapidon henkilömäärien vertailu teollisuuden toimialoihin (arvio). (mukaillen Järviö ym. 2007, 26)

Toimiala	Henkilökunta
Sähkötekniisten tuotteiden valmistus	66 536
Koneiden ja laitteiden valmistus	57 721
Kunnossapito	50 000
Kemikaalien, kemiallisten tuotteiden ym. valmistus	40 031
Elintarvikkeiden valmistus	39 775
Metallituotteiden valmistus	37 691
Massan, paperin ym. valmistus	37 403
Koko teollisuus	446 443

2.1 Koulutustarve ja erikoistuminen tulevaisuuden tarpeisiin Suomessa

Promaint lehden kirjoituksesta tuli esiin eri yritysten johtajien näkemyksiä tulevaisuuden koulutustarpeista kunnossapitotekniikan alalla Suomessa. ”Koemme yhdessä huolta Suomen kunnonvalvontaosaamisen tulevaisuudesta: Minne olemme menossa seuraavan viiden vuoden aikana ja miten me yrityksinä, koulutuslaitoksina ja yhdistyksinä pystymme vaikuttamaan tilanteeseen?” Oman haasteensa tuo mukaan myös pätevän kunnonvalvontahenkilöstön eläköityminen. Eläköitymisen myötä meiltä poistuu paljon kunnossapitovalvonnan osaamista. Oppilaitoksista ei saada suoraan ammattitaitoista kunnossapitohenkilöstöä, joka pystyy vaatimaan päätöksentekoon esim. tuotannon keskeyttämisestä tarvittaessa, jotta vältetään suurilta vaurioilta. (Leinonen 2019, 44.)

Kunnossapito on tullut viime vuosina tärkeämmäksi osaksi organisaatioiden liiketoimintastrategiaa. Tähän on johtanut yhteiskunnallinen muutos ja digikehitys. Digikehitys on lisännyt kunnossapitoalalla tiedon keräämistä, analysointia ja hyödyntämistä. Erityisesti 2010-luvulta lähtien on kerätyn tiedon analysointi ja historiatietojen hyödyntäminen kehittynyt. Olemme tavallaan siirtyneet ns. ”tulipalojen sammuttamisvaiheesta” kohti ennakoivaa (Predictive Maintenance) tai jopa ennustavaa kunnossapitoa (Preventive Maintenance). Kunnossapidon siirtyminen ennustavampaan suuntaan tuo muutoksia kunnossapitotyöhön. Kirjoittajan mukaan tarvitaan edelleen kunnossapitoalan ammattilaisia, jotka hallitsevat täysin laitteiden tekniikan ja tiukan paikan tullen löytävät vian perussyyn. Kirjoittajan mukaan uusi teknologia helpottaa tiedon hyödyntämistä ja oikean ratkaisun tekemistä. (Åkman 2019, 13.)

Digitalisaatio näkyy kunnossapitopuolella siinä, miten tiedon kerääminen, analysointi ja sen hyödyntäminen ovat viime vuosina lisääntyneet. Kerätyn tiedon analysointi on erityisesti 2010-luvulla kehittynyt harppausaskelin, ja nykyään osataan myös historiatietoja hyödyntää tehokkaasti. Monet teollisuusyritykset ovatkin voineet siirtyä ”tulipalojen sammuttelusta” kohti ennakoivan kunnossapidon (Predictive Maintenance) - jopa ennustavan kunnossapidon (Preventive Maintenance) käytäntöjä. Kunnossapidon siirtyminen ennustavampaan suuntaan merkitsee toki muutosta kunnossapittäjän työhön, mutta Åkmanin mukaan edelleen tarvitaan ihmisiä, jotka ymmärtävät läpikotaisin laitteiden tekniikan ja osaavat tiukan paikan tullen paikantaa äkillisten laitevikojen perimmäisen syyn. Toisin sanoen vianetsintäosaamistakin jatkossa tarvitaan, mutta sen varaan ei pidä rakentaa kunnossapitoa kirjoittajan mukaan. (Åkman 2019, 13.)

2.2 Teollinen internet

Laaja-alainen digitalisoituminen vaikuttaa merkittävästi teollisuuden meillä Suomessa ja muualla maailmalla. Digitalisaatio johtaa käytännössä kokonaisten toimialojen uudistumiseen. Teollinen internet mahdollistaa eri tuotantoprosesseista saatavan informaation reaaliaikaisen seuraamisen ja ohjaamisen. Tuotannollisessa teollisuudessa internetin avulla tieto komponenteista, laitteista ja koko tuotantojärjestelmästä kytketään toisiinsa, mikä mahdollistaa eri vaiheiden seurannan ja valvonnan. (Martinsuo & Kärri 2017, 10.)

Teollista internetiä hyödynnetään tänä päivänä teollisuudessa hyvin monella alueella. Sitä käytetään analytiikassa ja se mahdollistaa reaaliaikaisen tapahtumien käsittelyn. Tietoa on saatavissa päivittäisiin kunnossapidontehtäviin ja myös pitemmän aikavälin suunnittelun tueksi. Tietoa saadaan uusien laitteiden mukana niiden käytöstä ja kunnosta. Monet laitteet esimerkiksi trukki valvoo itse rengaspaineitaan, polttoaineenkulutustaan, taakan aiheuttamia voimapiikkejä ja ajoreittejään. Oikein hyödynnettynä tieto tuottaa lisäarvoa teollisuudelle.

(Asikainen 2017, 9.)

Monet yritykset ovat ottaneet käyttöön teollisen internetin sovelluksia helpottaakseen rutiinitehtäviä, tehostaakseen työtehtäviin liittyvää viestintää, yksittäisten prosessien osia ja varastonhallinnan automatisointiin. Teollinen internet tuo prosessit läpinäkyviksi henkilöstölle ja asiakkaille. Se helpottaa myös johdon työtä, siten että kaikki saavat saman tiedon tavoitteista ja mittareista ja mahdollistaa itseohjautuvan työskentelyn. Muuttuvassa organisaatiossa joutuu sekä henkilöstö että esimiehet ja johtajat päivittämään työtapojaan esim. Stora Enson Suomen-tehtailla ja sahoilla kunnossapitoa hoitava Efora on soveltanut teollista internetiä sekä kunnossapidon prosesseihin että hallintoon ja johtamiseen.

(Räinä 2017, 28.)

2.3 Kunnossapito ja turvallisuus

Turvallisen kunnossapidon kannalta on tänä päivänä tavallisempaa vaihtaa enemmän komponentteja ja jopa kokonaan uusia laitteistoja ks. Luku 3.5 (Tuotantolaitoksen tuotantokyky). Tietenkin pyritään käyttämään vastaavanlaisia osia ja komponentteja, mutta ne muuttuvat tämän päivän teknologian mukaan.

Jotta koneiden suunnittelijat ja valmistajat voisivat täyttää voimassa olevat turvallisuusvaatimukset ja kehittää koneitaan yhä turvallisemmiksi, heillä olisi oltava järjestelmä, jolla kerätään aktiivisesti tietoa valmistettujen ja käytössä olevien koneiden käyttökokemuksista. Myös tiedot muiden valmistajien saman tyyppisten koneiden käyttökokemuksista ovat hyödyllisiä. (Siirilä & Tytykoski 2016, 683).

Koneen käyttöasetuksissa vaaditaan, että kone huolletaan koko sen käyttöiän ajan säännöllisesti. Kunnossapidolla ja huollolla varmistetaan, ettei vaurioitumisesta, vikaantumisesta tai kulumisesta pääse aiheutumaan vaaraa. Kunnossapito täytyy olla säännöllistä ja työnantajan vastuu on seurata seurata koneen toimintakuntoa tarkastuksilla ja testauksilla. Kun on kyse koneen toimintakuntoon varmistamisesta, tarkastuksen ja testauksen saa tehdä koneen rakenteeseen ja käyttöön perehtynyt pätevä henkilö. Tarvittaessa on myös hyvä käyttää ulkopuolista asiantuntijaa. (Siirilä & Tytykoski 2016, 682.)

Turvallisuusongelmia voi syntyä, kun koneita käytetään eri tavalla kuin suunnittelija on tarkoittanut tai koneiden käytössä tulee vastaan sellaisia ongelmatilanteita ja muita erikoistilanteita, joita suunnittelija ei ole osannut ottaa huomioon. Tällainen turvallisuusongelma on mahdollinen etenkin kunnossapito-tehtävissä, joissa on paljon uudistuksia ja osien vaihtoa. Tilanahtaus voi myös aiheuttaa vaaratilanteen, jos uudet laitteet ovat kooltaan isompia ja vaativat enemmän tilaa.

3 KUNNOSSAPIDON STANDARDIEN MUKAISET TAVOITTEET

Kunnossapito sisältää koneiden ja laitteiden kunnossapidon ja huollon, että ne pystyvät suorittamaan niille varattua tehtävää. Luvussa 3.1 alkaen on esitelty kunnossapidon määritelmiä PSK- ja SFS-EN-standardien mukaan.

3.1 PSK - Standardi

PSK Standardit ovat yhteiset standardit teollisuudelle ja sitä palveleville yrityksille, joiden tavoitteena on tukea jäsenistönsä kotimaista ja kansainvälistä liiketoimintaa standardisoinnilla ja koulutuksella. Vuositasolla standardien laadinta ryhmässä on jopa 200 asiantuntijaa, ja myös PSK: n osalta noin 500 aktiivista asiantuntijaa, jotka osallistuvat monin eri tavoin yhteisiksi koettujen ongelmien ratkaisujen löytämiseen, antamalla lausuntoja standardiehdotuksiin. Standardit ovat käytännönläheiset, varsinkin PSK-standardit. Lisätietoja löytyvät PSK: n kotisivusta. (PSK-Standardit.fi)

Seuraavassa mainitut standardit osoittavat, kuinka laajan alueen kunnossapitotekniikka kattaa.

Tässä on esimerkkeinä mainittu kuusi PSK standardit numeroineen.

PSK 5703 Kunnonvalvonnan värähtelymittaus. Anturin, liittimen Ja kaapelin valinta sekä asennus.

PSK 7340 (Putkiston kannatus. Riippukannakkeet)

PSK 4916-2 p-e7 (Teollisuuden kone- ja laitehankinnat)

PSK4916 (Teollisuuden kone- ja laitehankinnat).

PSK 7304 (Teräspuutket)

PSK 8503 (Voimalaitoksen vesikemia)

Kunnossapitoon löytyy myös muita normeja, jotka ovat myös laitekohtaisia ja määrittelevät myös kunnossapitoon liittyviä asioita. Nämä seuraavat ovat lähinnä erilaisten kansainvälisten organisaatioiden julkaisemia normeja (esimerkiksi IEC, ISO, FEM). EU:n alueella on myös voimassa direktiivejä, joilla on vaikutusta kunnossapidon tekemiseen ja määrättyjen laitteiden tarkastamiseen. Hyvä esimerkki ovat nosturit, jotka on tarkastettava ennen käyttöönottoa ja sen jälkeen kerran vuodessa.

3.2 Kunnossapidon määritelmä PSK 6201:2011 mukaan

Kunnossapito tarkoittaa tiivistetysti koneiden, laitteiden, alueiden ja rakennusten kunnan huolehtimista siten, että ne pystyvät suorittamaan niille varattua tehtävää. Seuraavassa on esitelty kunnossapidon määritelmiä PSK 6201:n standardien mukaan: Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. (PSK 6201:2011; Mikkonen 2009, 26.)

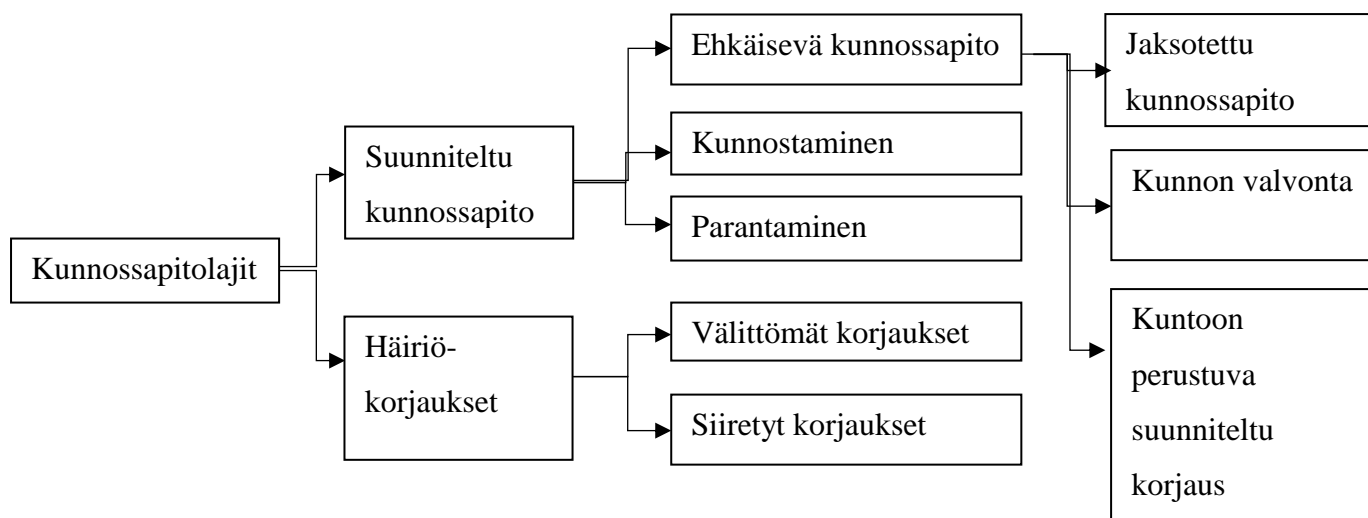
3.3 Kunnossapidon määritelmä SFS-EN 13306:2010 mukaan

Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaista teknisistä ja hallinnollisten johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon SFS-EN 13306:2010 mukaan. Kunnossapidon kehittyessä on syntynyt uusia toimintatapoja KP-toiminnan suorittamiseksi, jotka ovat voineet vaihdella voimakkaastikin yrityksiä välillä. On myös huomattu, että kustannustehokas KP on muutakin, kuin koneiden ja laitteiden korjaamista vian ilmentyessä. Tästä huolimatta ja osin tästä syystä, kunnossapitotoimintojen jaottelu ja siihen liittyvä terminologia on varsin kirjavaa, mikä osaltaan voi aiheuttaa haasteita ja väärinymmärryksiä. Yrityksien sisällä on tärkeää varmistaa, että kunnossapitotoimintojen jaottelussa noudatetaan yhtenäistä käytäntöä ja suositeltavaa onkin ottaa käyttöön standardien mukainen luokittelu. (Mikkonen 2009, 26.)

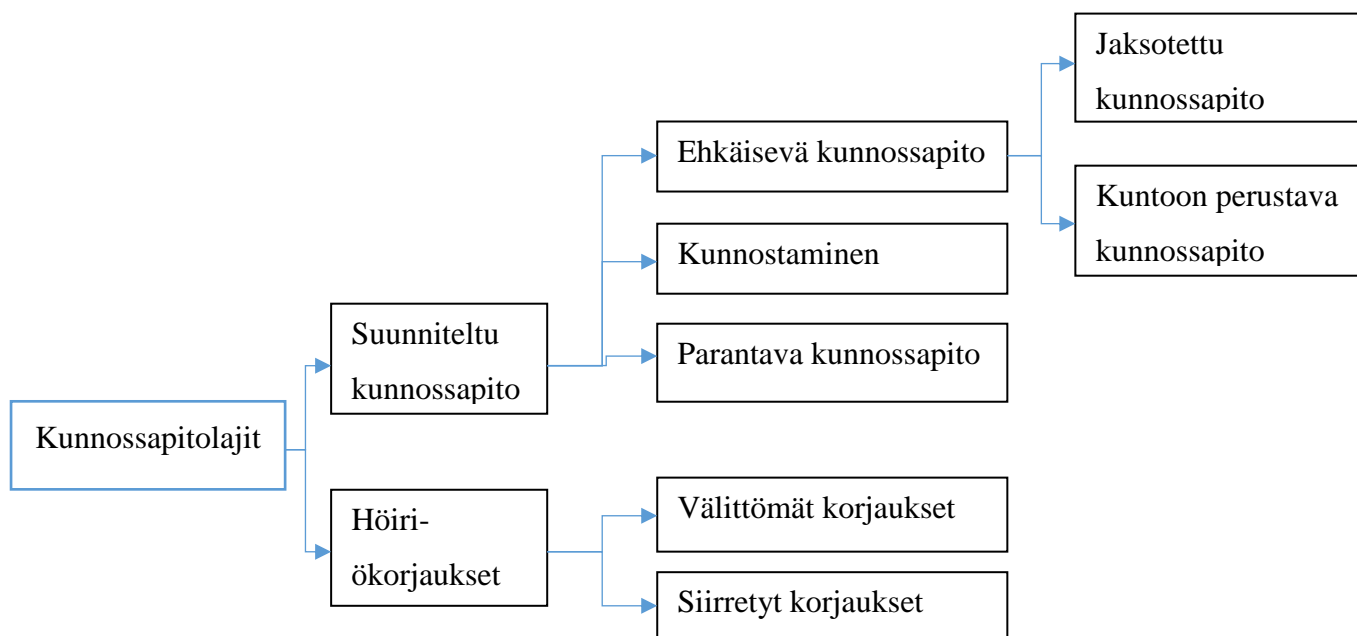
4 KUNNOSSAPITOLAJIT

Kunnossapito voidaan jakaa karkeasti kahteen eri luokkaan: ehkäisevään kunnossapitoon ja korjaavaan kunnossapitoon. PSK 7501 (Kuva 1.) ja SFS-EN 13306 määrittelee kunnossapitolajit hieman toisistaan, mutta perusjaottelu on sama.

PSK 6201 (kuva 2.) jakaa kunnossapidon suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriökorjauksiin. Suunniteltu kunnossapito sisältää ehkäisevän kunnossapidon, kunnostamisen ja parantavan kunnossapidon.



KUVA 1. Kunnossapitolajit (mukaiillen PSK 7501:2011)



KUVA 2. Kunnossapitolajit (mukaiillen PSK 6201:2011)

4.1 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito on etukäteen seurata koneen tai laitteen suorituskykyä tai sen parametreja. Päämäärä on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai koneen / osan toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito on säännöllistä (aikataulutettua tai jatkuvaa) tai sitä tehdään vaadittaessa. Tulosten perusteella voidaan suunnitella ja aikatauluttaa kunnossapidon tehtäviä. Ehkäisevä kunnossapito sisältää jaksotettua kunnossapitoa ja kunnonvalvontaa. Näiden avulla pyritään vähentämään laiterikkoja ja ehkäisemään vikojen syntymistä. Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyvät muun muassa:

- Tarkastaminen (Inspection, overhaul)
- Kunnonvalvonta (conditions monitoring). Esim. kunnonvalvonta tehdään kohteen toimiessa tai seisokin aikana. Kunnonvalvonnan avulla etsitään oireilevia vikoja tai todetaan havaintojen avulla kohteen olevan toimintakunnossa.
- Määräystenmukaisuuden toteaminen (compliance check), Esim. rasvauksia, laakerin vaihtoa, hihnan vaihtoja tai muita huoltoja. Huoltojen määrittämiseksi käytetään kunnossapitosuunnitelman ja kunnonvalvonnan havaintoja.
- Testaaminen / toimintakunnon toteaminen (visual ja functional test)
- Käynninvalvonta (monitoring)
- Vikaantumistietojen analysointi (trend analysis, equipment history analysis). (Järviö & Lehtiö. 2012, 50.)

4.2 Korjaava kunnossapito

Kun puhutaan perinteisestä kunnossapidosta, tarkoitetaan suoritettavaa kunnossapittoa, joka ei ole suunniteltu etukäteen, vaan siihen ryhdytään heti, kun joku vika syntyy. Tavoite on saada huoltokohde tilaan, jossa se oli ennen häiriötä, tai vähintään tilaan, jossa se pystyy suorittamaan sille määriteltyä tehtävää. Väliaikainen korjaus on hyväksytty). (Järviö & Lehtiö 2012, 51)

Korjaava kunnossapito sisältää vian määrittämisen, vian tunnistamisen, vian paikallistamisen ja korjauksen. Kunnostuksella tarkoitetaan sitä, että laitteen suorituskyky on laskenut alle vaaditun ja laite korjataan takaisin toimintakuntoon. Häiriökorjauksessa laite on hajonnut ja se täytyy korjata tai vaihtaa uuteen. Korjaava kunnossapito voi olla siis häiriökorjaus (suunnittelematon) tai kunnostus (suunniteltu). Korjaavaan kunnossapittoon sisältyvät: Vian määrittäminen (fault diagnosis, trouble shooting), Vian tunnistaminen (fault recognition), Vian paikallistaminen (fault localization) ja Korjaus (repair), väliaikainen korjaus (temporary repair) (Järviö & Lehtiö 2012, 51)

4.3 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito voidaan jakaa kolmen pääryhmään. Ensimmäisessä pääryhmässä kohdetta muutetaan käyttämällä uudempia osia tai komponentteja kuin alkuperäiset, mutta kohteen suorituskykyä ei varsinaisesti muuteta. Tällainen toimenpide on esimerkiksi vanhojen DC-käyttöjen korvaaminen taajuusohjatuilla oikosulkumoottoreilla. Toisen pääryhmän muodostavat erilaiset uudelleensuunnittelut

ja korjaukset, joilla parannetaan koneen luotettavuutta. Tarkoituksena on siis muuttaa koneen toiminta luotettavammaksi, eikä niinkään muuttaa suorituskykyä. (Järviö & Lehtiö 2012, 51)

Kolmanteen pääryhmään kuuluvat modernisaatiot, joissa kohteen suorituskykyä muutetaan. Yleensä modernisaatiolla uudistetaan koneen ohella valmistusprosessi. Esimerkiksi jos vanhentuneella paperikoneella ei pystytä valmistamaan kilpailukykyisesti uutta paperilajia, mutta koneella on vielä elinaikaa jäljellä, on usein järkevämpää uudistaa vanha kone kuin romuttaa se ja ostaa uusi tilalle. Tämä tilanne esiintyy yhä useammin, kun koneella ei enää pystytä kilpailukykyisesti valmistamaan sellaisia tuotteita kuin mitä markkinat haluaisivat. (Järviö & Lehtiö 2012, 51)

Modernisaatiot ovat kunnossapidon palveluyritysten ns. syömähampaita. Usein parannukset luokitellaan ns. investointitöiksi, eikä niitä pidetä kunnossapitona. Kun käytetään käsitteitä tuotanto - omaisuuden hallitsemista, näkemys muuttuu). (Järviö & Lehtiö 2012, 52)

4.4 Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen

Vikojen selvittämiseen panostetaan liian vähän. Tähän voi olla syynä kiristynyt aikataulu ja töiden ulkoistaminen. Viat korjataan seisokin aikana ja taloudellisista syistä seisokkiaika on mahdollisimman lyhyt, joten vian perussyyn etsintään ei jää riittävästi aikaa.

Vikojen ja vikaantumisen selvittämistä ei vielä ole mielletty kunnossapitoon kuuluviksi toiminnoiksi. Niiden tärkeys ymmärretään, mutta vain harvassa yrityksessä näiden asioiden tekeminen on systemaattista. Vikaantumistiedon keräämiseen suhtaudutaan vielä negatiivisesti, eikä resursseja ole laite- ja osaamispuolella. Nykyaikaisissa tuotantokoneissa on varsin paljon toimintaa ohjaavia prosessoreita, jotka samalla keräävät tietoa mm. koneen käyttötavasta, kuormituksesta ja käyttöolosuhteista. Tätä tietoa analysoimalla päästään helposti kiinni vikaantumisen juurisyihin. Kun ne on tunnistettu, voidaan suunnitella ja tehdä korjaavia toimia, joiden vaikutus koneen toiminnan luotettavuuteen ja laatuun – tuottokykyyhin on radikaali. On lupa odottaa, että vikaantumista voidaan pienentää jopa yli 90 %). (Järviö & Lehtiö 2012, 52)

4.5 Tuotantolaitoksen tuotantokyky

Perinteisesti yritykset ovat huolehtineet valmistusprosessin toimintakunnosta tekemällä kunnossapitoa, joka perinteisesti on ollut ja edelleen usein korjaavaa. Tätä ongelmankenttää ryhdyttiin selvittämään 1970-luvulla länsinaapurissa Ruotsissa. Parinkymmenen vuoden jälkeen kehitys sai ”tuulta purjeisiin”.

Ymmärrettiin, että

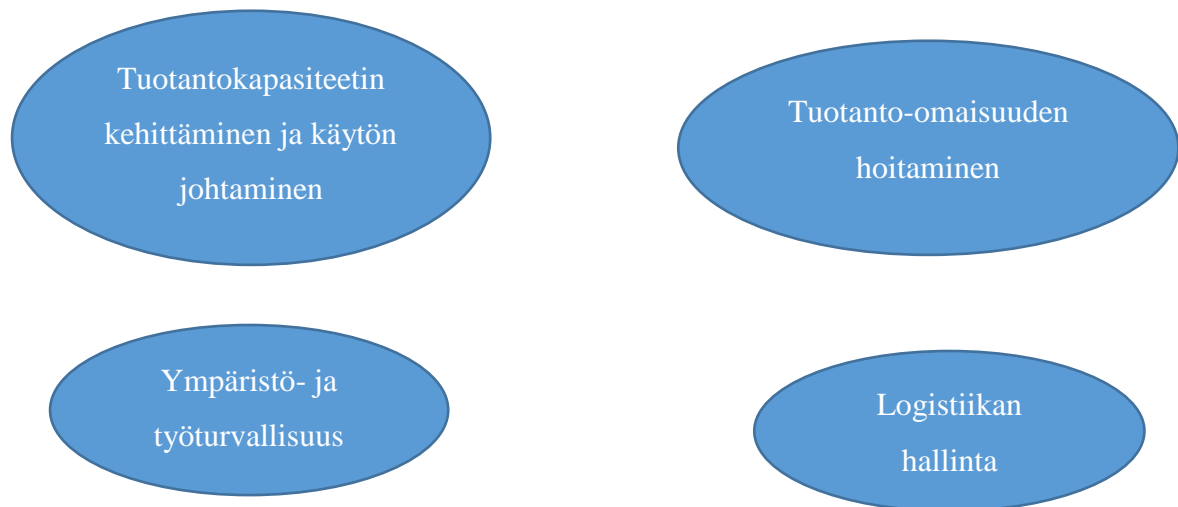
- kunnossapito ei ole pelkkä korjaamista, vaan vikojen ja vikaantumisen hallintaa ja estämistä
- koneiden tehokas käyttäminen ja toiminnan luotettavuus ei riipu yksinomaan, kunnossapitäjistä vaan myös koneiden käyttäjistä
- kunnossapidolla ja asiamukaisella käyttämisellä on hyvin paljon päällekkäisyyksiä; tiukkaa tehtävien rajaamista ei voida tehdä, vaan tavoitteena on käyttää koneita järkevästi ja tehokkaasti. (Järviö & Lehtiö 2012, 14)

Mainittu suurempi kokonaisuus nimettiin englannin kielessä käsitteeksi Asset Management. Tämä termi on vaikea suomentaa. Asset (physical) on käännetty SFS-EN 13306:2010 omaisuus (aineellinen). Käsitteellä kuitenkin tarkoitetaan alussa määriteltyä tuotanto-omaisuutta. Management puolestaan voidaan kääntää hallitsemiseksi, vaikka tarkka käänös on johtaminen. Asset Management ei ole vielä laadittu standardeja. (Järviö & Lehtiö 2012, 14)

Kunnossapitoon liittyviä standardeja ovat myös:

- CEN TC319 WG 10 Maintenance within physical asset management
- ISO PC251 Asset Management

Liiketoiminnan tuloksellisuuden kannalta oleellista on, että tuotanto-omaisuus on mitoitettu oikein., jotta ei tehdä liian suuria investointeja. Tuotanto-omaisuuden käytön on oltava optimaalista ja hallittua (kuva 3). Käytön johtamisen tehokkuus tarkoittaa sitä, että koneita käytetään mahdollisimman tehokkaasti ja näin aikaansaadaan investoinnille mahdollisimman suuri tuotto. Kireässä kilpailutilanteessa toimitusajat ovat usein lyhyitä; niinpä valmistusprosessin on tuotettava halutun laatuista hyödykkeitä nopeasti ja luotettavasti. (Järviö & Lehtiö 2012, 15)



KUVA 3. Tuotanto-omaisuuden hoitamisen alueet (mukaillen Järviö & Lehtiö 2012, 15)

Kunnossapidon perinteisesti ymmärrettiin olevan vikojen korjausta. Uuden kunnossapidon järjestelmä ei ole enää vain korjaamista, vaan tietoon ja osaamiseen perustuvaa tuotanto-omaisuuden hoitamista.

Lisäksi ammattimainen kunnossapidon hallinta ja kehittäminen on mahdollista kehittyneen kunnossapitojärjestelmän avulla. Järjestelmä kokoaa yksityiskohtaiset tiedot kunnossapitohistoriasta ja mahdollistaa tarkan raportoinnin töistä ja myös niiden kustannuksista.

Tänä päivänä kunnossapitojärjestelmiltä vaaditaan yhä enemmän – muun muassa jatkuvasti monipuolisempia toimintoja, helppokäyttöisyyttä, integroitavuutta sekä mobiilikäyttömahdollisuuksia. (Järviö & Lehtiö 2012, 15)

5 KUNNOSSAPITOKOULUTUS JA YHTEISTYÖ

Kunnossapitokoulutusta on ollut Suomessa perinteisesti hyvin niukasti tarjolla. Tähän on varmasti monta syytä. Voi olla, että kunnossapitotekniikka on ollut aliarvostettua, ehkä opettajat eivät ole olleet kunnossapitotyössä tai eivät ole olleet riittävän kiinnostuneita asiasta. Syynä voi olla myös tiedon puute uudesta tekniikasta. Meillä on hyvät lähtökohdat kehittää uutta koulutusta. Meillä on eri organisaatioita, jotka varmasti haluavat olla kehittämässä uuden tyyppistä koulutusta. Ammatti - ja ammattikorkeakoulujen johto ja opettajat ja muut asiantuntijat, joilla on vahva tieto asiasta voivat tuoda esiin omat näkemyksensä koulutuksen suunnitteluun. Meillä on ”Täsmäkoulutus,” joka on nykyiselle henkilöstölle suunnattua räätälöityä koulutusta, kun yrityksen toiminta tai sen käyttämä teknologia muuttuvat. Koulututusta voidaan toteuttaa määräaikaisten lomautusten aikana tai niiden asemesta. Täsmäkoulutusta voivat hankkia etenkin pienet ja keskisuuret yritykset. Lisätietoja antaa Täsmäkoulutus - TE-palvelut. (Laki julkisesta työvoima- ja yrityspalvelusta 28.12.2012/916 §2)

Meillä on myös Kunnossapito yhdistys ry, Promaint lehti, joka on hyvin innovatiivinen kunnossapidon erikoislehti, joka kannattaa lukea. Yhteinen aktiivisuus parantaa osaamista kunnossapitotekniikan koulutuksen suunnittelussa. Työharjoittelu kuntien tai kaupunkien teknisten osastojen kanssa ja etenkin tehtaiden kanssa olisi tärkeä asia tänä päivänä. Osaaminen hankittiin aikaisemmin omalla aktiivisuudella ja pitkällä työkokemuksella. Tehtaat myös kouluttivat itse työntekijöitään.

Uusi eurooppalainen standardi, SFS-EN 15628 Kunnossapitohenkilöstön pätevänti, luo pohjan ja yhtenäiset vaatimukset kunnossapitohenkilöstön osaamiselle ja päteväinnille. (katso luvussa 3.4) Koska standardi on voimassa koko Euroopassa, kunnossapitohenkilöstön pätevyyttä voidaan arvioida kaikissa maissa yhtenäisin kriteerein. Standardi sisältää määritelmät kunnossapitohenkilöstön päteväntämiseksi laitosten, yhdyskuntarakentamisen sekä tuotantojärjestelmien kunnossapitotehtäviin. Laitosten ja kiinteistöjen kunnossapito on sisällytetty standardiin teknisten palveluiden osalta. Se kattaa kaikki kunnossapito-organisaation tasot.

World Class Maintenance -koulutusohjelma on laadittu eurooppalaisen standardin osaamisvaatimusten pohjalta kunnossapidon työnjohtajille, suunnittelijoiden sekä päälliköiden valmennukseen ja tukemaan kunnossapidossa vaadittavan erityisosaamisen hallintaa.

Suomessa Kunnossapitoyhdistys Promaint Ry järjestää kaksi kertaa vuodessa eurooppalaisen kunnossapitoyhdistysten kattojärjestön EFNMS:n valvomia sertifiointitilaisuuksia. Tentin vaatimukset perustuvat edellä mainittuun SFS-EN 15628-standardiin. EFSNM:n sertifikaatin saaminen edellyttää myös standardissa vaadittavaa koulutusta ja työkokemusta kunnossapitoalalta.

5.1 Opetus ja didaktiikka

Opetus eli pedagogiikka tarkoittaa tapaa, jolla opettaa ja opetus järjestetään, sekä sen näkemyksellisiä kasvatuksellisia periaatteita. Pedagogiikka tarkoittaa lähinnä kasvatus- ja opetusoppia, kasvatus- ja opetusoppia jne. Didaktiikka etsii vastausta kysymykseen, millaista on hyvä opetus. Didaktiikan tutkimuskohteena on siis opetus, ei opettaminen tai oppiminen.

Didaktiikka on rationaalisen ammattiopettajan työtä tutkiva ja kehittämään pyrkivä tiede. Siinä käsitellään myös kaikessa muussakin rationaalisessa toiminnassa keskeisiä asioita kuten suunnittelua, tavoitteita, opetussuunnitelmia, suunnitelmien toteuttamista. Se sisältää esimerkiksi erilaisia työtapoja/opetusmenetelmiä/opetusmuotoja, oppimateriaaleja, oppimisympäristöjä ja siihen kuuluu myös arviointi, missä määrin tavoitteita pystyttiin toteuttamaan ja saavuttamaan ja mitä muita olennaisia, mutta ei alkuaan tarkoitettuja seurauksia opetuksesta ehkä oli.

5.2 Ammatillinen kasvu: oppimista ja persoonallista kehittymistä

Osaamista ei saa ymmärtää lopullisesti saavutetuksi, jähmettyneeksi tilaksi. Sille on päinvastoin tyyppillistä jatkuva kehittyminen ja uudistuminen, jota voisi nimittää ammatilliseksi kasvuksi. Tarkasteluun on näin ollen otettava mukaan ihmisen henkistä kasvua mukaileva dynaaminen tekijä. Ammatillinen kasvu kytkeytyy kiinteästi ihmisenä olemisen ja persoonallisuuden kokonaiskehitykseen. Se on elimellinen osa koko inhimillistä kasvua. Ura ja kehitys ovat sisäisessä yhteydessä kulttuurin ja yhteiskunnan muutoksiin. Uran avainpisteissä yksilönkehitys ja yhteiskuntatilanne leikkaavat toisiaan. Avainpisteet liittyvät joko ulkoisiin käännekohtiin tai sisäisiin kehitystapahtumiin. Persoonallisuuden kannalta tärkeä valinta aktivoi ihmisen koko aiemman kehityksen. Yksilönkehitys on aina vastaamista yhteiskunnan muutoksiin. (Eteläpelto & Miettinen 1993: Häyrynen 1989, 62.)

5.3 Ammatillisen koulutuksen työelämävastaavuus

Koulutuksen työelämävastaavuus on ammatillisen koulutuksen ehkä tärkein tavoite. Harvemmin kuitenkaan on syvällisesti pohdittu, mitä työelämävastaavuus tarkoittaa. Aiheen tarkempi käsittely on erityisen ajankohtaista juuri nyt, kun ammatillista koulutusta ollaan uudistamassa.

Tavoitteena on nuorten ja aikuisten ammatillisen koulutuksen raja-aitojen purkaminen sekä yhtenäisen ohjaus-, järjestämis- ja rahoitusmallin kehittäminen. Tärkeä johtoajatus uudistustyössä on myös siirtyminen aiempaa vahvemmin kohti osaamista. Tavoitteena on vahvistaa joustavien ja yksilöllisten opintopolkujen rakentamista ja parantaa aikaisemmin hankitun osaamisen tunnistamista ja tunnustamista osaksi tutkintoa. (Aarnio & Pulkkinen, Pohjanen, 2015, Esipuhe.)

Ammatillisen koulutuksen työelämävastaavuus on pohjana sille, että voimme jatkossakin kouluttaa osaavaa ja ammattitaitoista työvoimaa. Tässä tilannekatsauksessa työelämävastaavuutta tarkastellaan sekä käsitteellisellä tasolla että koulutuspoliittisen keskustelun osana. Työelämävastaavuus voidaan jäsentää muun muassa sen mukaan, että viittaako se määrälliseen tarkasteluun (paljonko koulutetaan), laadulliseen tarkasteluun (mihin koulutetaan) vai muototarkasteluun (miten koulutetaan). Lisäksi työelämävastaavuutta voidaan pohtia laajempien yhteiskunnallisten sekä yksilötason tavoitteiden kautta. (Aarnio & Pulkkinen, Pohjanen, 2015, 6.)

Ammatillinen koulutus on voi olla näyttötutkintoina suoritettavia ammatillisia perustutkintoja, ammattitutkintoja ja erikoisammattitutkintoja samoin kuin niihin valmistavaa koulutusta sekä muuta kuin näyttötutkintoon valmistavaa ammatillista lisäkoulutusta. (21.8.1998/631 3§): 6 ”Tutkinnoissa ja koulutuksessa tulee ottaa erityisesti huomioon työelämän tarpeet. Näyttötutkintoja tulee suunnitella ja järjestää yhteistyössä elinkeino- ja muun työelämän kanssa. (Aarnio & Pulkkinen, Pohjanen 2015, 8.)

Uusi laki ammattikoulutuksista astui voimaan 1.1.2018. Lain uudistuksen tavoite on parantaa ja ylläpitää väestön ammattitaitoa rippumatta, miten se on hankittu. Ammattikoulutuksen odotetaan lisäävän työllisyyttä ja yrittäjyyttä sekä tukevan elinikäistä oppimista. Oppisopimusten ja opiskelusopimusten kannalta on hyvä, että ammattikoulutus uudistui, sillä opiskelu ja kehityssuunnitelmat ovat yksilöllisiä. Henkilökohtaisessa kehityssuunnitelmassa (HOPS) selvitetään ja hyödynnetään aiempaa osaamista. (Aarnio & Pulkkinen, Pohjanen 2015, 8.)

5.4 Kone -ja tuotantotekniikan ammattitutkinto

Koneasentaja toimii erilaisten mekaanisten laitteiden ja koneiden asennus- ja kokoonpanotehtävissä. Työpaikka voi olla teollisuudessa, korjaamoilla tai asiakkaan tiloissa. Hän työskentelee osana tuotantoa tekemällä kokoonpanoja, asentamalla yksittäiskappaleita tai kone-elimiiä sekä osallistumalla huolto- ja kunnossapitotöihin. Asennustyö voi olla sarjatyömaista tai sisältää suurenkin komponentin vianhakua ja vaihtotyötä. (Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto (OPH-2541-2017))

Opiskelijan tulee osata suunnitella työtään ja hyödyntää mekaanisissa koneenasennuksissa tarvittavia piirustuksia, kuvia ja ohjeita esim. tarvittaessa tulkita englanninkielisiä ohjeita ja osaluetteloita samoin kuin asennusohjeita sekä tehdä mekaanisia koneasennustöitä ja niihin liittyviä mittauksia. Yksi tärkeä osaamisalue on materiaalien valinta ja erilaisten tiivistys -ja voiteluaineiden sekä kemikaalien oikea käyttö. Lisätietoja voit katsoa kohdasta e-perusteet.

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto (OPH-2541-2017)

5.5 Koneasennuksen ja kunnossapidon ammattitutkinto

Koneasennuksen ja kunnossapidon ammattitutkinnon suorittaneella on ammattitaito toimia itsenäisesti monipuolisissa koneasennus- ja kunnossapitotehtävissä. Hän hallitsee erilaisten laitteiden ja järjestelmien kokoonpano -ja huoltotyöt. Hänellä tulee olla vahva osaaminen koneiden ja laitteiden asentamisesta, huoltamisesta sekä korjaamisesta. Asennus- ja kunnossapitotehtävien lisäksi ammattimiehen pitää suorittaa tarvittavat toimenpiteet ja huolehtii työn dokumentoinnista ja luovuttamisesta asiakkaalle. Valinnaisista tutkinnon osista riippuen hän voi erikoistua erilaisten laitteiden ja järjestelmien asennus-, mittaus- ja kunnossapitotöihin. Kone- ja tuotantotekniikan ammattitutkinto (OPH-4609-2020)

Esimerkkejä kurssivaatimuksista (kertoo samalla opiskelijan osaamisen kehittymisestä):

1.Koneasennuksen ja kunnossapidon kokoonpano- ja huoltotyöt, 50 op (201062)

- tehdä työn vastaanoton toimenpiteet
- tehdä huoltotyöt
- tekee suunnitelman työstä
- esivalmistele työn aloituksen
- tekee kokoonpanotyöt
- tekee liitos- ja lukitustyöt

- tekee tiivistys- ja voitelutyöt
- tekee laakerointityöt
- suorittaa tehonsiirron asennuksia
- käyttää työssä tarvittavia mittavälineitä
- suorittaa toiminnan testauksen
- viimeistellä työn ja luovuttaa sen asiakkaalle.

2. Hydraulikka- ja pneumatiikkajärjestelmät, 50 op (201063)

Opiskelija osaa:

- laatia työlle tarkoituksenmukaisen kaaviosuunnitelman
- tehdä työlle tarvittavat esivalmistelut
- suunnitella ja tehdä logiikkakomponenteilla toteutettuja liikeohjauksia
- tehdä proportionaali- ja servojärjestelmien kytkennän
- selvittää kaavioista järjestelmän toiminnan, säädöt ja komponentit
- laatii suoritettavasta työstä työsuunnitelman
- kytkee proportionaali- tai servojärjestelmän toimimaan halutulla tavalla sekä osaa paikantaa vikakohteen ja poistaa vian käyttäen oikeita työvälineitä ja menetelmiä
- raportoi tehdyt toimenpiteet.

3. Kunnonvalvontamittausten suorittaminen ja tulkinta, 50 op (201065)

Opiskelija osaa:

- valitsee työkohteeseen tarkoituksenmukaisen mittaustavan ja perustelee valinnan
- ymmärtää ODR:n ja kunnonvalvonnan yhteistyön merkityksen
- käyttää mittauslaitetta ja tekee mittauksen asetukset
- suorittaa aistinvaraisia kunnonvalvonnan toimintoja
- lisää uuden mittauskohteen järjestelmään
- arvioi ja raportoi mittausten vaikutuksista laitteiden keston ja tuotantoon.
- valita tarkoituksenmukaisen mittaustavan
- tehdä kunnonvalvontamittaukset
- tehdä vikailmoituksia ja tietää vikailmoitusten käsittely- ja toimintatavat
- tekee kunnonvalvontamittauksia ja tulkitsee mittaustuloksia
- vertaa muutoksia
- hahmottaa lämpötilojen vaikutuksen laitteessa
- tunnistaa laitteen epänormaalien toiminnan
- tunnistaa ja lisää laitetietoja
- tunnistaa, korjaa ja poistaa laitehälytyksiä
- säätää ja testaa järjestelmän.
- suorittaa vianhaun järjestelmästä
- muuttaa hälytysrajoja
- tekee työstä vaadittavat raportoinnit asiakkaalle.

Koneasennuksen ja kunnossapidon ammattitutkinto (150 osaamispistettä) muodostuu osaamisalakoh-
taisista pakollisesta tutkinnon osasta (50–60 osaamispistettä) osaamisalakohtaisista valinnaisista tut-
kinnon osista (90–100 osaamispistettä). Koneasennuksen ja kunnossapidon ammattitutkinto löytyvät e-
perusteet. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto (OPH-2541-2017)

5.6 Selvitys parasta osaamista -verkostohankkeesta

Parasta osaamista -verkostohanke oli valtakunnallinen kehittämishanke, jota toteutettiin kolmen vuoden ajan 2017-2019. Hankkeen tavoitteena oli tukea opetus- ja ohjaushenkilöstön työ- ja toimintatapojen uudistumista toimintaympäristön ja lainsäädännön muuttuessa. Hankeverkostoon kuului useita ammatillisia oppilaitoksia ja ammatillisia opettajakorkeakouluja. (Vehviläinen 2020:2a, 6)

Verkostohanke teki vuonna 2017 laadulliseen aineiston perustuvan osaamistarveselvityksen: Rohkeasti uudistumaan! – Opetus- ja ohjaushenkilöstön osaamistarpeet. Selvitys kartoitti osaamistarpeita ammatillisen koulutuksen reformin viitekehyksessä, tuloksista muotoiltiin kuusi keskeistä opetus- ja ohjaushenkilöstön osaamistarvekokonaisuutta:

- Henkilökohtaisen osaamisen kehittämissuunnitelman (HOKS) ohjaaminen
- Työelämä-, verkosto- ja asiakkuusosaaminen
- Ohjausosaaminen
- Uudenlaiset oppimisen tavat ja mahdollisuudet
- Oman työn johtaminen ja kehittäminen

(Vehviläinen 2020:2a, 6)

Reformin tavoitteita mukaillen hanke tuki erilaisten oppimisympäristöjen hyödyntämistä sekä valmensi työpaikkoja toimimaan oppimisympäristöinä. Tavoitteena oli osaamisperusteisen ja asiakaskeksisen ammatillisen koulutuksen kehittäminen ja toteuttaminen yhdessä työelämän kanssa. Työelämää osallistettiin koulutusreformin suunnitteluun ja toteuttamiseen. Verkostohanke määritteli keskeiset tavoitteensa seuraavalla tavalla: (Vehviläinen, 2020:2a, 6)

Parasta osaamista -verkostohankkeen tavoitteet

1. Selvittää keskeiset osaamisvaatimukset ja tarpeet opetus- ja ohjaushenkilöstön osaamisen kehittämiseksi.
2. Laatia esitys modulaarisiksi osaamiskokonaisuudeksi kartoitettujen vaatimusten ja tarpeiden pohjalta.
3. Valmistella ja levittää koulutuksen järjestäjien käyttöön opetus- ja ohjaushenkilöstön osaamisen kehittämisen toimintamalleja ja materiaaleja sekä koulutusta.

4. Laatia koulutuksen järjestäjien käyttöön työpaikalla järjestettävän koulutuksen toimintamalleja ja materiaaleja.

5. Laatia koulutuksen järjestäjien käyttöön työpaikkaohjaajien perehdyttämisen toimintamalleja ja materiaaleja.

Parasta osaamista -verkostohanke oli laaja valtakunnallinen hanke, jonka tavoitteet kohdentuivat ammatillisen koulutuksen uudistamisen ydinasioihin. Hankkeen avulla tuettiin opetus ja ohjaushenkilöstön työ- ja toimintatapojen uudistumista toimintaympäristön ja lainsäädännön muuttuessa. Verkostohankeen yhtenä keskeisenä tavoitteena oli lisätä työelämän osallistumista ammatillisen koulutuksen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Hankkeen aikana työpaikkoja tuettiin ja valmennettiin toimimaan oppimisympäristöinä. Työelämäyhteistyötä koskevia tavoitteita toteutettiin usealla tavalla. Verkostohanke järjesti alueellisia työelämäfoorumeja, jotka lisäsivät yhteistä näkemystä työpaikalla järjestettävän koulutuksen toimintamalleista. Lisäksi hanke tuotti runsaasti materiaalia sekä koulutuksen järjestäjien että työpaikkojen käyttöön. Esimerkiksi: Työpaikalla järjestettävän koulutuksen laadun varmistamisen -muistilista ja Näin arvioit osaamista – opas opiskelijalle, työpaikkaohjaajalle ja opettajalle. (Vehviläinen 2020:2a, 8)

6 TUTKIMUS JA TULOKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia mikä on nykypäivän ja tulevaisuuden tarve kouluttaa ihmisiä kunnossapitotehtäviin. Tavoitteita oli muun muassa kehittää ammatillista toisen asteen koulutusta antavan koulutuskeskus Yrkesakademin i Österbotten Kone- ja metalliosaston tiloja, koneita ja laitteita vastaamaan teollisuuden tarpeita sekä täyttämään opetushallituksen asettamia vaatimuksia kone- ja metallialan perustutkinnon sekä ammattitutkintoon kouluttamiseen. Työn tavoite oli järjestää tilat ja laitteet uudelleen sekä kehittää uusia harjoitustöitä.

Päätin tehdä didaktisen analyysin siitä, mitkä asiat vaikuttavat opetukseen. Tarkoitus on verrata vastauksia opetussuunnitelmaan. Opetustietojen selkeyttämiseen käytin kysymyksiä koulun arjesta. Mitä oppiminen tarkoittaa?

Tavoitteita oli muun muassa opetussuunnitelman ja työelämän yhteistyökumppanien näkemysten pohjalta tutkia kunnossapitotekniikan koulutuksen tarvetta ja tärkeyttä. Tutkimuksessa keskitytään kysymyksiin, jotka ovat merkityksellisiä ajatellen opetusta, mitä opetetaan koulussa ja mitä voi opettaa tehtaalla tai etäopiskeluna.

Tutkimuksessa haastateltiin työelämän edustajia viidellä kysymyksellä. Haastattelukysymykset koskevat kehitystyön tavoitteita. Valitsin viisi yritystä alalla, joilla on yhteys konehuoltoon ja kunnossapitoalaan, mutta heillä on kuitenkin erilaiset liiketoiminnat. Kaikki eri haastattelut ovat nimeltä Case 1, Case 2 jne. Tutkimuksessa on kolme eri case:iä, joihin on valittu satunnaisesti henkilöitä, joilla on alan tuntemusta. Tutkimuksessa ei analysoitu haastateltavien ikää tai työvuosien määrää, koska kaikki haastatellut ovat työskennelleet alalla yli kymmenen vuotta. Kaikki Caset löytyvät alemmalla liitteenä 2.

Haastattelussa käytettiin seuraavia kysymyksiä:

- 1) Mitä on kunnossapitoasentajan tärkeä osata?
- 2) Kuinka paljon teet ennaltaehkäisevää kunnossapitoa?
- 3) Mikä on tärkeää tällä alalla?
- 4) Onko olemassa teoreettisia aiheita, jotka ovat erityisen tärkeitä?
- 5) Kuinka paljon teillä on jatkokoulutuksia?

Ensimmäisessä kysymyksessä keskitytään kunnossapitäjän osaamiseen. Kunnossapitotehtäviin tarvitaan poikkitieteellistä yleisosaamista, tietoa turvallisuudesta, piirustuksien lukemisesta ja kielitaitoa lukea käyttöohjeita eri kielillä, jotta koneen huolto tapahtuu turvallisesti ja käyttöohjeiden mukaisesti. Laitteiston asennuksessa on erittäin tärkeää Isometrinen piirustusten lukeminen (prosessiteollisuus) ja kokonaisuuden hahmottaminen. Vian etsintä ja vian korjaus vaatii tietoa koneen toiminnasta, että voidaan tehdä oikea korjaustyö. Koneasentajan täytyy olla asiakasystävällinen, tarkka ja kiinnostunut työtehtävistään. Tietotekniikka ja oma-aloitteellisuus olivat erittäin tärkeitä.

Toisessa kysymyksessä kysyttiin, että kuinka paljon yrityksessä tehdään ennaltaehkäisevää kunnossapitoa. Kaikissa yrityksissä tehtiin ennaltaehkäisevää kunnossapitoa ja joissakin yrityksissä kunnossapidon osuus kaikista tehtävistä oli jopa yli 95 prosenttia.

Kolmannessa kysymyksessä kerättiin vastausten avulla tietoa siitä, mikä on tärkeää kunnossapidonalalla. Vastauksissa tuli esiin erilaisten tekniikoiden tärkeys ja tarve erikoisosaajille. Tarvitaan monipuolista osaamista mekaniikasta, pneumatiikasta ja sähkötekniikasta. Vastauksissa korostui asiakaslähtöisyys, koska viimekädessä asiakas on se, joka maksaa myös asentajan palkan. Tarvitaan osaamista dokumentoinnista, kirjanpidosta ja piirustusten lukemisesta.

Neljännessä kysymyksessä haluttiin saada tietoa erityisen tärkeistä teoreettisista aiheista kunnossapidossa. Vastauksissa korostui hyvän kielitaidon merkitys. Molempien kotimaisten kielten suullinen ja kirjallinen hallinta sekä hyvä englannin ja saksan kielen hallinta ovat tärkeitä koneen käyttöohjeiden lukemisessa. Matematiikan osaaminen on tärkeä koneenrakennuksessa ja metallitöissä laskettaessa pituuksia ja astekulmia. Työturvallisuusmääräysten tunteminen on erittäin tärkeä alue myös kunnossapidossa. Vastauksissa tuli esiin myös erilaisten standardien osaamisen merkitys kuten sähköstandardit, CE-merkintä, koneenasennusstandardit ja materiaalistandardit.

Viidennessä kysymyksessä kysyttiin, kuinka paljon yrityksessä järjestetään jatko- ja täydennyskoulutusta. Jatkokoulutukset olivat toimialakohtaisia. Hitsauskoulutuksia, lasertekniikan koulutuksia, linjaukursseja ja tarvittaessa muita kursseja. Mahdollisia erityiskoulutuksia järjestettiin uusilla tuotantolinjoilla ja tarpeen mukaan, jos työntekijä haluaa kehittyä ja yrityksen taloudellisen tilanteen mukaan. Esim. Erikoisasentajan (sähkötekniikan tutkinto) teollisuuden nosturikurssit, putoamissuoja koulutus, kylmäainepätevyys ja laser intergeometri measurement and alignment, Easy laser) ja SKF kunnossapito koulutukset.

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyön aiheena oli Kunnossapitotekniikan täydennyskoulutus osana työssäoppimista. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten kunnossapitotekniikan koulutus toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa saadaan paremmin vastaamaan teollisuuden tarpeita ja tämän päivän haasteita. Tutkimuksen tavoitteena oli saada uutta tietoa kunnossapitotekniikan koulutuksen suunnitteluun siten, että se vastaa paremmin työelämän tarpeisiin. Tutkimuksessa selvitettiin työelämän yhteistyökumppaneiden avulla kunnossapitokoulutuksen merkitystä koulutuksessa.

Tutkimusmenetelmä oli didaktinen analyysi, jossa kerättiin tietoja kunnossapitotekniikan opetukseen vaikuttavista asioista. Vastauksia verrattiin tähänhetkiseen opetussuunnitelmaan. Tutkimuksessa pyrittiin myös vastaamaan kysymyksiin, jotka ovat tärkeitä opetuksen suunnittelun näkökulmasta esimerkiksi mitä voidaan opiskella koulussa ja mitä käytännössä työpaikalla työssäoppimisena. On monta asiaa, jotka vaikuttavat miten opiskelija ymmärtää opinaiheen koulussa tai työpaikalla. On myös monta asiaa, jotka vaikuttavat tiettyyn osaamistaitoon; kiinnostus alaan, vaikeustaso, kelpoisuusvaatimukset, riskit ja vaatimukset vaatii tiettyä osaamista. Mitä paremmat valmiudet uusille tulijoille on koulutuksen kautta onnistuttu rakentamaan, sitä lyhyempi vaihe ja sitä nopeammin saadaan resurssit tehokkaaseen käyttöön. Teknillisen koulutuksen suuri haaste on teknologian nopea kehitys.

Uusi ammattikoulutuksen malli tuo uusia hyviä muutosmahdollisuuksia sekä lisää yhteistyötä työelämän kanssa ja joustavampia opiskeluteitä kokeiluun. Keskeiset käsitteet tukevat case-vastauksia. Tutkimuksen tuloksena saatiin hyödyllistä tietoa hyödynnettäväksi kunnossapitotekniikan koulutuksessa. Erityisesti työelämän yhteistyökumppaneiden vastaukset toivat uutta näkemystä kunnossapidon tämän päivän vaatimuksista, joka auttaa koulutuksen suunnittelua paremmin työelämän tarpeita vastaavaksi. Tutkimuksen tuloksena saatiin tietoa siitä, mitä kunnossapitoasentajan tulee osata.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että kunnossapitoasentaja tarvitsee varsin laajan koulutuksen, koska ala on niin laaja-alainen. Varsinaisen kunnossapitotekniikan lisäksi erityisen tärkeitä ovat IT-alan tiedot, looginen ajattelu, kielitaito, vastuullisuus ja tarkkuus. Perustiedot teoriassa sekä käytännössä pitää olla hyvät. Tutkimuksen tekeminen on ollut henkilökohtaisesti erittäin kiinnostavaa ja olemme saneet tutkimuksesta uutta tietoa, jota olemme voineet hyödyntää kunnossapitokoulutuksen suunnittelussa Yrkesakadem i Österbotten Pietarsaaren yksikkönä.

LÄHTEET:

- Eteläpelto, A. & Miettinen, R. 1993. Ammattitaito ja ammatillinen kasvu. Helsinki: Painatuskeskus & Kasvatustieteiden tutkimuslaitos.
- Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito. Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media.
- Martinsuo, M. & Kärri, T. 2017. Digitalisaatio teollisuudessa. Helsinki: Kunnossapitoyhdistys Promaint ry
- Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustava kunnossapito - käsikirja. Kerava Kirjapaino
- Siirilä, T & Tytykoski, K. 2016. Koneturvallisuuden käsikirja. 2. painos. Keuru: Inspecta Oy
- Aarnio, L & Pulkkinen, S, Pohjanen, P 2015. Mitä tarkoittaa ”ammatillisen koulutuksen työelämä vastaavuus”. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/173071_mita_tarκοittaa_ammattillisen_koulutuksen_työelämävastaavuus.pdf Hakupäivä 15.4.2021
- Asikainen, P. Teollinen Internet on arvoa tuottavaa arkipäivää. Promaint 4/2017, 9. Saatavissa: <https://promaintlehti.fi/Nakokulma/Teollinen-Internet-on-arvoa-tuottavaa-arkipaiva> Hakupäivä 2.4.2021
- Kilja,P Parasta osaamista <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/57742/978-951-39-7406-0vaintos04052018%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Hakupäivä 1.2.2021
- Leinonen, P. Kunnanvalvontahenkilöstö eläköityy – olemmeko valmiita muutokseen? Promaint 4/2019, 44–46. Saatavissa: <https://www.yumpu.com/fi/document/read/62978304/promaint-4-2019> Hakupäivä 12.4.2021
- PSK standardit.fi, 2021. <https://psk-standardisointi.fi/standardit/> Hakupäivä 10.6.2021
- Räinä, A. Digitaalisuus raivaa tietä itsenäisemmälle työlle. Promaint 4/2017, 28.Saatavissa: <https://promaintlehti.fi/Tuotantotehokkuuden-kehittaminen/Digitaalisuus-raivaa-tieta-itsenaisemmalle-työlle> Hakupäivä 12.3.2021
- Åkman, K. Suunnitelmallisuus vie kunnossapidossa pitkälle. Promaint 4/2019, 13. Saatavissa: <https://www.yumpu.com/fi/document/read/62978304/promaint-4-2019> Hakupäivä 10.4.2021

Vehviläinen, J. Selvitys parasta osaamista- verkostohankkeesta 2020. <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/selvitys-parasta-osaamista-verkostohankkeesta> Hakupäivä 1.3.2021

Valtioneuvoston asetus julkisesta työvoima- ja yrityspalvelusta,
Laki julkisesta työvoima- ja yrityspalvelusta 28.12.2012/916 §2. Hakupäivä 17.6.2021

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto (OPH - 1960 - 2018). Saatavissa: www.e-perusteet
Hakupäivä 25.4.2021

Koulutuskoodit Koneasennuksen ja kunnossapidon ammattitutkinto (354146). Saatavissa: www.e-perusteet
Hakupäivä 25.4.2021

Kunnossapitoasennuksen osaamisalla (2388). Saatavissa: www.e-perusteet
Hakupäivä 23.5.2021

Raideliikennekaluston kunnossapidon osaamisalla (2390). Saatavissa: www.e-perusteet
Hakupäivä 21.5.2021

Hissiasennuksen osaamisala (2389). Saatavissa: www.e-perusteet.
Hakupäivä 21.5.2021

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto (OPH-2541-2017). Saatavissa: www.e-perusteet
Hakupäivä 2.5.2021

Koulutuskoodit Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto (351108). Hakupäivä 2.5.2021

Koneasentaja (10215). Saatavissa: www.e-perusteet