

PILVIPALVELUIDEN KÄYTTÖ HITSAAVASSA
KONEPAJATEOLLISUUDESSA

Tero Palosaari

Opinnäytetyö
Tekniikka ja liikenne
Kone- ja tuotantotekniikka
Insinööri (AMK)

2017

Tekniikka ja liikenne
Kone- ja tuotantotekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Tero Palosaari	Vuosi	2017
Ohjaaja	DI Kimmo Keltamäki		
Toimeksiantaja	Lapin AMK Arctic Steel and Mining TKI-ryhmä		
Työn nimi	Pilvipalveluiden käyttö hitsaavassa konepajateollisuudessa		
Sivu- ja liitesivumäärä	36 + 2		

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin suomalaisten konepajojen tämänhetkistä tilannetta pilvipalveluiden käytössä. Tämä tapahtui Webropol-kyselyn avulla. Tämän lisäksi opinnäytetyössä esiteltiin yleisimmät hitsausmenetelmät sekä pilvipalvelumallit.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, mitä pilvipalveluita yrityksillä on käytössä ja miten ne niitä käyttivät. Opinnäytetyössä myös esiteltiin suosituimmat pilvipalvelut hitsauksen hallintaan.

Opinnäytetyössä käsiteltiin myös vaativien olosuhteiden hitsausta. Tämän lisäksi opinnäytetyössä esiteltiin Lapin ammattikorkeakoulun Arctic Power -laboratorion testausympäristö, sekä esimerkki vaativien olosuhteiden hitsauksen parametreista.

Opinnäytetyön tulokseksi saatiin, että yritysten yleisimmät pilvipalveluiden käyttötavat liittyivät tiedonhallintaan. Tuloksissa esitettiin myös yritysten muut pilvipalveluiden käyttötavat.

Technology, Communication and Transport
Mechanical and Production Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Tero Palosaari	Year	2017
Supervisor	Kimmo Keltamäki, M.Sc.		
Commissioned by	Arctic Steel and Mining		
Subject of thesis	Cloud Services in Welding Engineering Industries		
Number of pages	36 + 2		

This Bachelor's Thesis dealt with the situation of cloud services in welding engineering industries. This was carried out by sending a Webropol survey to welding companies. In addition, the most common welding methods and basic cloud service types are presented.

The object of this Bachelor's Thesis was to determine which cloud services companies used and how they used them. The most popular cloud services for welding are also presented.

This Bachelor's Thesis also deals with welding in demanding conditions. In addition, Lapland University of Applied Sciences' Arctic Power -laboratory environment was presented and an example of its results is given.

The result of this Thesis was that the most common use for cloud services in welding engineering industries was in file sharing. In the results, other uses for cloud services are also included.

Key words

cloud service, engineering industry, welding

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	8
2	TAUSTAPROJEKTIT.....	9
2.1	Meripohjola.....	9
2.2	WeldArc.....	10
3	HITSAAVA KONEPAJATEOLLISUUS.....	11
3.1	TIG-hitsaus.....	11
3.2	Puikkohitsaus.....	12
3.3	MIG/MAG -hitsaus.....	12
3.4	Laserhitsaus.....	13
3.5	Jauhekaarihitsaus.....	13
3.6	Plasmahitsaus.....	14
3.7	Pistehitsaus.....	15
3.8	Kitkahitsaus.....	15
3.9	Räjähdyshitsaus.....	16
3.10	Kaarijuotto.....	16
4	PILVIPALVELUT.....	17
4.1	Pilvipalvelun määritelmä.....	17
4.1.1	Ohjelmisto palveluna (SaaS).....	17
4.1.2	Infrastrukturi palveluna (IaaS).....	17
4.1.3	Palvelualustan ulkoistaminen (PaaS).....	17
4.2	Pilvipalveluiden käyttö suomalaisessa hitsaavassa konepajateollisuudessa.....	18
4.2.1	ArcInfo (Kemppi).....	18
4.2.2	WeldEye (Kemppi).....	18
4.2.3	WeldCloud (ESAB).....	19
5	VAATIVIEN OLOSUHTEIDEN HITSAUS LAPIN AMK:SSA.....	20
5.1	Vaativien olosuhteiden hitsaus.....	20
5.2	Lapin AMK:n Arctic Powerin tutkimusympäristö.....	20
5.3	Esimerkki kevään 2017 mittaustuloksista.....	21
6	WEBROPOL-KYSELY PILVIPALVELUIDEN KÄYTÖSTÄ.....	25
6.1	Kyselyn rakenne.....	25

6.2	Kyselyyn osallistuneet yritykset	25
6.3	Kyselyn tulokset & tulosten analysointi	26
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	33
8	POHDINTA	34
	LÄHTEET	35
	LIITTEET	36

ALKUSANAT

Haluan kiittää Lapin Ammattikorkeakoulun Arctic Steel and Mining TKI-ryhmän DI Kimmo Keltamäkeä työn antamisesta sekä sen ohjaamisesta.

Kemissä 26.4.2017

Tero Palosaari

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

SaaS	Ohjelmisto palveluna (Software as a Service)
IaaS	Infrastrukturi palveluna (Infrastructure as a Service)
PaaS	Palvelualustan ulkoistaminen (Platform as a Service)
XaaS	Mitä vain -palvelu (Anything as a Service)
Nd YAG	neodyymi- yttrium-alumiini-granaatti

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä selvitetään suomalaisten hitsaavien konepajojen nykytilanne pilvipalveluiden käytössä. Aihe on saatu Lapin Ammattikorkeakoulun Arctic Steel and Mining TKI-ryhmältä.

Valitsin tämän opinnäytetyönaiheen, koska se käsittelee nykyaikaisen pilvipalveluteknologian yhdistämistä hitsaavaan konepajateollisuuteen. Opinnäytetyö on tekemisen arvoinen, koska se edesauttaa Meripohjola- ja WeldArc- hankekokoaisuuksien toteutusta.

Aihe on mielenkiintoinen, koska se edistää konepajateollisuutta ja samalla se nykyaikaistaa konepajojen toimintatapoja. Vanhat paperiset ohjeet ja hitsaussuunnitelmat voidaan poistaa konepajojen seiniltä, kun kaikki tieto kerätään yhteen paikkaan, pilvipalveluun. Pilvipalvelussa tietoja on myös helppo ja nopea muuttaa, sekä päivittää tarpeen vaatiessa.

2 TAUSTAPROJEKTIT

2.1 Meripohjola

Meripohjola-hanke aloitettiin, kun todettiin, että metalli- ja konepajateollisuutta täytyy uudistaa. Hankkeen Meripohjolan alue ulottuu Ylivieskasta Kemiin. Hankkeen tavoitteena on edistää metalli- ja konepajateollisuutta, sekä uudistaa hankkeeseen kytkeytyviä pk-yrityksiä (Meripohjola 2017.)

Hankkeen kärkenä toimivat erikoisteräkset, jotka SSAB ja Outokumpu ovat valmistaneet. Erikoisteräkset mahdollistavat uudenlaisen tuoteajattelun pk-yrityksissä. Teollisen internetin ja digitalisaation mahdollisuudet pyritään hyödyntämään kilpailukyvyä edistämiseksi pk-yritysten omista lähtökohdista (Meripohjola 2017.)

Yksi hankkeen merkittävistä tavoitteista on yrityksiä palvelevan kehitysyhteistyötoiminnan kehittäminen muutostarpeiden tukiverkostoksi. Tavoitteena on yrityskohtaisten kehittämishankkeiden synnyttäminen sekä yritysten auttaminen julkisen rahoituksen haussa esimerkiksi Tekesin ohjelmista sekä kansainvälisistä rahoituslähteistä (Meripohjola 2017.)

2.2 WeldArc

Projektin tavoitteena on kehittää Pohjois-Suomen yritysten, kaivosten ja oppilaitosten arktista osaamista. Tutkimuksen keihäänkärkenä on arktinen hitsaus ja siinä tapahtuvien ilmiöiden hallinta (Keltamäki 2016.)

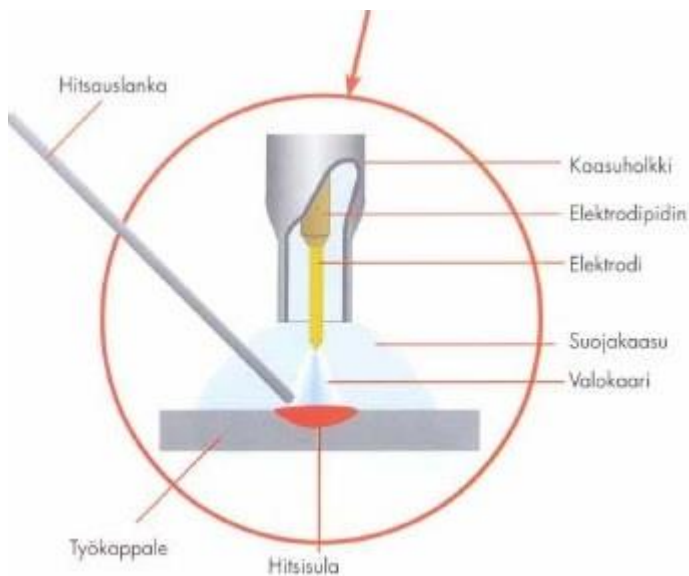
Projektin tutkimusympäristönä toimii Lapin Ammattikorkeakoulun Rovaniemen yksikössä sijaitseva Arctic Power -laboratorio sekä Kemin yksikössä Arctic Steel and Mining TKI-ryhmän laboratoriot. AP-laboratoriossa voidaan reaaliaikaisesti seurata ja muuttaa olosuhteita, kuten lämpötilaa, kosteutta ja tuulta. Laboratoriossa suoritettuja pakkasolosuhteiden hitsausliitoksia verrataan huoneenlämpötilassa hitsattuihin liitoksiin. Tuloksista voidaan tehdä päätelmiä pakkasen vaikutuksista mekaanisiin ominaisuuksiin. Tutkimuksessa kertyvää reaaliaikaista ”arktista dataa” yritykset ja toimitsijat voivat hyödyntää tehokkaasti, ja näin ne saavat kilpailuetua (Keltamäki 2016.)

3 HITSAAVA KONEPAJATEOLLISUUS

Hitsaavalla konepajateollisuudella tarkoitetaan sitä konepajateollisuuden osaluuetta, jossa suoritetaan hitsaustöitä. Hitsauksella tarkoitetaan osien liittämistä yhteen lämmön ja/tai puristuksen avulla. Hitsauksen jälkeen osat muodostavat jatkuvan yhteyden. Hitsausta on tehty jo vuosituhansia, mutta nykyaikaisen hitsauksen perustan loivat 1800-lopun keksinnöt (Hoppania 2010, 6.)

3.1 TIG-hitsaus

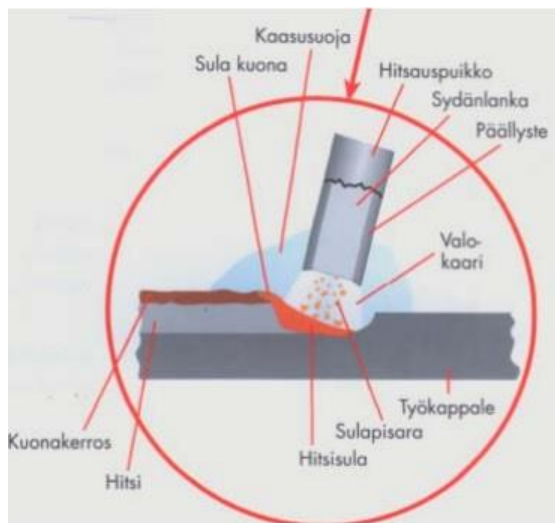
TIG-hitsaus on suojakaasukaarihitsausta, jossa valokaari palaa sulamattoman volfrاميةlektrodin ja työkappaleen välissä (Kuvio 1). Tämä mahdollistaa korkealuokkaisen hitsisauman ilman roiskeita ja liitosvirheitä. Myös reunahaavoilta ja huokosilta vältytään (Industria Center 2017.)



Kuvio 1. TIG-hitsaus (SHY2017)

3.2 Puikkohitsaus

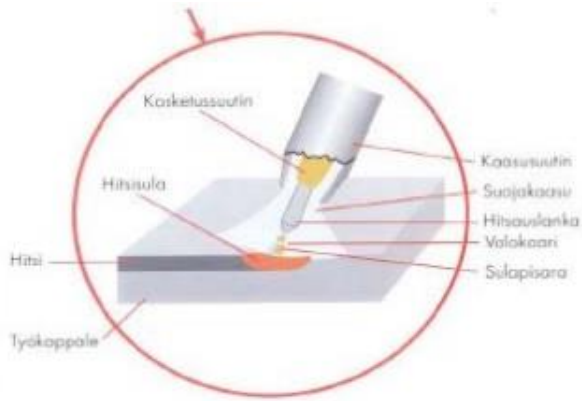
Puikkohitsaus on kaarihitsausmenetelmä, jossa valokaari sytytetään päällystetyn hitsauspuikon ja työkappaleen väliin (Kuvio 2). Valokaari sulattaa hitsauspuikon metallisen ytimen ja muodostaa näin hitsisulan. Puikko muodostaa myös hitsisulaa ja jäähtyvää saumaa suojaavaa kuonaa, joka tulee poistaa jokaisen hitsauspalon jälkeen (Industria Center 2017.)



Kuvio 2. Puikkohitsaus (SHY 2017)

3.3 MIG/MAG -hitsaus

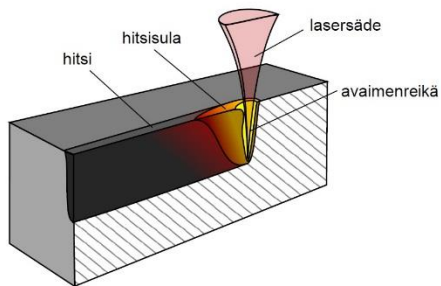
MIG/MAG -hitsaus on suojakaasukaarihitsausmenetelmä, jossa valokaari palaa jatkuvasti syötetyn lisäainelangan ja työkappaleen välissä (Kuvio 3). Valokaaren ja hitsisulan suojana on joko aktiivinen tai inertti suojakaasu (Industria Center 2017.)



Kuvio 3. MIG/MAG -hitsaus (SHY 2017)

3.4 Laserhitsaus

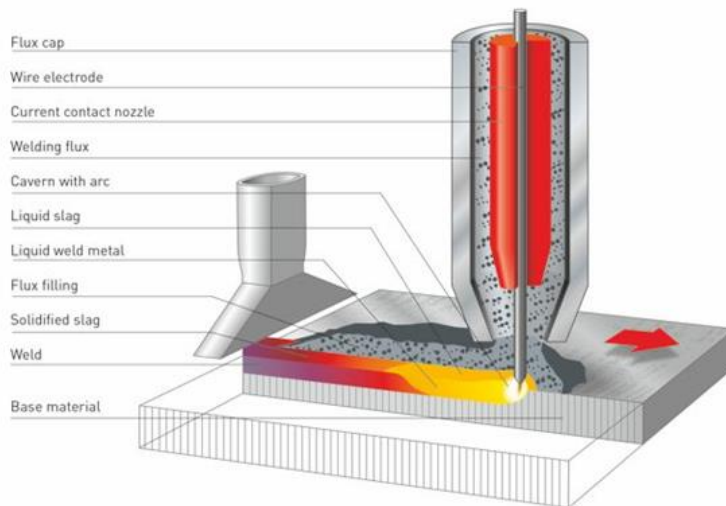
Laserhitsauksessa hiilidioksidi- tai NdYAG-laserilla tuotettu lasersäde kohdistetaan hitsattaviin kappaleisiin, jolloin ne hitsautuvat yhteen (Kuvio 4). Suojakaasu estää hitsattavan materiaalin hapettumisen sekä suojaa hitsauslaitteen optisia osia (Industria Center 2017.)



Kuvio 4. Laserhitsaus (Ionix 2017)

3.5 Jauhekaarihitsaus

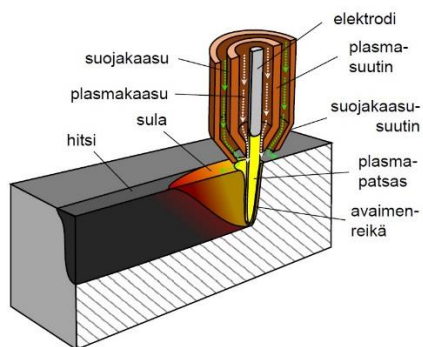
Jauhekaarihitsaus on kaarihitsausmenetelmä, jossa valokaari palaa hitsausjauheen alla. Lisäaineen tuominen hitsiin tapahtuu erikseen syötettävällä hitsauslangalla tai langansyöttölaitteella (Kuvio 5). Hitsausjauhe sulaa suojaavaksi kuona-kerrokseksi hitsin pinnalle (Industria Center 2017.)



Kuvio 5. Jauhekaarihitsaus (Salmikangas 2015)

3.6 Plasmahitsaus

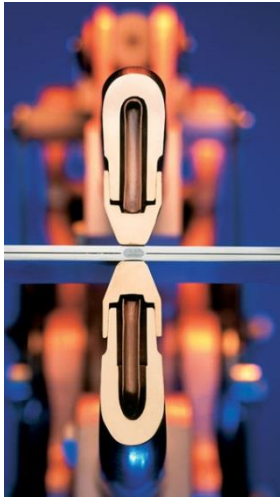
Plasmahitsaus on kaasukaarihitsausprosessi (Kuvio 6), jossa plasmalla tarkoitetaan 15 000 – 25 000 °C:een lämpötilaan kuumennettua kaasua, jossa valokaari palaa sulamattoman volframielektrodin ja työkappaleen välillä suojakaasun ympäröimänä (Industria Center 2017.)



Kuvio 6. Plasmahitsaus (Ionix. Plasmahitsaus.)

3.7 Pistehitsaus

Pistehitsaus on vastushitsausprosessi (Kuvio 7), jossa sähkövirran avulla kappaleet kuumennetaan pistemäisesti lähes sulaan tilaan ja puristetaan toisiaan vasten (Industria Center 2017.)



Kuvio 7. Pistehitsaus (Salmikangas 2015)

3.8 Kitkahitsaus

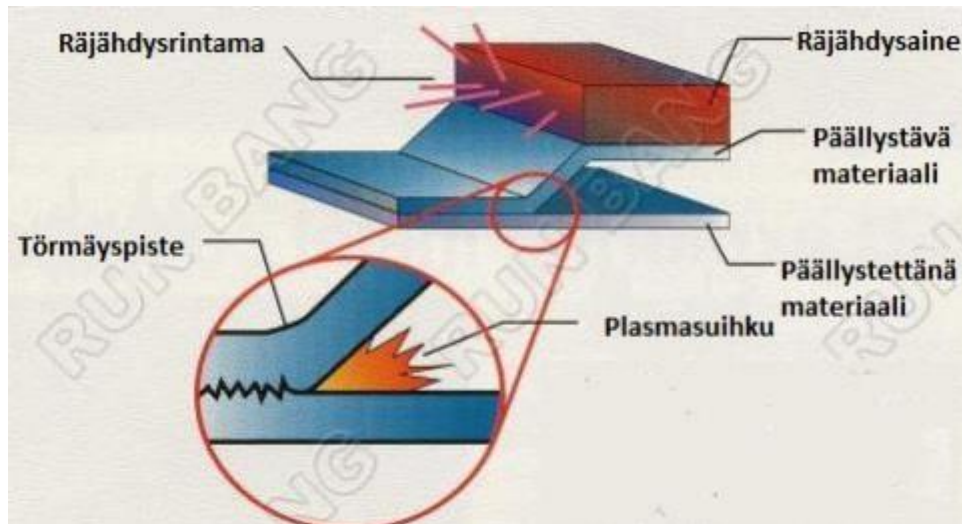
Kitka muodostaa kitkahitsauksessa tarvittavan lämmön. Liitoskappaleita puristetaan toisiaan vasten ja pyöritetään toisiinsa nähden (Kuvio 8). Kuumentuneita liitospintoja puristetaan lujasti yhteen, jolloin ne hitsautuvat (Industria Center 2017.)



Kuvio 8. Kitkahitsaus (Salmikangas 2015)

3.9 Räjähdyshitsaus

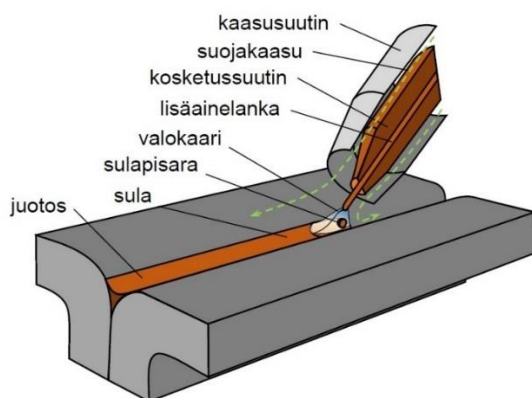
Hallitun räjähdysen avulla kaksi erilaista metallilaatua liitetään yhteen. Räjähdyksen muodostama metallilevyjen väliin suuren paineen, joka yhdistää metallit toisiinsa atomitasolla (Kuvio 9). Liitos on metallurgisesti yhtenäinen sekä erittäin korkealaatuinen (Industria Center 2017.)



Kuvio 9. Räjähdyshitsaus (Hoffrén 2014)

3.10 Kaarijuotto

Kaarijuotto (MIG-juottaminen) muistuttaa muuten MIG/MAG -hitsausta (Kuvio 10), mutta kaarijuotossa perusaine ei sula (Industria Center 2017).



Kuvio 10. Kaarijuotto (Ionix 2017)

4 PILVIPALVELUT

4.1 Pilvipalvelun määritelmä

Pilvipalvelulle ei ole yksiselitteistä määritelmää. Pilvipalvelulla tarkoitetaan kuitenkin pilvipalvelun tarjoajan tarjoamaa tiedonsäilytystä internetissä. Pilvipalveluita muokataan käyttäjien tarpeiden mukaan. Pilvipalveluiden pääluokkia on kolme: SaaS, IaaS & PaaS. Näiden lisäksi on vielä olemassa XaaS, jossa pääluokkien ominaisuuksia yhdistelemällä saadaan asiakkaalle paras ratkaisu.

4.1.1 Ohjelmisto palveluna (SaaS)

Vaihtoehtoinen tapa ohjelmiston hankkimiseen palveluna lisenssin hankkimisen sijaan. Käytön laajuus määrittää käytön hinnan. Sama tuotantoympäristö palvelee useita käyttäjiä. Käyttäjien ei tarvitse osallistua ohjelmiston päivitykseen (Rackspace 2017.)

4.1.2 Infrastruktuuri palveluna (IaaS)

Palvelimien ja palvelinsalien ulkoistaminen. Sen sijaan, että asiakas ostaisi palvelimet, ohjelmistot ja niin edelleen erikseen, hän vuokraa nämä kaikki yhtenä ulkoistettuna palveluna palveluntarjoajalta. Sopii hyvin aloittaville yrityksille, joilla ei välttämättä ole varaa laitteiston hankintaan (Rackspace 2017.)

4.1.3 Palvelualustan ulkoistaminen (PaaS)

Palvelualustan ulkoistaminen. Mahdollistaa ohjelmistokehityksen ilman, että kehitysohjelmistoa tarvitsee ostaa ja ylläpitää. Palvelun osana ovat kehitys, testaus sekä käyttöönotto. Sopii hyvin yrityksille, jossa samaa ohjelmistoa kehittää useampi henkilö (Rackspace 2017.)

4.2 Pilvipalveluiden käyttö suomalaisessa hitsaavassa konepajateollisuudessa

Yleisimmät käyttötavat pilvipalveluille hitsaavassa konepajateollisuudessa liittyvät hallittuun tiedonjakoon yrityksen sisällä. Tämän lisäksi on olemassa varsinaiseen hitsaukseen liittyviä pilvipalveluita. Näiden tarkoituksena on helpottaa hitsaustyötä, saada reaaliaikaista tietoa hitsauksista sekä varmistaa hitsauksen laatu.

4.2.1 ArclInfo (Kemppi)

ArclInfo on aloitustason ohjelmisto, joka sopii hyvin hitsauskoulutukseen ja tutkimiseen. Hitsausparametridatan, joita ovat hitsausvirta, hitsausjännite, langansyöttönopeus, hitsausnopeus & lämmöntuonti, tallentamisen avulla voit luoda omia hitsausohjeita, sekä tehdä saaduista tiedoista tarkat esitykset, joita käyttää perusteeksi kustannuslaskelmien tekoon. Tärkeimpiä käyttökohteita ovat hitsauskoulutus, korjaus ja kunnossapito, sekä yleinen konetekniikka. Tiedonkeräämiseen käytetään DataCatch-laitetta, jolla tieto siirretään hitsauslaitteesta tietokoneeseen (ArclInfo 2017,3.)

4.2.2 WeldEye (Kemppi)

WeldEye on hitsaustuotannon hallintaohjelmisto, joka on digitaalinen ratkaisu kaikkeen hitsaukseen liittyvään dokumentointiin ja raportointiin. WeldEye sisältää hitsausmenettelyissä käytetyt tärkeimmät standardien mukaiset esihitsausohjeet, hitsausohjeet sekä hitsausmenetelmän hyväksymispöytäkirjat digitaalisissa kirjastoissa. Näiden avulla laadunvalvonta helpottuu ja varmentuu. WeldEyen avulla voidaan myös jäljittää hitsauksia tarpeen vaatiessa milloin vain (WeldEye 2017.)

4.2.3 WeldCloud (ESAB)

WeldCloud on tuottavuuden seurantajärjestelmä, jonka voi kytkeä lähes mihin tahansa valmiiseen ohjelmistojärjestelmään. Sen avulla voidaan jäljittää työt valmiisiin hitsausseamoihin ja selvittää tiedot niiden tekotavoista. WeldCloud sisältää automaattisen virheenilmoituksen. WeldCloud sopii hyvin yrityksille, joilla on jo muita ESAB:n laitteita käytössä, koska se sisältää ratkaisuja, jotka toimivat vanhempienkin laitteiden kanssa ja näin hallintajärjestelmän saa nopeasti käyttöön (ESAB 2017.)

5 VAATIVIEN OLOSUHTEIDEN HITSAUS LAPIN AMK:SSA

5.1 Vaativien olosuhteiden hitsaus

Vaativien olosuhteiden hitsaus eli arktinen hitsaus on hitsausta, joka tapahtuu työpajalämpötilojen (+15 °C) alapuolella ja se voidaan jakaa kahteen eri tapaukseen hitsauksen toteutuksesta riippuen. Ensimmäisessä tapauksessa hitsauskohde hitsataan työpajassa optimaalisissa olosuhteissa, mutta loppusijoituskohde sijaitsee vaativissa olosuhteissa. Toisessa tapauksessa hitsaus tapahtuu suoraan vaativissa olosuhteissa loppusijoituskohteessa (Keltamäki 2016.)

5.2 Lapin AMK:n Arctic Powerin tutkimusympäristö

Lapin ammattikorkeakoulun Rovaniemen yksikössä sijaitsevassa Arctic Power -laboratoriossa on arktisen hitsauksen tutkimusympäristö, jossa voidaan reaaliaikaisesti seurata ja muuttaa hitsausolosuhteita. Näitä olosuhteita ovat lämpötila (-50°C...+70°C) sekä kosteuden säätö. Mittausdata tallentuu pilvipalveluun ja tietokantaan automaattisesti ja nettisivuilta voi seurata hitsauksen etenemistä ja olosuhteita. Hitsauslaitteistona toimii Kempin laitteisto (Arctic Power 2017.)

Tiedonkeruussa käytetään NI cRIO -tiedonkeruulaitteistoa, jossa kaikki anturit ovat vapaasti sijoitettavissa. Näytteenottonopeus on 1Hz. Laitteisto kerää mittaustietoa lämpötilasta ja kosteudesta, jännitteestä sekä virrankäytöstä. Tarvittaessa tiedonkeruulaitteistoon voidaan liittää melkein mitä vain mittapäitä, sensoreita, mittalähettämiä tai väyläliitäntäisiä laitteita. Käsien mittaus tapahtuu Agilent U1213A virtapihdillä (0-1000A, DC tai AC) (Autioniemi 2017.)

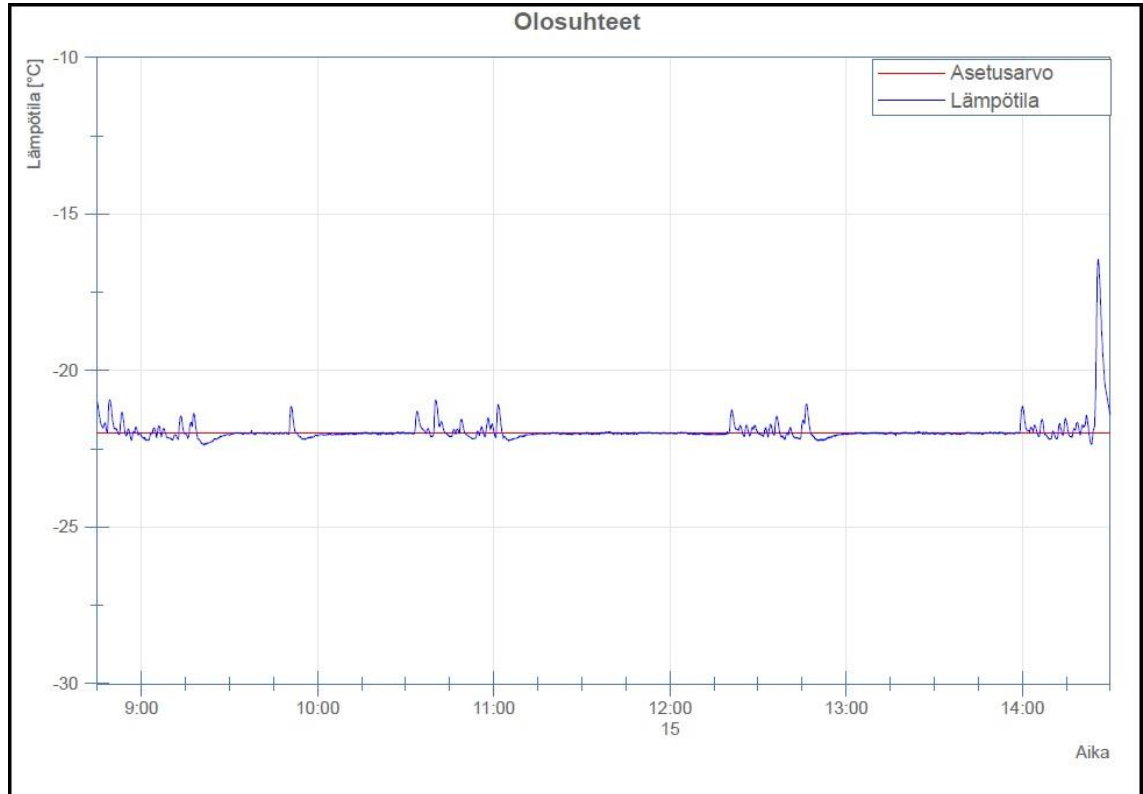
5.3 Esimerkki kevään 2017 mittaustuloksista

Mittaustuloksien raportoinnissa käytetään testien koontitaulukkoa (Taulukko 1), jossa ilmoitetaan testipäivämäärä ja kellonaika, ympäristön lämpötila hitsauksen aikana, hitsauksen kesto sekä hitsauksen tyyppi.

Taulukko 1. Testien koontitaulukko (WeldArc-kylmähitsaustestit kulutusteräksille)

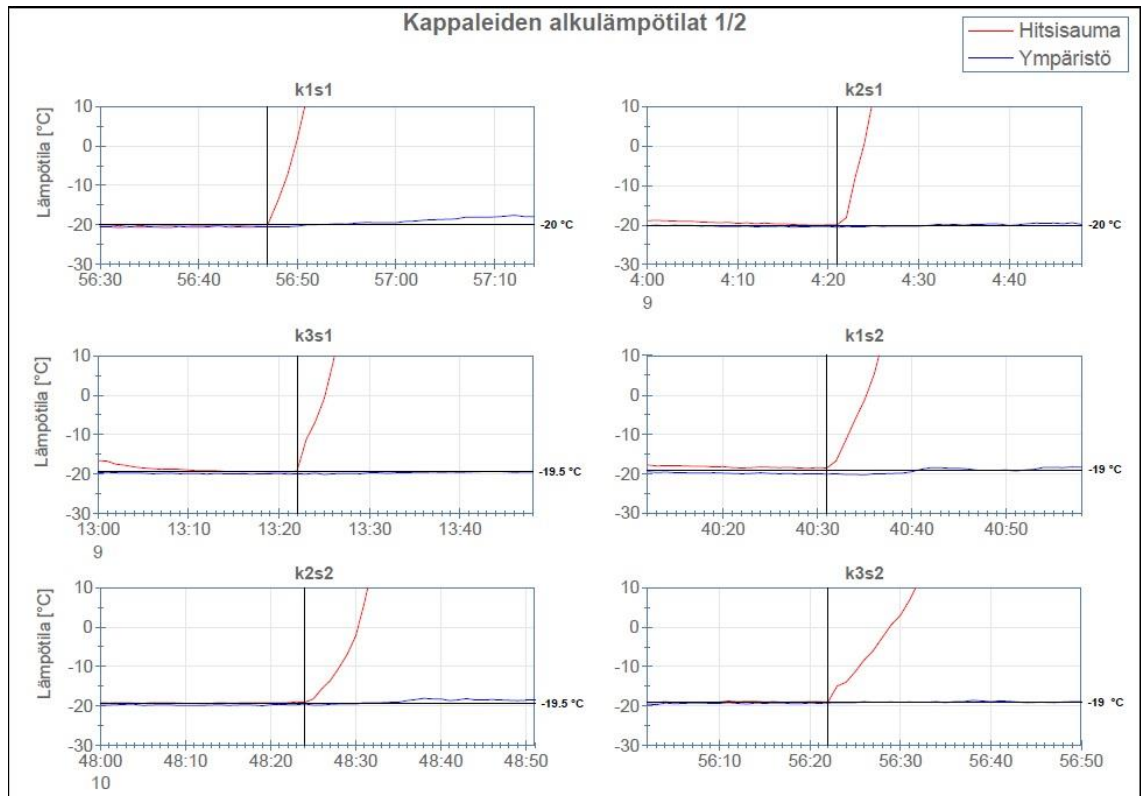
Testien koontitaulukko					
Tamb = Ympäristön lämpötila hitsauksen aikana (olosuhdehuoneen säätölämpötila)					
Hitsattavan kappaleen lämpötila hitsauksen alussa luettavissa alkulämpötiloja esittävistä kuvaajista (lämpötila -20 °C +2.5 °C)					
Testikappaleita 3, joissa jokaisessa 4 hitsattavaa saamaa, yhteensä 12 hitsausta.					
Raportissa käytetään paikoin lyhennettä k[x]s[n] esimerkiksi k1s2 = kappale 1, sauma 2					
Pvm	Tyyppi	Kesto	Aika	Tamb	Kommentit
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	24.590 s	08:56:50 - 08:57:15	-22°C	Kappale 1, sauma 1
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.770 s	09:04:24 - 09:04:49	-22°C	Kappale 2, sauma 1
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.120 s	09:13:24 - 09:13:50	-22°C	Kappale 3, sauma 1
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.520 s	10:40:29 - 10:40:54	-22°C	Kappale 1, sauma 2
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.070 s	10:48:22 - 10:48:47	-22°C	Kappale 2, sauma 2
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	26.350 s	10:56:19 - 10:56:46	-22°C	Kappale 3, sauma 2
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.280 s	12:26:34 - 12:26:59	-22°C	Kappale 1, sauma 3
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.810 s	12:34:39 - 12:35:05	-22°C	Kappale 2, sauma 3
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	26.310 s	12:41:33 - 12:41:59	-22°C	Kappale 3, sauma 3
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.550 s	14:05:04 - 14:05:30	-22°C	Kappale 1, sauma 4
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.400 s	14:12:51 - 14:13:16	-22°C	Kappale 2, sauma 4
15.2.2017	MIG/MAG (Synergic MIG)	25.840 s	14:18:57 - 14:19:23	-22°C	Kappale 3, sauma 4

Hitsausolosuhteista kertova kuvio (Kuvio 11) näyttää hitsaushuoneen asetetun lämpötilan sekä lämpötilan muutoksen hitsauksen aikana.



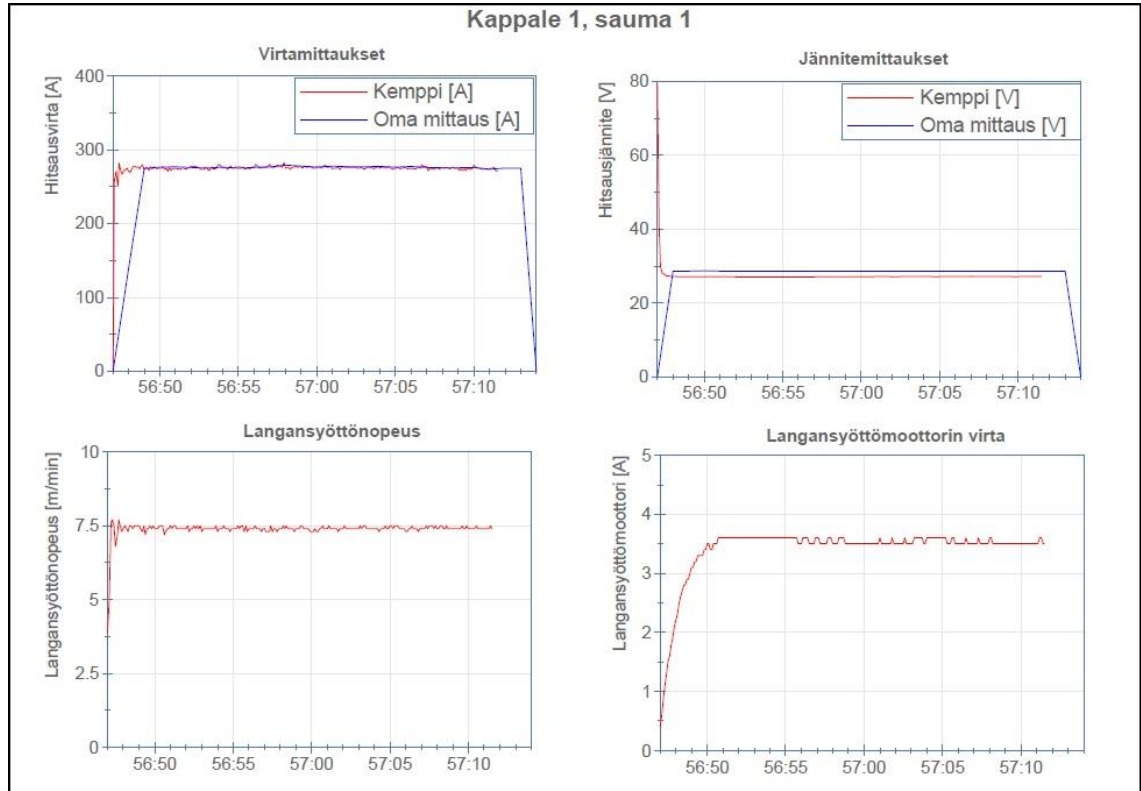
Kuvio 11. Olosuhteet (WeldArc-kylmähitsaustestit kulutusteräksille)

Hitsauskappaleille tarkoitettu kuvio (Kuvio 12) kertoo hitsisauman lämpötilan muutoksesta hitsaustapahtuman alussa. Kuvio näyttää myös ympäristön lämpötilan hitsaushetkellä sekä hitsauksen ajankohdan.



Kuvio 12. Kappaleiden alkulämpötilat (WeldArc-kylmähitsaustestit kulutusteräksille)

Jokaisen hitsattavan kappaleen jokaiselle hitsisaumalle on oma kuvio (Kuvio 13), jossa verrataan omia mittaustuloksia Kempin hitsauslaitteiston mittaustuloksiin. Näitä mittauksia ovat virtamittaukset, jännitemittaukset, langansyöttönopeus sekä langansyöttömoottorin virta.



Kuvio 13. Kappale 1, sauma 1. (WeldArc-kylmähitsaustestit kulutusteräksille)

6 WEBROPOL-KYSELY PILVIPALVELUIDEN KÄYTÖSTÄ

6.1 Kyselyn rakenne

Kysely koostui 11 eri kysymyksestä, joiden tarkoituksena oli selvittää pilvipalveluiden käyttöä hitsaavissa konepajoissa. Kyselyn ensimmäisessä kysymyksessä haluttiin selvittää, käyttääkö yritys mitään pilvipalvelua. Toisen kysymyksen tarkoituksena oli selvittää, aikoiko yritys hankkia pilvipalvelua, jos sillä ei sellaista ollut. Kysymyksillä 3 ja 4 haluttiin selvittää, kenen pilvipalvelun tarjoajan palvelu yrityksellä oli käytössä, sekä sen pilvipalvelun käyttötavoista.

Seuraavat kolme kysymystä (5,6 ja 7) olivat arvioivia kysymyksiä, joissa vastaaja kertoi, oliko pilvipalvelun käyttö helpottanut työntekoa verrattuna aikaan, jolloin pilvipalvelua ei vielä ollut käytössä. Arvioitavana oli myös se, oliko työn laatu parantunut pilvipalvelun käyttöönoton jälkeen sekä se, olivatko työnteon kustannukset nousseet, laskeneet vai pysyneet samana.

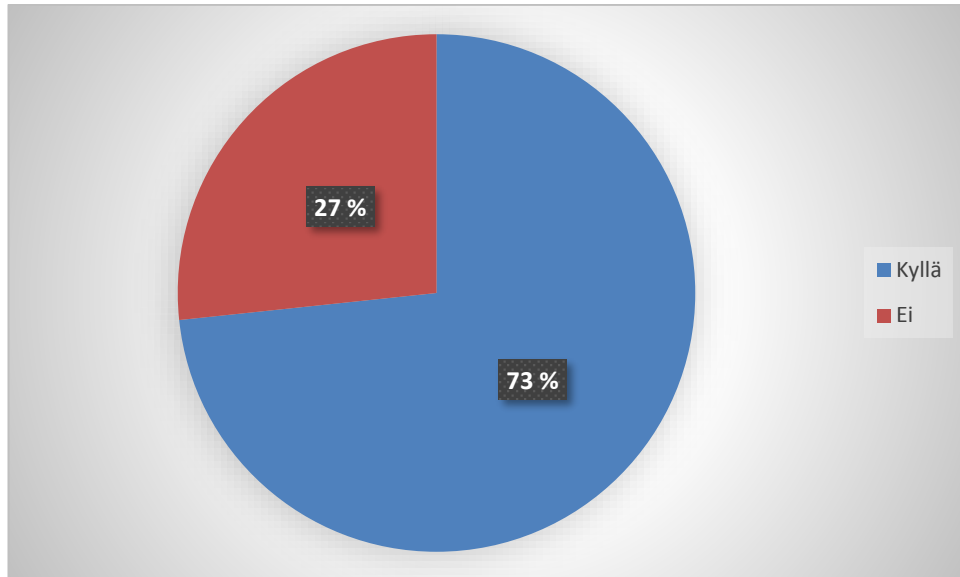
Kysymyksessä 8 haluttiin selvittää, tarvitsiko yrityksellä tehdä suuria laiteinvestointeja tai järjestelmämuutoksia, kun se otti pilvipalvelun käyttöön. Vastaaja kertoi myös näistä muutoksista. Seuraavassa kysymyksessä (9) vastaaja kertoi, jos pilvipalvelun käytössä oli jotain ongelmia. Kysymyksessä 10 vastaaja kertoi muutoksista, joita hän tekisi yrityksen käytössä olevaan pilvipalveluun. Viimeisessä kysymyksessä selvitettiin, kokiko vastaaja, että pilvipalvelu täytti palveluntarjoajan lupamaan tiedostojen turvallisen säilytyksen ilman, että ulkopuoliset pääsevät niihin käsiksi.

6.2 Kyselyyn osallistuneet yritykset

Kysely lähetettiin suomalaisille yrityksille, joissa suoritettiin hitsaavaa konepajatoimintaa. Kyselyyn osallistui 30 yritystä.

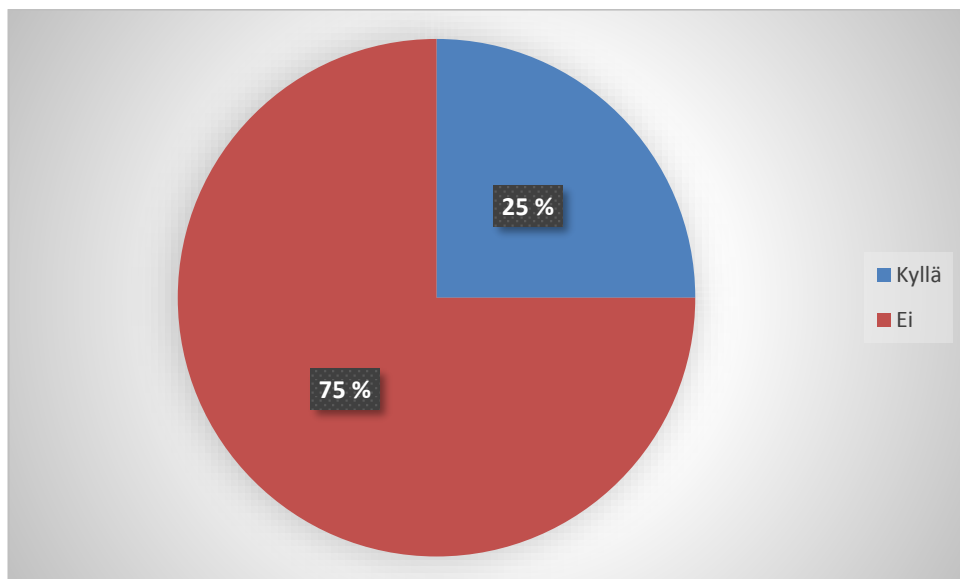
6.3 Kyselyn tulokset & tulosten analysointi

Kyselyyn vastanneista yrityksistä jopa neljännes ei vielä käyttänyt minkäänlaista pilvipalvelua toiminnassaan (Kuvio 14).



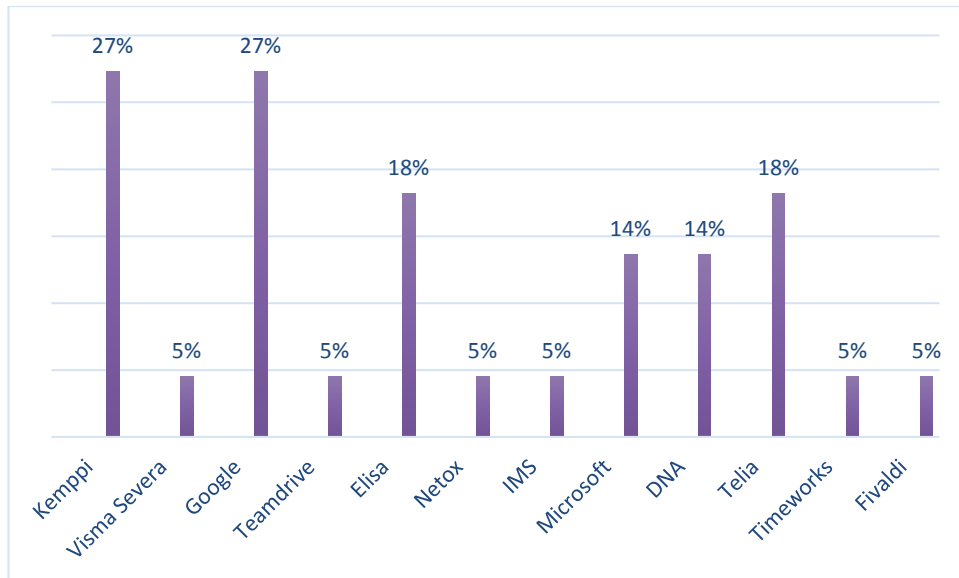
Kuvio 14. Onko yrityksenne käytössä jokin pilvipalvelu?

Yrityksistä, jotka eivät käyttäneet vielä mitään pilvipalvelua, vain pieni osa suunnitteli pilvipalvelun käyttöönottoa (Kuvio 15).



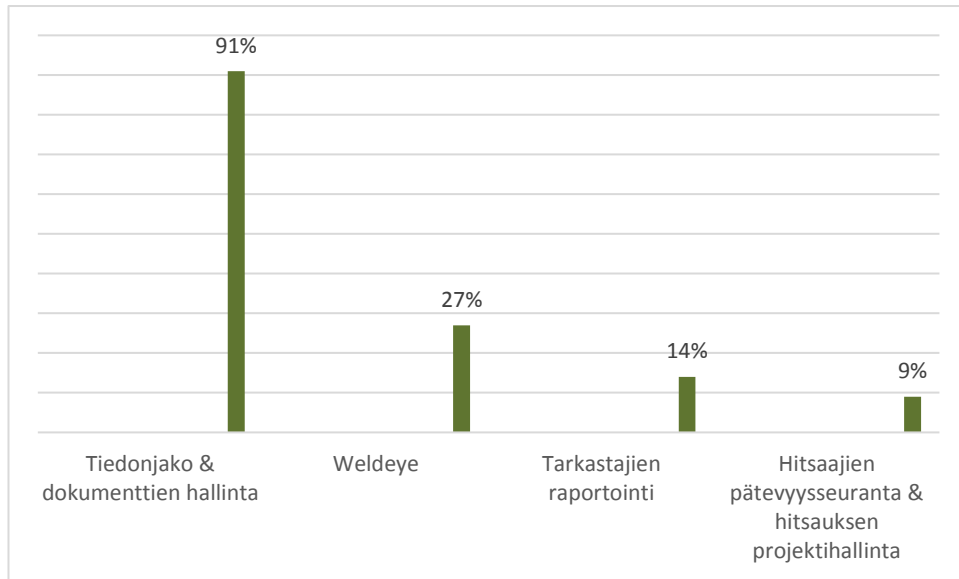
Kuvio 15. Jos vastasit edelliseen kysymykseen ei, onko yrityksellänne aikomuksena hankkia jokin pilvipalvelu?

Suosituimmat pilvipalveluntarjoajat ovat helposti nähtävissä (Kuvio 16). Tästä voidaan päätellä, että ne täyttävät asiakkaiden tarpeet monipuolisesti ja tyydyttävästi. On kuitenkin huomioitava, että myös näiden lisäksi on olemassa pienempiä kilpailevia pilvipalveluita, jotka on räätälöity juuri asiakkaan omia tarpeita varten.



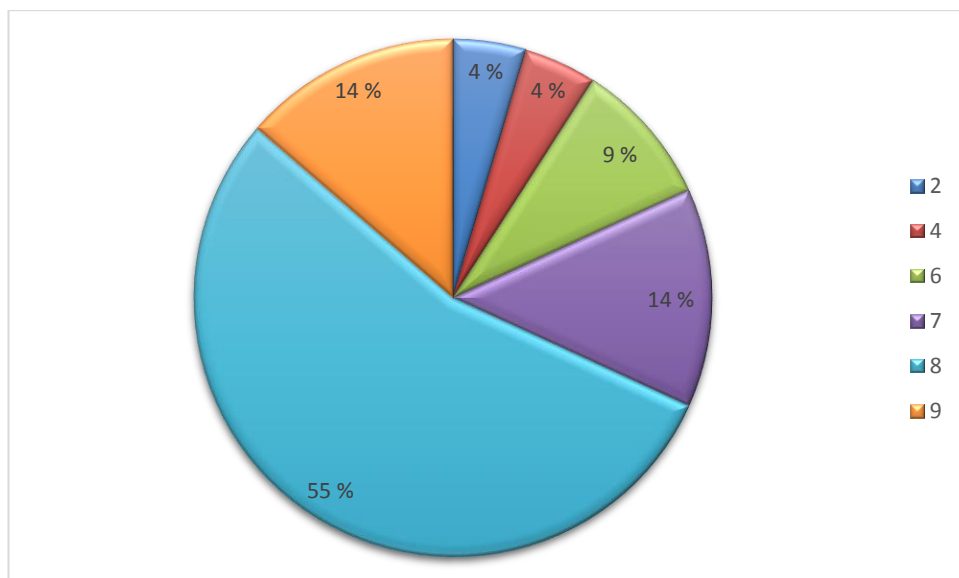
Kuvio 16. Kenen pilvipalvelun tarjoajan palvelu on yrityksenne käytössä?

Jo edellisen kuvion perusteella (Kuvio 16), voidaan päätellä, että suurin osa pilvipalvelun käyttäjistä käyttää palvelua nimenomaan tiedon ja dokumenttien hallintaan. Tämän varmistaa myös kaavio, jossa kerrotaan yrityksen käytössä olevan pilvipalvelun käyttötavoista (Kuvio 17) Tiedonjaon lisäksi yrityksillä oli käytössä hitsaukseen liittyviä palveluita, kuten Kempin WeldEye. Tämän lisäksi yritykset käyttivät pilvipalveluita tarkastajien raportoimiseen. Osa yrityksistä käytti palvelua myös hitsaajien pätevyysseurantaan, sekä projektihallintaan.



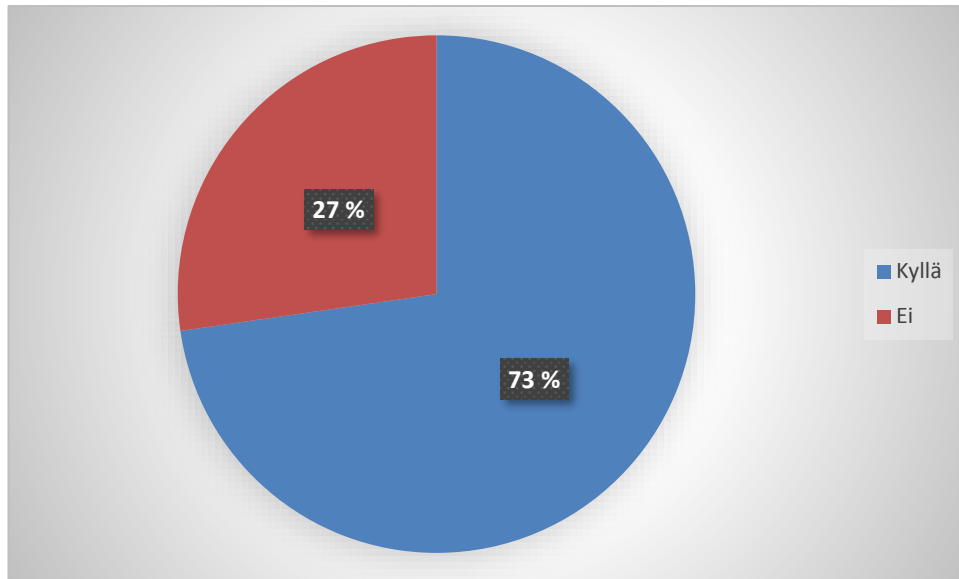
Kuvio 17. Kerro lyhyesti yrityksessänne olevan pilvipalvelun käyttötavoista.

Valtaosa vastanneista yrityksistä oli sitä mieltä, että pilvipalvelun käyttö on helpottanut työntekoa huomattavasti verrattuna aikaan, jolloin pilvipalvelua ei vielä ollut käytössä (Kuvio 18).



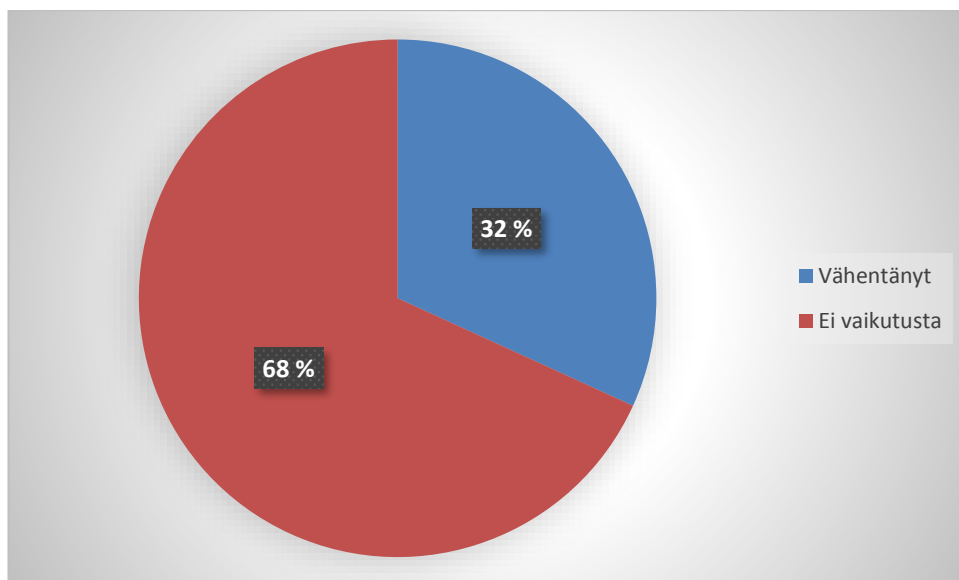
Kuvio 18. Asteikolla 1-10, kuinka paljon arvioisit pilvipalvelun käytön helpottavan työntekoa?

Työnteon helpottamisen lisäksi pilvipalvelun käyttöönotto on myös parantanut työn laatua valtaosan vastaajien mielestä (Kuvio 19).



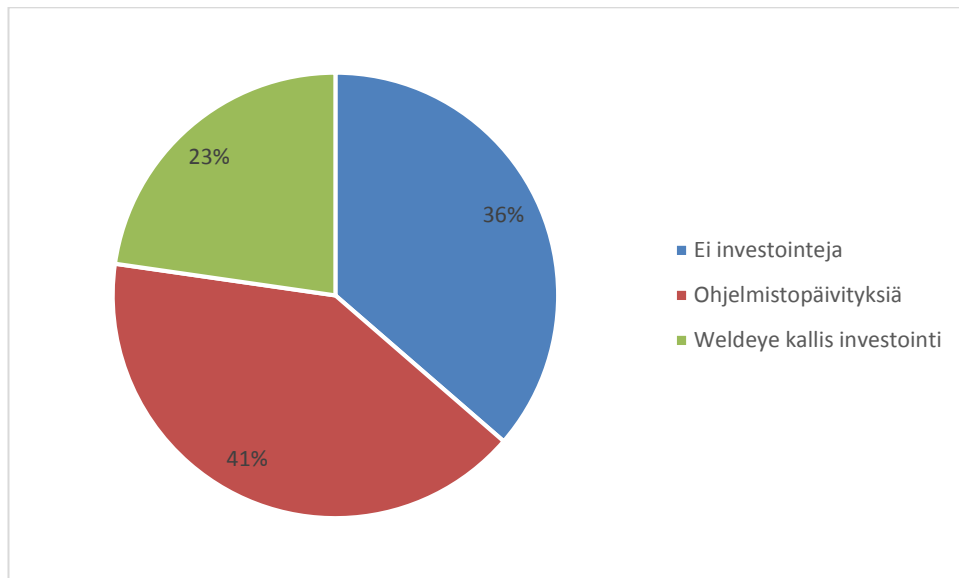
Kuvio 19. Onko työn laatu parantunut pilvipalvelun käyttöönoton jälkeen?

Millekään yritykselle pilvipalvelun käyttö ei ollut aiheuttanut työnteolle lisäkustannuksia, mutta suuren osan vastanneiden mielestä pilvipalvelun käytössä ei ollut minkäänlaista huomattavaa vaikutusta kustannuksissa. Kolmanneksen mielestä pilvipalvelun käyttö oli vähentänyt kustannuksia (Kuvio 20).



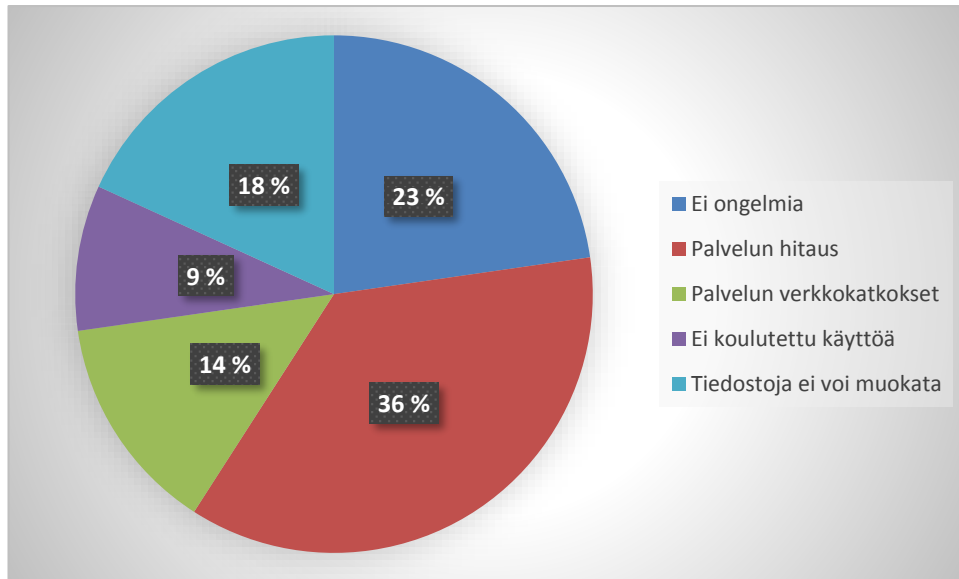
Kuvio 20. Onko pilvipalvelun käyttö aiheuttanut työnteolle lisäkustannuksia, vai vähentänyt niitä?

Noin kolmannes vastanneista yrityksistä ei tehnyt minkäänlaisia investointeja, kun se otti pilvipalvelun käyttöön. 41% yrityksistä sen sijaan joutui tekemään jonkinlaisia ohjelmistopäivityksiä. Tämän lisäksi ne yritykset, jotka olivat ottaneet käyttöön Kempin WeldEye -palvelun, olivat sitä mieltä, että se oli kallis investointi (Kuvio 21).



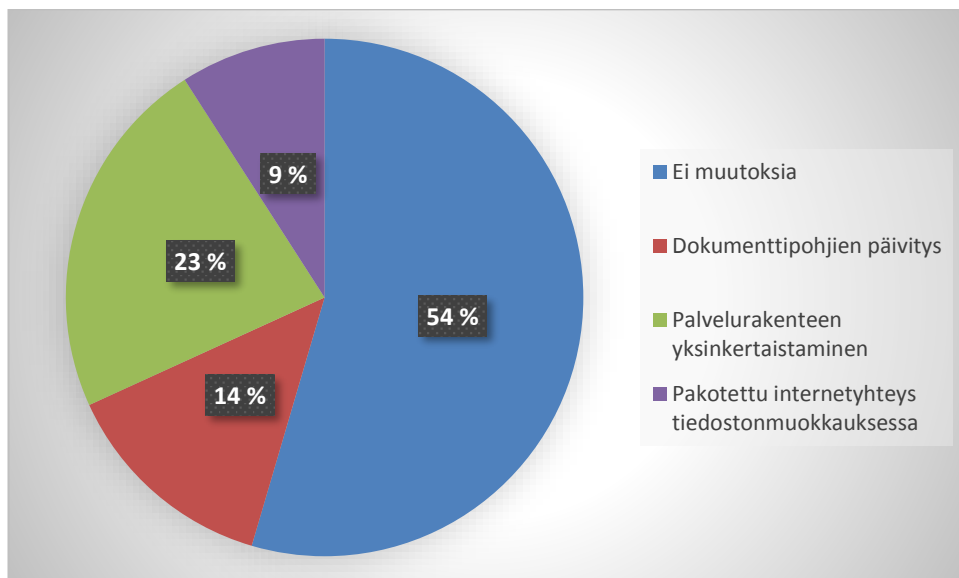
Kuvio 21. Tarvitsiko pilvipalvelun käyttöönotossa tehdä suuria laiteinvestointeja/järjestelmämuutoksia, vai oliko palvelu helppo liittää osaksi aikaisempaa laitteistoa/järjestelmiä?

Noin neljänneksellä vastaajista pilvipalvelun käytössä ei ollut ollut mitään ongelmia (Kuvio 22). Suurin osa vastanneista kertoi, että palvelun hitauden kanssa oli ongelmia. Tämä käsittää hitaat verkkoyhteydet palveluntarjoajaan, turhat ”klikkailut” palvelussa itsessään, jotka hidastivat palvelun käyttöä, sekä satunnaiset palvelun verkkokatkokset. Noin viidenneksellä oli ongelmia tiedostojen muokkauksessa, jos samaa tiedostoa muokattiin useammasta paikasta yhtä aikaa, tai jos verkkoyhteys katkesi tiedostoa muokatessa. Pieni osa vastanneista oli sitä mieltä, että palvelun käyttöä ei koulutettu mitenkään, ja se aiheutti ongelmia.



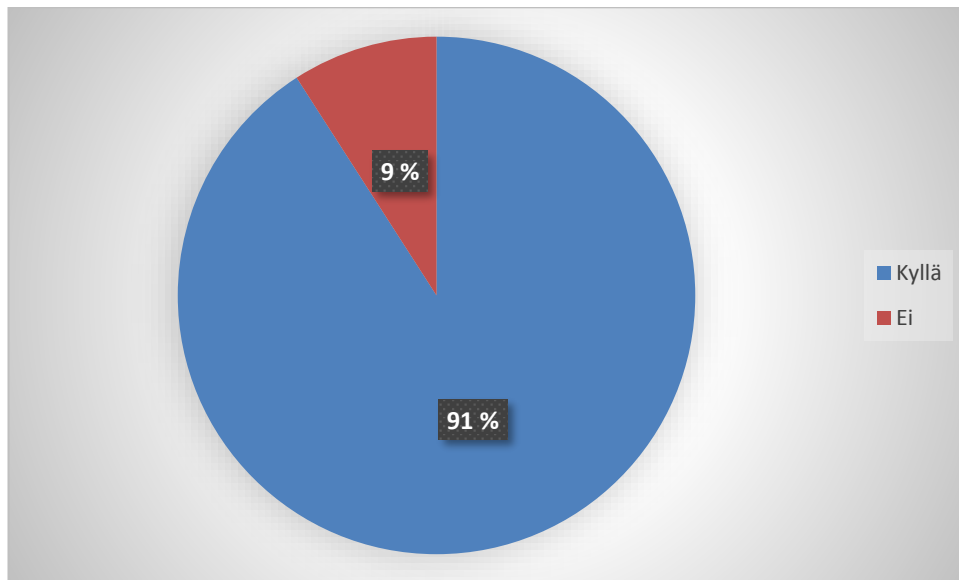
Kuvio 22. Jos pilvipalvelun käyttö on aiheuttanut ongelmia, kerro niistä.

Yli puolet vastanneista ei tekisi mitään muutoksia yrityksen käytössä olevaan pilvipalveluun (Kuvio 23). Neljännnes vastanneista haluaisi kuitenkin yksinkertaistaa palvelurakennetta, jotta käyttö nopeutuisi. Näiden lisäksi osa vastanneista haluaisi uudistaa vanhentuneita dokumenttipohjia, sekä pakottaa internet-yhteyden käytön tiedostoja muokatessa.



Kuvio 23. Mitä muutoksia tekisit yrityksenne käytössä olevaan pilvipalveluun?

Jopa 91% vastanneista yrityksistä oli sitä mieltä, että palveluntarjoaja täytti sen lupaaman tiedostojen turvallisen säilytyksen (Kuvio 24.) Tästä voidaan päätellä, että suurin osa pilvipalveluiden tarjoajista hallitsee tietoturva-asiat, ja näin ollen palveluita on turvallista käyttää ilman, että ulkopuoliset pääsevät tiedostoihin käsiksi.



Kuvio 24. Koetko, että palvelu täyttää palveluntarjoajan lupaaman tiedostojen turvallisen säilytyksen, ilman että ulkopuoliset pääsevät niihin käsiksi?

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kyselyn tuloksista voidaan päätellä, että pilvipalveluiden käyttö hitsaavissa konepajoissa on vielä aika yleisellä tasolla. Suurin osa yrityksistä käyttää pilvipalveluita tiedonhallintaa varten ja vain pieni osa on ottanut käyttöön palvelut, jotka on räätälöity hitsaamisen hallintaa varten.

Suuri osa niistä yrityksistä, jotka käyttivät jotakin pilvipalvelua, oli sitä mieltä, että pilvipalvelun käyttö oli helpottanut työntekoa. Tämän lisäksi mikään yritys ei ollut sitä mieltä, että pilvipalvelun käyttö aiheuttaisi lisäkustannuksia työnteolle.

Niillä yrityksillä, jotka käyttivät pilvipalvelua vain tiedonhallintaan, ei ollut vaikeuksia ottaa pilvipalvelua käyttöön. Suurella osalla tarvitsi tehdä pieniä ohjelmistopäivityksiä ja osalla ei edes sitä. Varsinaiseen hitsauksenhallintaan kehitetyn pilvipalvelun käyttöönotto oli yritysten mielestä kallista. Tämä voidaan perustella sillä, että yritysten on myös täytynyt uusia hitsausteknologiaa pelkän pilvipalvelun hankkimisen lisäksi.

Suurin osa ongelmista pilvipalvelun käytössä liittyi lähinnä verkon hitauteen tai verkkokatkoksiin palvelua käytettäessä. Palveluntarjoajan tulisi siis selvästi panostaa tämän osa-alueen parantamiseen. Tietoturvaluoli palveluntarjoajilla on vastaajien perusteella hallinnassa.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoite tuli saavutettua. Suomalaisten hitsaavien konepajojen nykytilanne pilvipalveluiden käytössä saatiin selvitettyä. Tiedot ovat mielestäni luotettavia, koska ne tulevat suoraan konepajoilta itseltään. Myös tietopohjana toimi alan ammattilaisia, mikä tuo varmuutta esitettyihin asioihin.

Tilastollista aineistoa vastauksista olisi ollut hyvä saada enemmän, mutta se olisi vaatinut useamman yrityksen vastaamista kyselyyn. Olen kuitenkin luottavainen saatuihin tuloksiin.

Oppimiskokemuksena opinnäytetyön tekeminen antoi varsin hyvän kuvan pilvipalveluiden käytöstä, sekä niiden mahdollisuuksista hitsaavassa konepajateollisuudessa. Opinnäytetyön tuloksia tullaan käyttämään hyödyksi WeldArc- sekä MeriPohjola -projekteissa.

Jatkotoimenpiteitä pilvipalveluiden käyttöön liittyen, joita voisi tehdä Lapin AMK:ssa, voisi olla hitsauksenhallintaan liittyvän pilvipalvelun hankkiminen (esimerkiksi ArcInfo). Ohjelmiston avulla voisi luoda omia hitsausohjeita eri hitsausolosuhteille hitsausparametridatan tallentamisen avulla. Hitsauksen toistettavuuden varmistuksen jälkeen valmiit hitsausohjeet voisi tallentaa pilvipalveluun, jonne ajan myötä kerääntyisi kokoelma hitsausohjeista eri olosuhteille.

Lopullisessa vaiheessa kokoelmasta hitsauksen suorittajat voisivat vain valita oikean hitsausohjeen oikealle hitsausolosuhteelle ja tietokone hoitaisi tarvittavat säädöt hitsauslaitteistossa parhaan hitsin saamiseksi.

LÄHTEET

Arctic Power. 2016. Vaihtolämpöhuone. Viitattu 05.04.2017. <https://www.arcticpower.fi/tilat-ja-laitteet/vaihtolampohuone/>

Autioniemi, J. 2017. Arctic Power tutkimusympäristö. Sähköposti tero.palo-saari@edu.lapinamk.fi 03.04.2017

Autioniemi, J. 2017. WeldArc- kylmähitsaustestit RAEX400-teräs. 03.04.2017

ESAB. 2017. WeldCloud. Viitattu 16.03.2017. <http://www.esab.fi/fi/fi/weldcloud/index.cfm>

Hoffrén, H. 2014. Räjähdyshitsausliitoksen tutkiminen. Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto. Kandidaatin työ.

Hoppania, K. 2010. Hydraulisen puutavaranosturin jalustan kokoonpanosilloitus ja hitsaus. Turun Ammattikorkeakoulu. Konetekniikka. Opinnäytetyö.

Industria Center. 2017. Hitsausmenetelmät ja mihin niitä tarvitaan. Viitattu 05.04.2017. <https://webshop.industriacenter.fi/category/224/eri-hitsausmenetelmät-ja-mihin-niitä-tarvitaan->

Ionix. 2017. Teknologiat. Viitattu 24.04.2017 <http://www.ionix.fi/fi/teknologiat/>

Keltamäki, K. 2016. Arktisen hitsauksen haasteita WeldArc-projektissa. Viitattu 07.03.2017. <https://blogi.eoppimispalvelut.fi/lumenlehti/2016/04/26/arktisen-hitsauksen-haasteita-weldarc-projektissa/>

Kemppi. 2017. ArcInfo, Uusi ulottuvuus hitsauskoulutukseen. Viitattu 16.03.2017. https://kemppi.studio.crasman.fi/pub/web/pdf/kemppi_arcinfo_fi_F1.pdf

Meripohjola. 2017. Meripohjola – uudistuva metalli- ja konepajateollisuus. viitattu 07.03.2017. <http://www.meripohjola.fi/meripohjola-hanke>

Rackspace. 2017. Understanding the cloud computing stack. Viitattu 16.03.2017. <https://support.rackspace.com/white-paper/understanding-the-cloud-computing-stack-saas-paas-iaas/>

Salmikangas M. 2015. Käsiteltävät valmistusprosessit. Viitattu 24.04.2017. <https://matiassalmikangas.wordpress.com/>

SHY. 2017. Yleiskatsaus hitsausprosesseihin. Viitattu 24.04.2017. <http://mandata.pp.fi/Hitsaus/Artikkelit/B6.pdf>

Weldeye. 2017. Universal Welding Management Software. Viitattu 16.03.2017. <https://www.weldeye.com/en-US/software/welding-management-software/weldeye/>

LIITTEET

Liite 1. Webropol-kysely

Liite 1. Webropol-kysely

Neutral

Pilvipalveluiden käyttö hitsaavassa konepajateollisuudessa

1. Onko yrityksessänne käytössä jokin pilvipalvelu? *

- Kyllä
 Ei

2. Jos vastasit edelliseen kysymykseen ei, onko yrityksellänne aikomuksena hankkia jokin pilvipalvelu?

- Kyllä
 Ei

3. Kenen pilvipalvelun tarjoajan palvelu on yrityksenne käytössä?

4. Kerro lyhyesti yrityksessänne olevan pilvipalvelun käyttötavoista.

5. Asteikolla 1-10, kuinka paljon arvioisit pilvipalvelun käytön helpottavan työntekoa?

6. Onko työn laatu parantunut pilvipalvelun käyttöönoton jälkeen?

- Kyllä
- Ei

7. Onko pilvipalvelun käyttö aiheuttanut työnteolle lisäkustannuksia, tai vähentänyt niitä?

- Lisännyt kustannuksia
- Vähentänyt kustannuksia
- Ei huomattavaa vaikutusta

8. Tarvitsiko pilvipalvelun käyttöönotossa tehdä suuria laiteinvestointeja/järjestelmämuutoksia, vai olisiko palvelu helppo liittää osaksi aikaisempaa laitteistoa/järjestelmiä? Kerro, millaisia muutoksia piti tehdä.

9. Jos pilvipalvelun käyttö on aiheuttanut ongelmia, kerro niistä lyhyesti.

10. Mitä muutoksia tekisit yrityksenne käytössä olevaan pilvipalveluun?

11. Koetko, että palvelu täyttää palveluntarjoajan lupaaman tiedostojen turvallisen säilytyksen, ilman että ulkopuoliset pääsevät niihin käsiksi?

- Kyllä
- Ei