OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

Minna Kiiveri

HITSAUSPAINOTTEISELLA PERUSTUTKINNOLLA AMMATTITAITOISIA HITSAAJIA TEOLLISUUTEEN

HITSAUSPAINOTTEISELLA PERUSTUTKINNOLLA AMMATTITAITOISIA HITSAAJIA TEOLLISUUTEEN

Minna Kiiveri
Opinnäytetyö
Kevät 2023
Hitsausalan tutkinto-ohjelma
Tekniikan YAMK
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Hitsausalan YAMK

Tekijä: Minna Kiiveri
Opinnäytetyön nimi: Hitsauspainotteisella perustutkinnolla ammattitaitoisia hitsaajia teollisuuteen
Työn ohjaajat: Vesa Moilanen ja Esa Törmälä
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2023 Sivumäärä: 141 + 0 liitettä

Ammattitaitoisista hitsaajista on puutetta koko Suomessa, ja työvoimapulaa paikataan ulkomaalaisella työvoimalla. Hitsaajilta vaaditaan standardin SFS-EN ISO 9606-1:2017 mukaiset hitsaajan pätevyyskokeet piena-, levy- ja putkitasolle yritysten koko ajan kasvavien laatuvaatimusten seurauksena. Nykyinen metallialan koulutus ja hitsaavan teollisuuden tarpeet eivät vaikuttaisi kohtaavan. Kansainväliset IW-hitsaukset jäivät pois tutkinnoista ammatillisen reformin myötä ja tutkinnonosia vähennettiin ja sisältöjä muutettiin.

Opinnäytetyö tehtiin Suomen Hitsaustekniselle Yhdistykselle. Tutkimustyön tavoitteena oli selvittää, saadaanko ammatillisista oppilaitoksista teollisuuteen ammattitaitoisia hitsaajia nykyisillä hitsaukseen liittyvillä tutkinnonosilla ja mitä eri pätevyyksiä hitsaaja tarvitsee työllistyäkseen. Osatavoitteena oli myös selvittää, tarvitaanko kansainväliset IW-hitsaukset takaisin tutkinnonosiksi.

Työ toteutettiin Webropol-kyselysovelluksen avulla syyskuussa 2022. Hitsaavan teollisuuden yritysten toimihenkilöiltä kysyttiin rekrytoitavien hitsaajien toivotusta osaamisesta sekä vastavalmistuneen levyseppähitsaajan osaamisesta. Pätevöintilaitosten hitsauksen valvojilta selvitettiin, minkälaisia pätevyyshitsauksia yritykset hitsauttavat. Ammatillisten oppilaitosten hitsauksen opettajat vastasivat kysymyksiin nykyisistä tutkinnonosien sisällöistä, kansainvälisestä IW-hitsauksista, ammatillisen reformin onnistumisesta sekä siitä, mitä he itse valitsisivat tutkinnon osien sisällöksi.

Tutkimus osoitti, ettei nykyinen levyseppähitsaajan tutkinto noudata ammatillisen reformin tavoitetta, jossa pitäisi ottaa huomioon työ- ja elinkeinoelämän tarpeet. Tästä osoituksena on muun muassa levyjen ja putkien päittäisliitosten pätevyyskokeiden puuttuminen tutkinnonosien sisällöistä. Tutkintoa pitäisi myös kehittää kautta linjan, kuten tutkinnonosien vaihtokelpoisuutta. Entistä enemmän oppimista on myös siirretty työnantajien vastuulle, koulussa ollaan aiempaa lyhyempiä aikoja ja opiskelijoiden perusosaaminen vähenee. Seuraavan kerran kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto uudistuu 1.8.2024.

Asiasanat: levyseppähitsaajan tutkinnonosat, perusosaaminen, hitsaajan pätevyyskokeet, hitsausprosessit

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Program in Welding, Master of Engineering

Author: Minna Kiiveri
Title of thesis: Qualified welders for industry through welding-emphasized basic examination
Supervisors: Vesa Moilanen ja Esa Törmälä
Term and year when the thesis were submitted: spring 2023
Number of pages: 141 + 0 appendix

There's lack of qualified welders in Finland. The shortage is patched up with foreign labour. The welders are required to pass welder's qualifications exams based on standard SFS-EN ISO 9606-1:2017 for moulding, plate and pipe metal. This is due to increasing quality needs from companies. Current education for metal sector and the needs from welding industry don't seem to match. International IW welding was omitted from the degree along the vocational reform when parts of the exams were reduced and changed.

This thesis was made for the Welding Society of Finland. The target of the thesis was to find out if the current parts of the exams in vocational colleges for welders produce qualified welders for the industry needs. Another target was to investigate which different qualifications are needed for a welder in order to become employed. Partial target was also to examine if international IW welding's are required to be taken back as a part of exams.

The study was conducted in September 2022 using Webropol survey and reporting tool. The staff from welding industry was asked questions about the qualifications they expected from the recruits and from newly graduated plater-welders. Overseers in welding qualification faculties were asked about the qualification welding types the companies are requesting from the faculties. Vocational college teachers were asked questions about contents of current parts of exams, about IW welding and about the success of vocational reform. They were also asked to choose the parts of exams based on their opinion.

The results of the thesis demonstrate that degree for plater-welder does not correlate with the targets of vocational reform where the needs from industry and business sector should be considered. One indication from this is that qualifications for welding of butt joints of plates and pipes are missing from the parts of exams. The degree should be developed in other aspect as well, for example by making the parts of exams exchangeable.

The responsibility of learning has been transferred to companies more and more, while the time the students spent in school has shortened and therefore the basic know-how of students has reduced. Basic examination for Vocational Qualification in Mechanical Engineering and Production Technology will be renewed again in 1.8.2024.

Keywords: Parts of exams of plater-welder, basic know-how, welder´s qualification exams, welding processes

ALKUSANAT

Nykyisen elämäni yksi isoimmista haasteista on paremmalla puolella ja ylempi ammattikorkeakoulututkinto suoritettu. Edellisestä lopputyöstäni, Venäläisten hitsaajien rekrytoitavuudesta Kainuun metallialan yrityksiin, on jo kahdeksan vuotta aikaa, ja paljon on ehtinyt siinä ajassa tapahtua niin hyvää kuin huonoakin. Tärkeimpänä ja parhaimpana asiana on tietysti uusien hitsaajanalkujen, lapsenlapsieni Hugon, Liljan, Hertan ja Urhon syntymät. Kohta on aika aloittaa nassikoiden kanssa hitsausharjoittelut. Nuorena vitsa väännetään vai pitäisikö paremminkin sanoa puikko poltetaan.

Opintojen suorittamisen aikana olen työskennellyt Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä JEDU:n Nivalan yksikössä, ja pian tulee neljä vuotta täyteen hitsauksen opettajana tuotantotekniikan perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkintojen parissa nuorten sekä aikuisten kanssa.

Opinnäytetyön tilaaja oli Suomen Hitsaustekninen Yhdistys ry, ja SHY:n koulutuspäällikkö Juha Kauppilalta sain paljon tietoa lopputyöhöni liittyvissä asioissa sekä uusia mahdollisuuksia. Nordic Welding Expo 2022 -messujen hitsauskilpailujen tuomaroinnin myötä tuli myös monia mielenkiintoisia kontakteja kotiin viemiseksi. Toimistopäällikkö Angelica Emeléuselta sain tarvittavia aineistoja työtäni varten. Suuri kiitos edellä mainituille.

Kiitän kaikkia tutkimuskysymyksiini vastanneita ja ennen kaikkea tutkimustyöni ohjaavia opettajia, yliopettaja Vesa Moilasta ja lehtori Esa Törmälää. Teams-palaverit olivat mielenkiintoisia, innostavia ja hauskoja. Suurimmat kiitokset menevät miehelleni Artolle, joka *joutui* päivästä toiseen kuuntelemaan hitsaukseen liittyvistä asioista ja jaksoi *siitä huolimatta* kannustaa niin hyvinä kuin huononakin päivänä.

Kalajoella 16.3.2023

Minna Kiiveri

SISÄLLYS

1 JOHDANTO ... 13
1.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelma ... 14
1.2 Tutkimuksen teoreettinen viitekehys ... 15
1.3 Tutkimusstrategia ja aineistonkeruumenetelmät ... 17
2 SUOMEN HITSAUSTEKNILLINEN YHDISTYS RY JA KANSAINVÄLISET IIW/EWF-KOULUTUKSET ... 19
2.1 Eurooppalainen hitsauksen kehittämisen ja hitsauskoulutuksen kattojärjestö (EWF) ja Kansainvälinen hitsausinstituutti (IIW) ... 19
2.1 Kansainväliset hitsausalan koulutukset ... 20
2.1.1 Kansainvälinen IW-hitsaaja ... 21
2.1.2 Muita kansainvälisiä IIW/EWF-koulutuksia ... 22
3 HITSAUS JA LAATU ... 24
3.1 Laadunhallintatyökalut standardi SFS-EN ISO 9001 ja SFS-EN ISO 3834-standardisarja ... 24
3.2 CE-merkintä eli standardi EN 1090 ... 27
3.3 Terästen sulahitsauksen ja hitsausvirheiden standardit ISO 9606-1 ja ISO 5817 ... 27
4 OPETUSHALLITUS ... 29
4.1 Ammatillinen koulutus ... 30
4.1.1 Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon kiinnostavuus ... 30
4.1.2 Ammatillisen opettajan kelpoisuusvaatimukset ... 31
4.1.3 Uuden tutkinnonosan kehittäminen ... 32
4.2 Ammatillisen koulutuksen reformi ... 33
5 SUOMEN HITSAUSKOULUTUS ENNEN JA NYKYISIN ... 35
5.1 Hitsauskoulutus ennen reformia ... 35
5.1.1 Kone- ja metallitekniikan perustutkinto, levyseppähitsaaja ... 35
5.1.2 Hitsaajan ammattitutkinto ... 37
5.1.3 Hitsaajamestarin erikoisammattitutkinto ... 38
5.2 Hitsauskoulutus nykyisin ... 38
5.2.1 Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto, levyseppähitsaaja ... 40
5.2.2 Tuotantotekniikan ammattitutkinto, levy- ja hitsaustekniikka ... 43
5.2.3 Tuotantotekniikan erikoisammattitutkinto, hitsauskoordinaattori ... 45

5.3 Hitsauskoulutuksen muutokset ... 46
6 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET ... 49
6.1 Kyselytutkimus hitsaavan teollisuuden henkilöstölle ... 49
6.1.1 Yrityksien taustatiedot ... 49
6.1.2 Rekrytoitavan hitsaajan toivottu osaaminen ... 58
6.1.3 Vastavalmistuneen levyseppähitsaajan osaaminen ... 63
6.1.4 Yhteenveto kyselystä hitsaavan teollisuuden henkilöstölle ... 72
6.2 Kyselytutkimus ammatillisten oppilaitosten opettajille ... 74
6.2.1 Oppilaitoksen ja vastaajan taustatiedot ... 74
6.2.2 Nykyiset hitsaukseen liittyvät tutkinnonosat ... 78
6.2.3 Ammatillisen opettajien valitsemat hitsauksen tutkinnonosien sisällöt ... 90
6.2.4 Kansainväliset IW-hitsaukset ja ammatillinen reformi ... 95
6.2.5 Yhteenveto kyselystä ammatillisten oppilaitosten opettajille ... 101
6.3 Kyselytutkimus pätevöintilaitosten hitsauksen valvojille ... 103
6.3.1 Pätevöintilaitosten taustatiedot ... 103
6.3.2 Pätevöintilaitosten toiminta-alueen tarkastettavat pätevyyshitsaukset ... 105
6.3.3 Yhteenveto kyselystä pätevöintilaitosten hitsauksen valvojille ... 120
7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET ... 123
7.1 Ammattitaitoisten hitsaajien saatavuus ammatillisista oppilaitoksista teollisuuteen 125
7.2 Hitsaajien työllistymistä edistävät pätevyydet ... 126
7.3 Nykyisten tutkinnonosien ja ammatillisen reformin vaikutus levyseppähitsaajan koulutukseen ... 128
7.4 Kansainväliset IW-hitsaukset tutkinnonosiksi ... 129
7.5 Huomiot ja kehitysehdotukset ... 130
8 POHDINTA ... 133
LÄHTEET ... 135

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

111	puikkohitsaus
121	suojakaasuton täytelankahitsaus
131	MIG-umpilankahitsaus
135	MAG-umpilankahitsaus
136	MAG-jauhetäytelankahitsaus
138	MAG-metallitäytelankahitsaus
141	TIG-umpilankahitsaus
311	kaasuhitsaus
ml	monipalkohitsaus
osp	osaamispiste
ov	opintoviikko
PA	jalkoasento
PB	alapiena-asento
PC	vaaka-asento
PD	yläpiena-asento
PE	lakiasento
PF	pystyasento ylöspäin
PH	kiinteä vaakaputki, pystyasento ylöspäin
sl	yksipalkohitsaus

KUVIOT

KUVIO 1. Tutkimusasetelma
KUVIO 2. Teoreettinen viitekehys
KUVIO 3. Opetus- ja kulttuuriministeriön amisreformi
KUVIO 4. Silmämääräisesti arvioitavat pienakokeet
KUVIO 5. Silmämääräisesti arvioitavat pienakokeet
KUVIO 6. Voimassa olevan pätevyyskoestandardin EN 9606-1 mukaiset piena- tai päittäisliitoskokeet, jotka arvioidaan silmämääräisesti vastaamaan hitsiluokkavaatimusta C
KUVIO 7. Voimassa olevan hitsaajan pätevyyskoestandardin mukaiset pienahitsauskokeet kahdella eri prosessilla ja materiaalilla
KUVIO 8. Vastaajan työtehtävä yrityksessä
KUVIO 9. Hitsaavan teollisuuden yrityksen sijainti
KUVIO 10. Hitsaajien määrä yrityksessä
KUVIO 11. Ammattitaitoisten hitsaajien lisätarve yrityksissä
KUVIO 12. Ulkomaalaisten hitsaajien esiintyvyys ja määrä yrityksissä
KUVIO 13. Kielitaito-ongelmat ulkomaalaisten hitsaajien kanssa
KUVIO 14. Huonon kielitaidon vaikutus työelämässä
KUVIO 15. Valmistettavien tuotteiden materiaalit
KUVIO 16. Käytössä olevat hitsausprosessit
KUVIO 17. Yrityksien hitsauksen mekanisoinnin käyttö
KUVIO 18. Robottien käyttö yrityksissä
KUVIO 19. Yritysten automatisoinnin tarve lähitulevaisuudessa
KUVIO 20. Haluttu hitsausosaamisen taso
KUVIO 21. Yritysten vaatimus pätevöitetyistä hitsaajista
KUVIO 22. Hitsaajien pätevyysvaatimukset pienahitseille
KUVIO 23. Pienahitseissä käytettävät materiaalit
KUVIO 24. Hitsaajien pätevyysvaatimukset päittäishitseille
KUVIO 25. Päittäishitseissä käytettävät materiaalit
KUVIO 26. Hitsaajien pätevöittäminen
KUVIO 27. Yritysten prosentuaalinen pienasaumojen määrä hitsauksista
KUVIO 28. Yritysten prosentuaalinen levyjen päittäisliitosten määrä hitsauksista
KUVIO 29. Yritysten prosentuaalinen putkien päittäisliitosten määrä hitsauksista

KUVIO 30. Eri hitsausprosessien osaaminen vastavalmistuneella levyseppähitsaajalla
KUVIO 31. Tieto-osaaminen vastavalmistuneella levyseppähitsaajalla
KUVIO 32. Vastavalmistuneen levyseppähitsaajan mukana tuleva uusi tieto ja taito
KUVIO 33. Vastavalmistuneet osaavat hitsaajat
KUVIO 34. Hitsaajien lisäosaamisen hankinta yrityksissä
KUVIO 35. Levyseppähitsaajan tutkintojen perusteiden tuntemus
KUVIO 36. Kansainvälisen IW-tutkintojen perusteiden tuntemus
KUVIO 37. IW-tutkintojen piena-, levy- ja putkitason tarpeellisuus hitsaavalle teollisuudelle
KUVIO 38. Oppilaitoksen sijainti
KUVIO 39. Oppimisympäristön auditointi
KUVIO 40. Oppilaitoksien laatujärjestelmiä
KUVIO 41. Kysymyksiin vastanneiden opettajien kansainväliset IW-tutkinnot
KUVIO 42. Opettajan hitsauskokemus teollisuudesta
KUVIO 43. Pätevyyskokeiden valvonta oppilaitoksissa
KUVIO 44. Oppilaitoksien metallin opettajien keski-ikä
KUVIO 45. Henkilökohtaistamisen yhteydessä opiskelijan valitsemat hitsaukseen liittyvät tutkinnonosat
KUVIO 46. MAG-hitsauksen osuus perustutkinnoissa prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin
KUVIO 47. MIG-hitsauksen osuus perustutkinnoissa prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin
KUVIO 48. TIG-hitsauksen osuus perustutkinnoissa prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin
KUVIO 49. Puikkohitsauksen osuus perustutkinnoissa prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin
KUVIO 50. Hitsauksen 20 osp tutkinnonosan pätevyyskokeiden tarpeellisuus teollisuudelle
KUVIO 51. Korjaus- ja asennushitsauksen 20 osp tutkinnonosan pätevyyskokeiden tarpeellisuus teollisuudelle
KUVIO 52. Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsauksen 20 osp tutkinnonosan pätevyyskokeiden tarpeellisuus teollisuudelle
KUVIO 53. Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva 5–15 osp tutkinnonosan tarpeellisuus hitsaavalle teollisuudelle
KUVIO 54. Tutkinnonosien sisältöjen riittävyys teollisuuden hitsaajapulaan
KUVIO 55. Opiskelijoiden henkilökohtaistamisen vaikutus teollisuuden hitsaajapulaan

KUVIO 56. Osaamispistemäärien riittävyys teollisuuden hitsaajapulaan
KUVIO 57. Oppilaitoskohtaiset tutkinnonosien tulkinnat
KUVIO 58. Päittäisliitosten tarpeellisuus tutkinnonosissa
KUVIO 59. Opettajien valinnat perustutkinnon hitsausprosesseiksi
KUVIO 60. Opettajien valinnat perustutkinnon pätevyyskokeiden hitsausprosesseiksi
KUVIO 61. Opettajien valitsemat perustutkinnon pienahitsien pätevyyskokeet
KUVIO 62. Opettajien valitsemat perustutkinnon päittäishitsien pätevyyskokeet
KUVIO 63. Opettajien valitsemat perustutkinnon hitsausten materiaalit
KUVIO 64. Opettajien valitsema tietopuoleinen opetus
KUVIO 65. Uusien hitsauksen tutkinnonosien tarve
KUVIO 66. Kansainvälisen IW-hitsauksen piena-, levy- ja putkitaso palauttaminen tutkinnonosiksi
KUVIO 67. Opettajien mielestä hyvät IW-hitsauksen tutkinnonosat perustutkinnoissa
KUVIO 68. Opettajien mielestä hyvät IW-hitsauksen tutkinnonosat ammattitutkinnoissa
KUVIO 69. Opettajien mielestä hyvät IW-hitsauksen tutkinnonosat erikoisammattitutkinnoissa
KUVIO 70. Ammatillisen reformin onnistuminen
KUVIO 71. Yrityksen sijainti
KUVIO 72. FINASin akkreditoimat tarkastuslaitokset
KUVIO 73. Toiminta-alueen pätevöitettyjä hitsaajia tarvitsevat yritykset
KUVIO 74. Kokeiden hitsaus eri prosesseilla
KUVIO 75. Prosessilla 135 hitsattavat piena-asennot
KUVIO 76. Prosessilla 135 hitsattavat päittäisasennot
KUVIO 77. Prosessilla 135 hitsattavat materiaalit
KUVIO 78. Prosessilla 136 hitsattavat piena-asennot
KUVIO 79. Prosessilla 136 hitsattavat päittäisasennot
KUVIO 80. Prosessilla 136 hitsattavat materiaalit
KUVIO 81. Prosessilla 138 hitsattavat piena-asennot
KUVIO 82. Prosessilla 138 hitsattavat päittäisasennot
KUVIO 83. Prosessilla 138 hitsattavat materiaalit
KUVIO 84. Prosessilla 141 hitsattavat piena-asennot
KUVIO 85. Prosessilla 141 hitsattavat päittäisasennot
KUVIO 86. Prosessilla 141 hitsattavat materiaalit
KUVIO 87. Prosessilla 111 hitsattavat piena-asennot
KUVIO 88. Prosessilla 111 hitsattavat päittäisasennot
KUVIO 89. Prosessilla 111 hitsattavat materiaalit

KUVIO 90. Prosessilla 311 hitsattavat päittäisasennot
KUVIO 91. Prosessilla 311 hitsattavat materiaalit
KUVIO 92. Yhdistelmähitsauksella hitsattavat piena-asennot
KUVIO 93. Yhdistelmähitsauksella hitsattavat päittäisasennot
KUVIO 94. Yhdistelmähitsauksella hitsattavat materiaalit
KUVIO 95. Viisi yleisimmin hitsattavaa piena-asentoa
KUVIO 96. Viisi yleisimmin hitsattavaa päittäisasentoa
KUVIO 97. Pienasaumojen arvioidut prosentuaaliset määrät
KUVIO 98. Levyjen päittäisliitosten arvioidut prosentuaaliset määrät
KUVIO 99. Putkien päittäisliitosten arvioidut prosentuaaliset määrät
KUVIO 100. Toiminta-alueen yritykset, jotka pätevöittävät hitsaajat itse
KUVIO 101. Ammatillisten oppilaitosten määrä asiakkaana
KUVIO 102. Tutkimuksen kattavuus

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Myönnetyt IW-todistukset
TAULUKKO 2. Ammatillisen koulutuksen yhteishaku
TAULUKKO 3. Vertailu vanhan ja nykyisen levyseppähitsaajan perustutkinnon hitsaukseen liittyvistä pakollisista tutkinnonosista.
TAULUKKO 4. Vertailu vanhan ja nykyisen levyseppähitsaajan perustutkinnon hitsaukseen liittyvistä valinnaisista tutkinnonosista
TAULUKKO 5. Vertailu eniten käytetyistä piena-asentojen standardin mukaisista pätevyyshitsauksista
TAULUKKO 6. Vertailu eniten käytetyistä päittäisasentojen standardin mukaisista pätevyyshitsauksista

1 JOHDANTO

”Hitsaajista on pula, eikä koulutus vastaa teollisuuden tarpeita. Aitiopaikalta alan kehitystä kaksi vuosikymmentä seurannut Sah-Kon toimitusjohtaja Jukka Estama arvioi, että nykyään valmistuvilla hitsaajilla on selvästi heikommat valmiudet käytännön työhön kuin vielä kymmenkunta vuotta sitten” (Sipola, Timo 2022). Valitettavan usein saa lukea vastaavia artikkeleita tiedotusvälineistä. Jotain on muuttunut. Ammatillisista oppilaitoksista ei saada suoraan hitsaavaan teollisuuteen ammattitaitoisia työntekijöitä.

Ammattitaitoisista hitsaajista on pulaa koko maassa. Työ- ja elinkeinotoimistojen ammattibarometrin mukaan Suomessa on syyskuussa 2022 ollut yli 2 000 avointa hitsaajan paikkaa. (Työ- ja elinkeinotoimisto 2022.) Näitä työpaikkoja täyttämään rekrytoidaan hitsaajia muun muassa Venäjältä, Virosta, Puolasta ja jopa Filippiineiltä saakka.

Ammatillisen koulutuksen reformi toi mukanaan isoja muutoksia vuonna 2018 tutkintojärjestelmään. Hitsaavan teollisuuden kannalta hyviä tutkinnonosia, kuten kansainvälisten IW-hitsauksien piena-, levy- ja putkitasot jäivät pois. Samassa yhteydessä hitsauksen kehitykseen kotimaassa ja kansainvälisesti vaikuttava ammatillinen järjestö, Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry (SHY) jäi pienempään rooliin koulutustoiminnassa.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, minkälaista koulutusta hitsaajat tarvitsevat työllistyäkseen hitsaavaan teollisuuteen. Valmistettavien tuotteiden laatuvaatimusten koko ajan kasvaessa yhä useammalla yrityksellä on käytössä ISO 9001:2015 (Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset) standardin mukainen kokonaisvaltainen laadunhallintajärjestelmä ja sen rinnalla metallien sulahitsauksen laatuvaatimuksiin ja laadunohjaukseen keskittyvä ISO 3834-standardisarja. Hitsaajilta vaaditaan entistä enemmän EN 9606-1:2017 (Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräkset) standardin mukaisia pätevyyshitsauksia piena-, levy- ja putkitasolle. Työssä selvitetään, mitä pätevyyskokeita hitsaaja tarvitsee työllistyäkseen.

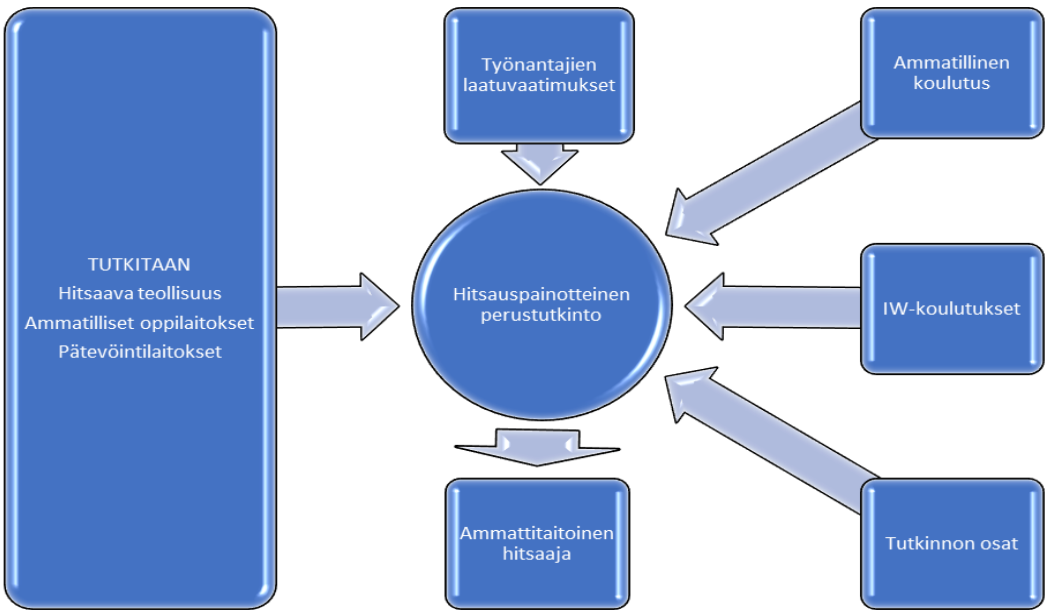
Työn analyysissä pohditaan kehittämisajatuksia levyseppähitsaajan tutkinnon perusteisiin, jotta voidaan niin halutessaan valita hitsauspainotteinen perustutkinto, jolla myös työllistytään hitsaavaan teollisuuteen.

1.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelma

Hitsauksen laatuvaatimukset ovat kokeneet suuria muutoksia viime vuosina. Standardin mukaisia hitsaajan pätevyyskokeita vaaditaan suuressa osassa hitsaavan teollisuuden yrityksistä. Yritysten laatuvaatimuksien kasvaessa näyttää siltä, että ammatilliset oppilaitokset eivät ole pysyneet kehityksessä mukana tutkinnonosien sisältöjen kanssa. Ylen uutisessa tammikuun lopun 2023 rekrytapahtumasta Hämeestä, Patria Land Operationsin laatujohtaja Irina Huuskonen kommentoi seuraavasti*: "Yritys kärsii hitsaajapulasta monien muiden yritysten tavoin. Yritys ei kuitenkaan voi palkata vastavalmistunutta opiskelijaa korkeiden pätevyysvaatimusten vuoksi"* (Ojanperä, Sini 2023).

Tässä tutkimuksessa vertaillaan Suomen hitsaavan teollisuuden työnantajien näkemyksiä ammatillisten oppilaitoksien hitsauksen opettajien näkemyksiin levyseppähitsaajan koulutuksen sisällöistä. Tutkimukseen on otettu mukaan myös pätevöintilaitosten hitsauksen valvojat, joilta saadaan tietoa, minkälaisia pätevyyskokeita yritykset hitsauttavat.

Tutkimusasetelman kaavio (kuvio 1) koostuu, kun teoreettiseen viitekehykseen (kuvio 2, sivu 16) on lisätty tutkittavat aineistot. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, vastaako nykyinen levyseppähitsaajan koulutus hitsaavan teollisuuden tarpeita ja onko opiskelijalla mahdollisuus niin halutessaan valita tutkinnonosista yritysten pätevyysvaatimukset täyttävä hitsauspainotteinen perustutkinto.



KUVIO 1. Tutkimusasetelma

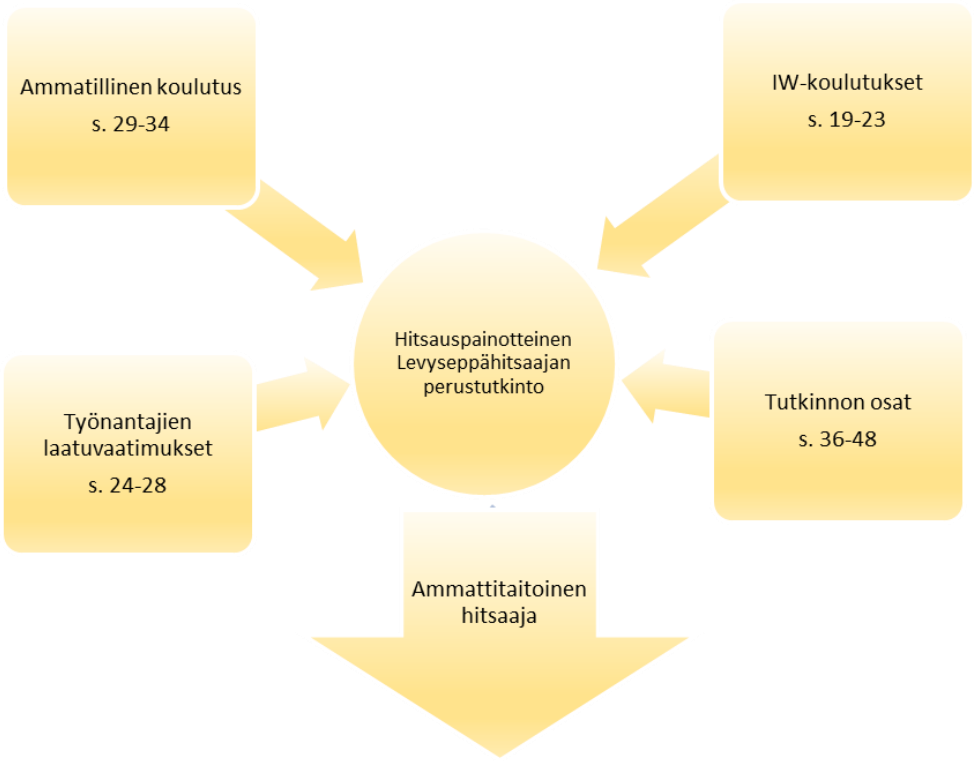
Tutkimukset olennaiset teemat on määritelty kysymysmuotoon:

- Saadaanko nykyisin ammatillisista oppilaitoksista teollisuuteen ammattitaitoisia hitsaajia?
- Mitä pätevyyksiä hitsaaja tarvitsee työllistyäkseen?
- Miten nykyiset tutkinnonosat ja ammatillinen reformi vaikuttavat levyseppähitsaajan koulutukseen?
- Tarvitaanko kansainväliset IW-hitsaukset takaisin tutkinnonosiksi?

Tutkimuksessa etsitään tietoa hitsaavan teollisuuden työnantajien kokemuksista rekrytoitavien hitsaajien toivotusta osaamisesta, tarvittavista pätevyyshitsauksista sekä vastavalmistuneiden levyseppähitsaajien osaamisesta. Pätevöintilaitosten hitsauksen valvojilta selvitetään, mitä pätevyyskokeita yritykset hitsauttavat. Ammattioppilaitosten hitsauksen opettajilta kysytään kommentteja nykyisistä levyseppähitsaajan tutkinnonosista, kansainvälisestä IW-hitsauksesta ja ammatillisesta reformista sekä opettajien itse valitsemista tutkinnonosien sisällöistä.

1.2 Tutkimuksen teoreettinen viitekehys

Tutkimuksen lähtökohtia kuvaa teoreettinen viitekehys, joka on esitetty kuviossa 2. Viitekehyksessä yhdistetään nykyisen levyseppähitsaajan koulutuksen sisällön vastaavuus hitsaavan teollisuuden laatuvaatimuksiin ja tarpeisiin. Tavoitteena on arvioida, voiko hakija niin halutessaan valita tutkinnon osista hitsauspainotteinen levyseppähitsaajan perustutkinto, joka vastaisi nykyisiä hitsaavan teollisuuden vaatimuksia. Tutkimuksen kannalta oleellista on, ovatko juuri koulunsa päättäneet opiskelijat valmiita vaativaan hitsaustyöhön, tarvitsevatko he lisäkoulutusta työllistyäkseen sekä puuttuuko heiltä jotain oleellista tietoa ja taitoa hitsaavan teollisuuden työnantajien mielestä.



KUVIO 2. Teoreettinen viitekehys

Hitsauksen laatuvaatimukset kasvavat koko ajan asiakkaiden vaatiessa entistä laadukkaimpia metallituotteita. Yritykset ottavat käyttöön laadunhallintajärjestelmiä toiminnan ohjaukseen ja valvontaan, jotta voidaan varmistaa tuotteiden tasainen laatu, parantaa työn tuottavuutta ja dokumentoida menettelytavat. Lisäksi rinnalle yleisesti otetaan metallien sulahitsauksen laatuvaatimuksiin keskittyvä standardi. Hitsaajan ammatti on yksi vaativimmista teollisuuden ammateista. Hitsaukseen liittyviä standardeja on yli 300. Minkään muun ammattikunnan työsuorituksia ei seurata ja tarkasteta yhtä tarkkaan. Hitsaajan pätevyyskokeet on oltava voimassa suuressa osassa yrityksissä työskennellessä.

Ammatillinen koulutus koki suuren muutoksen Suomessa vuonna 2018, jolloin ammatillinen reformi astui voimaan. Ammatillinen koulutus uudistui osaamisperusteiseksi ja asiakaslähtöiseksi, jossa entistä enemmän oppimista siirrettiin työpaikoille koulutus- sekä oppisopimuksilla ja ammattitaito osoitetaan käytännön työtehtävissä näytöillä pääosin työpaikoilla. Tutkinnonosia vähennettiin ja uudistettiin sekä osaamispisteiden opetuksen ja ohjauksen tuntimäärää pienennettiin.

Kansainvälisiä hitsausalan koulutuksia on voitu suorittaa jo vuodesta 2000 ympäri maailmaa 45 eri maassa. IIW-todistuksilla voidaan helposti osoittaa yrityksen hitsaushenkilöstön osaaminen ja standardivaatimuksien täyttäminen kansainvälisessä pätevyysjärjestelmässä. Kansainväliset IW-hitsaukset olivat mukana tutkinnonosina ennen reformia. Kiinnostavaa on, palveliko ennen reformia ollut levyseppähitsaajan koulutuksen tutkintorakenne paremmin hitsaavan teollisuuden tarpeita.

Työ- ja elinkeinotoimistojen ammattibarometrin mukaan Suomessa on syyskuussa 2022 ollut yli 2 000 avointa hitsaajan paikkaa. (Työ- ja elinkeinotoimisto 2022.) Ammattitaitoisista hitsaajista on pula koko maassa, ja yritykset palkkaavat ulkomaalaisia hitsaajia paikkaamaan työvoimatarvetta. Nykyisin rekrytoidaan hitsaajia jopa Filippiineiltä saakka. Rekrytoidessa ulkomaalaisia työntekijöitä monia asioita on otettava huomioon, esimerkkinä kielitaito ja sen mukana tuomat haasteet.

1.3 Tutkimusstrategia ja aineistonkeruumenetelmät

Tässä tutkimustyössä on kyse empiirisestä määrällisestä survey tutkimuksesta hitsausalan ammattilaisilta, jossa tutkimustulokset ovat tutkimuksen keskiössä. Tutkimuksessa verrataan levyseppähitsaajan tutkinnon sisällön muutoksia ennen ja jälkeen ammatillisen reformin, jolloin sitä voidaan peilata myös pitkittäistutkimukseen, jonka tarkoituksena muutoksen tutkiminen pitkällä aikavälillä. (Lähdesmäki ym. 2012.)

Kyselytutkimus on osa määrällistä eli kvantitatiivista tutkimusta. Etuna kyselytutkimuksille on, että niiden avulla saadaan kerättyä laaja tutkimusaineisto suurelta määrältä ihmisiä ja se on menetelmänä verrattain nopea ja tehokas. (Ojasalo, Moilanen, Ritalahti 2015, 121.)

Kyselytutkimuksessa suurin ongelma on kato, joka riippuu vastaajista ja tutkimuksen aihepiiristä. Valikoimattomalle joukolle lähetetty kysely ei yleensä tuota tulokseksi korkeaa vastausprosenttia. Kun kysely lähetetään jollekin erityisryhmälle ja aihe on heidän mielestänsä tärkeä, voi vastausprosentti olla hyvinkin korkea. Kyselyissä käytettiin sekä avoimia kysymyksiä että monivalintakysymyksiä. Avoimet kysymykset sallivat vastaajien ilmaista itseään omin sanoin ja osoittaa tietämyksen aiheesta. Monivalintakysymykset taas pakottavat tiettyihin vaihtoehtoihin,

mutta ne tuottavat vastauksia, joita on helpompi käsitellä ja analysoida. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2014, 201–203.)

Tutkimuksen aineiston hankinta toteutettiin syyskuussa 2022 kyselytutkimuksella Webropol-kyselysovelluksen avulla hitsaavan teollisuuden yritysten toimihenkilöiltä, pätevöintilaitoksien hitsauksen valvojilta sekä ammatillisen koulutuksen hitsauksen opettajilta juuri tätä työtä varten.

Tutkimusaineistoa tuli paljon. Osittain pelkistetty aineisto on ryhmitelty loogisiin kokonaisuuksiin ja se löytyy kokonaisuudessaan tästä työstä. Siitä on kerätty oleelliset havainnot tiivistelmänä kohtaan tulokset ja johtopäätökset. Tulkinta on tapahtunut kyselyn vastausten perusteella sekä omiin havaintoihin perustuen. (Ojasalo ym. 141–143.)

2 SUOMEN HITSAUSTEKNILLINEN YHDISTYS RY JA KANSAINVÄLISET IIW/EWF-KOULUTUKSET

Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry (SHY) on perustettu vuonna 1949 ja sen tavoitteena on hitsaustietouden lisääminen, kouluttaminen ja vaikuttaminen yhteiskunnallisesti. Yhdistykseen kuuluu 13 paikallisosastoa, jonka toiminnan tavoitteena on kehittää alaa, yhteistoimintaa ja koulutusmahdollisuuksia. SHY on merkittävä toimija hitsauksen ja termisen ruiskutuksen eurooppalaisessa, European Welding Federation (EWF) ja kansainvälisessä, International Institute of Welding (IIW) koulutuksessa sekä pätevöinnissä. (Suomen Hitsausteknillinen yhdistys ry 2022a.)

SHY ry on ehtinyt olla monessa mukana vuosikymmenten kuluessa. Esimerkkinä kansainvälisesti arvostettu ja korkeatasoinen Hitsaustekniikka-lehti on ilmestynyt jo vuodesta 1949. Nordic Welding Expo-messut on järjestetty joka toinen vuosi yhteistyössä Tampereen Messujen kanssa vuodesta 2006. Messuilla muun muassa kisaillaan nuorten hitsaajien kesken hitsauskilpailussa. Vuonna 2022 oli kyseessä SM-kilpailut. (Karppi, Tikka 2019.)

2.1 Eurooppalainen hitsauksen kehittämisen ja hitsauskoulutuksen kattojärjestö (EWF) ja Kansainvälinen hitsausinstituutti (IIW)

Eurooppalainen hitsauksen kehittämisen ja hitsauskoulutuksen kattojärjestö (EWF) on perustettu vuonna 1992 ja sillä on Euroopassa 29 jäsenvaltiota sekä kaksi tarkkailijajäsentä Euroopan ulkopuolelta. EWF ja sen jäsenjärjestöt ovat kehittäneet kansainvälisen, yhdenmukaistetun koulutus- ja pätevyysjärjestelmän, joka kattaa kaikki Euroopan maat henkilöstön pätevöittämiseksi monenlaisille tasoille hitsauksessa, siihen liittyvissä tekniikoissa ja tarkastuksissa. Lisäksi kehityksen kohteena on ollut muun muassa valmistajien sertifiointijärjestelmä Hitsauksen laatuvaatimukset (ISO 3834) sekä Ympäristö, terveys ja turvallisuus (ISO 14001). (The European Federation for Welding, Joining and Cutting (EWF) 2022a.)

Tavoitteena järjestöllä on tarjota kansainväliselle hitsausteollisuudelle pätevää ja ammattitaitoista henkilöstöä yhdenmukaistetun koulutus- ja tutkintojärjestelmän (IIW/IAB) avulla. Koulutusohjeet kattavat kaikki hitsaustekniikan ammattitasot, esimerkiksi hitsauksen koordinointi, tarkastus ja

varsinaiset hitsaajat. Järjestelmä on maailmanlaajuisesti tunnustettu ja Kansainvälisen hitsausinstituutin kanssa on tehty sopimus, joka perustuu EWF:n koulutus- ja pätevyysohjeisiin ja sääntöihin. (The European Federation for Welding, Joining and Cutting EWF 2022b.)

Kansainvälinen hitsausinstituutti (IIW) perustettiin vuonna 1948 kolmentoista maan hitsauslaitoksien ja yhdistyksien toimesta nopeamman maailmanlaajuisen tieteellisen ja teknisen kehityksen mahdollistamiseksi. Nykyään jäsenyhdistyksiä on 51 maasta ympäri maailman. Instituutin tavoitteena on edistää hitsausta yhdistämällä teollisuuden, tutkimuksen ja koulutuksen. (International Institute of Welding 2022a.)

IIW-pätevyys– ja sertifiointijärjestelmät ovat teollisuuden tarpeisiin kehitetyt laatujärjestelmät, jotka pitävät sisällään henkilöstön, yritykset sekä kansainvälisen hitsausyhteisön. Eri puolella maailmaa teollisuus-, tutkimus- ja koulutusorganisaatiot hyödyntävät niitä laajasti. IIW- on kehittänyt luonnoksia ISO-hitsaus- ja NDT-standardeille vuodesta 1950 lähtien ja Kansainvälinen standardointijärjestö (ISO) tunnusti IIW:n virallisesti kansainväliseksi standardointielimeksi vuonna 1984. (International Institute of Welding 2022b.)

2.1 Kansainväliset hitsausalan koulutukset

Kansainvälisen koulutuksien (IIW/EWF) toteuttamisesta vastaa Suomessa SHY:n pätevöityskoulutuskomitea ja sen hyväksymät oppilaitokset koulutuksen järjestäjinä. SHY auditoi ja asettaa eurooppalaisen hitsauksen kehittämisen ja hitsauskoulutuksen kattojärjestön mukaiset standardivaatimukset koulutuksen järjestäjille. Koulutuksen järjestäjän hyväksynnässä auditoidaan koulutustilat, laitteet, laatuasiakirjat sekä opettajien pätevyys. (Suomen Hitsausteknillinen yhdistys ry 2022b.)

IIW/EWF-koulutuksen toteuttaminen on valvottua toimintaa teoriamateriaaleista tentteihin ja pätevyyskokeiden hitsauksista todistuksiin. Tutkinnon hyväksytysti suorittanut saa oppilaitoskohtaisen todistuksen lisäksi kansainvälisen IIW-todistuksen. Hyväksyttyjä koulutuksien järjestäjiä oli vuonna 2022 helmikuussa 26 oppilaitosta Suomessa. (Suomen Hitsausteknillinen yhdistys ry 2022c.)

Kansainvälisiä hitsausalan koulutuksia on voitu suorittaa jo vuodesta 2000 ympäri maailmaa 45 eri maassa. IIW-todistuksilla voidaan helposti osoittaa yrityksen hitsaushenkilöstön osaaminen ja standardivaatimuksien täyttäminen kansainvälisessä pätevyysjärjestelmässä. Taulukossa 1 on

erittely IW-hitsauksien moduulien suorituksista vuodesta 2009. Kansainvälisten hitsaajien tutkinnot lisääntyivät vuosituhannen alussa aikuiskoulutuksiin ja myöhemmin OPH:n myötävaikutuksella nuorison toisen asteen tutkintoihin. Ensimmäiset IW-hitsauksien todistukset jaettiin useissa toisen asteen oppilaitoksista vuonna 2009. IW-todistuksia on myönnetty lähes 3600 kappaletta vuosina 2009–2022 piena-, levy- ja putkitasolle eri hitsausprosesseille. Ammatillisen reformin myötä IW-hitsaukset jäivät pois tutkinnonosista ja myönnettyjen IW-todistuksien määrä romahti. (Karppi, Tikka 2019.)

TAULUKKO 1. Myönnetyt IW-todistukset (Kauppila 2023.)

Erittely	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	yht. 2009-2022
IFW MMA	54	80	67	95	76	59	77	57	34	21	34	6	2	0	662
IFW MIG/MAG	79	166	160	159	127	117	129	93	67	75	62	8	7	10	1259
IFW TIG	23	57	51	36	44	33	22	16	14	10	18	2	4	1	331
IPW MMA	8	26	11	17	15	16	10	6	13	8	5	2	0	0	137
IPW MIG/MAG	57	75	60	37	48	42	49	24	23	30	20	10	1	0	476
IPW TIG	13	10	7	5	2	8	14	4	1	6	5	1	2	0	78
ITW MMA	23	41	31	24	19	24	14	17	16	16	14	3	2	0	244
ITW MIG/MAG	9	39	14	23	13	27	17	20	14	15	19	4	3	0	217
ITW TIG	31	69	35	35	48	49	47	42	34	30	21	6	2	0	449

2.1.1 Kansainvälinen IW-hitsaaja

Uusin IW-hitsauksen koulutusohjelma tuli voimaan vuonna 2022. Koulutusohjelma on laadittu yhtenäistämään hitsaajien teoriaopetusta, käytännön harjoittelua ja pätevöittämistä kansainvälisellä tasolla. Käytännön taitojen vaatimuksissa noudatetaan standardia ISO 9606-1:2017 (Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräkset), koska teollisuus tarvitsee laajan ammattitaidon omaavia hitsaajia eri tehtäviin. Koulutusohjelmaan on laadittu tavoitteet piena-, levy- ja putkihitsaajien teoriaopetukselle sekä käytännön harjoituksille. Ensimmäisessä osassa koulutus toteutetaan aikaisemman laajan opetuskokonaisuuden mukaisesti ja hyväksytyn koulutuksen jälkeen myönnetään ”Comprehensive level”- diplomi. Koulutusohjelma on tarkoitettu perus- ja ammattitutkintojen koulutukseen. (Kauppila 2023; IAB-International Authorisation Board 2019.)

Uutena tuli osa 3, joka on tarkoitettu työkokemusta omaaville hitsaajille ja koulutusta suoritetaan rajatummin, kuten hitsausprosessi, hitsausasento, tuotemuoto, hitsilaji ja perusaine. Koulutus voidaan toteuttaa myös yhdelle tai kahdelle prosessille yhdistelmäkokeena. Hyväksytystä koulutuksesta myönnetään ”Standard level”-diplomi. Koulutusohjelmat on laadittu yhtenäistämään hitsaajien teoriaopetusta, käytännön harjoituksia ja osaamisen testaamista. Siinä on kuvattu

tavoitteet piena-, levy- ja putkihitsaajien teoriaopetukselle sekä niiden käytännön harjoituksille. (Kauppila 2023; IAB-International Authorisation Board 2019.)

Teoriaopetuksen tavoitteena on ymmärtää hitsausprosessit ja perusaineen käyttäytyminen ottaen huomioon standardit ja turvallisuusmääräykset. Mikäli opiskelijalla on jo koulutusohjelman mukaiset tiedot ja taidot, he voivat tehdä suoraan kokeet osallistumatta opetukseen. (IAB-International Authorisation Board 2019.)

Hitsausharjoitukset, silmämääräisen tarkastuksen vaativat koekappaleet ja standardin SFS-EN 9606-1:2017 (Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräkset) mukaiset pätevyyskokeet suoritetaan valittavien moduulien mukaisesti. Moduulit ovat

- puikkohitsaus 111 teräksille, perusaineryhmät 1, 2, 3, 8,10 ja 11, piena-, levy- ja putkitaso
- MAG-hitsaus (135, 136, 138) teräksille, perusaineryhmät 1, 2, 3, 8,10 ja 11, piena-, levy- ja putkitaso
- MIG-hitsaus 131 alumiinille, perusaineryhmät 21, 22 ja 23, piena- ja levytaso
- TIG-hitsaus 141 teräksille, perusaineryhmät 1, 2, 3, 8,10 ja 11, piena-, levy- ja putkitaso
- TIG-hitsaus 141 alumiinille, perusaineryhmät 21, 22 ja 23, piena-, levy- ja putkitaso
- kaasuhitsaus 311 ferriittisille teräksille, perusaineryhmät 1 ja 11, levy- ja putkitaso (IAB-International Authorisation Board 2019.)

2.1.2 Muita kansainvälisiä IIW/EWF-koulutuksia

Kansainvälisen hitsausneuvojan IWS (International Welding Specialist) koulutus antaa pätevyyden SFS-EN ISO 14731:2019 (Hitsauksen koordinointi. Tehtävät ja vastuut) -mukaisiin hitsauksen koordinoinnin tehtäviin. Koulutus sisältää hitsausprosessit ja -laitteet, materiaalit ja niiden käyttäytymisen hitsauksessa, hitsatun rakenteen suunnittelun ja mitoituksen, hitsaustuotannon ja laadun sekä käytännön harjoituksia. Lisäksi tehdään hitsauskokeen valvojan tentti ja käsitellään visuaalista tarkastusta. Hitsausneuvoja voi toimia yrityksessä hitsauskoordinoijana vastuualueenaan muun muassa hitsaajien pätevöinti ja hitsausohjeiden laatiminen sekä valmistuksen valvonta. (International Institute of Welding 2022b.) IWS-koulutusta järjestetään 16 oppilaitoksessa Suomessa.

Kansainvälisen hitsaustarkastajan IWIP (International Welding Inspector Personnel) koulutus antaa hitsausten tarkastusten koordinoinnin pätevyyden. Koulutus sisältää muun muassa hitsausliitosten rikkovan aineenkoestuksen (DT), kuten kappaleen veto-, taivutus- ja murtokokeet sekä rikkomattoman aineenkoestuksen (NDT), kuten ultraääni-, tunkeumaneste- ja radiografisen tarkastuksen ja niin edelleen. Koulutusohjelma sisältää sekä teoriaosuuden että käytännön harjoitukset. Varsinaiset NDT-testaajat pätevöitetään tarkastusmenetelmäkohtaisesti SFS-EN ISO 9712:2020 (Rikkomaton aineenkoestus. NDT-henkilöiden pätevöinti ja sertifiointi. Yleisperiaatteet) mukaisesti ja IWI-koulutus ei sisällä tätä pätevöitystä. Tarkastusten koordinoija muun muassa voi teettää yrityksessä esimerkiksi DT- ja NDT-testauksia sekä valvoa niitä ja testata menetelmäkoestandardeja käytännössä. Hyväksytysti suoritetun koulutuksen päätteeksi SHY ry myöntää kansainvälisen hitsaustarkastajan IWI-C, kattavan osaamisen tai IWI-S, standardiosaamisen todistuksen pohjakoulutuksen mukaan. (International Institute of Welding 2022b.) IWIP-koulutusta tarjoaa Taitotalo Helsingissä.

Kansainvälisen hitsausohjaajan IWP (International Welding Practitioner) pätevöityskoulutuksen ovat suorittaneet muutamat hitsauksen opettajat. Ohjelman hyväksytysti suorittaneet saavat IIW:n myöntämän hitsauskoordinoijan pätevyyden standardin SFS-EN ISO 14731:2019 (Hitsauksen koordinointi. Tehtävät ja vastuut) mukaisesti. (International Institute of Welding 2022b.)

Kansainvälisen hitsausinsinöörin IWE (International Welding Engineer) koulutus on suunnattu insinööreille tai diplomi-insinööreille ja *Kansainvälinen hitsausteknikko IWT (International Welding Technologist)* teknikoille tai tekniikan erikoisammattitutkinnon suorittaneille hitsauskoordinointitehtäviin. Koulutuksessa käsitellään laajemmin ja mennään syvemmälle samoihin asioihin, kuin IWS-koulutuksessa. Koulutus soveltuu hyvin suunnittelu-, valmistus- ja koulutustehtävissä toimiville. Ohjelman hyväksytysti suorittaneet henkilöt saavat kansainvälisen, International Institute of Welding (IIW) myöntämän hitsauskoordinoijan pätevyyden standardin SFS-EN ISO 14731:2019 (Hitsauksen koordinointi. Tehtävät ja vastuut) mukaisesti. (International Institute of Welding 2022b.) Pätevöintikoulutusta järjestää LUT-yliopisto ja Taitotalo Suomessa.

3 HITSAUS JA LAATU

Laatu on asiakkaan tyytyväisenä pitämistä yrityksen kannalta kannattavalla ja tehokkaalla tavalla ja on yrityksen yksi tärkeimmistä menestystekijöistä. (Hölttä 2015, 17; Lecklin 2006, 18–21.) Suurella osalla hitsaavan teollisuuden yrityksistä on käytössä laadunhallintajärjestelmä.

Hitsaukseen liittyy yli 300 standardia. Standardeihin on kirjattu yhteisesti sovittuja vaatimuksia ja suosituksia. Ne lisäävät tuotteiden ja palveluiden laatua, turvallisuutta ja yhteensopivuutta. (SFS 2023.) SFS-EN ISO 9001 standardi on työkalu laadunhallintajärjestelmän rakentamiseen ja kehittämiseen. Standardin ISO 9001 vaatimuksiin perustuen yrityksen laatujärjestelmä voidaan ulkopuolisen toimijan puolesta sertifioida. Sertifikaatteja myöntävät Suomessa sertifiointialan yritykset, jotka FINAS on todennut päteväksi. Standardi määrittelee vaatimukset laadunhallintajärjestelmälle ja sen eri prosesseille, jotta yritys voi toimittaa asiakkaille lakien ja viranomaisten vaatimukset täyttäviä tuotteita. (SFS-EN ISO 9001:2015.)

3.1 Laadunhallintatyökalut standardi SFS-EN ISO 9001 ja SFS-EN ISO 3834-standardisarja

Laadunhallinnan hyviä työkaluja hitsaavan konepajan toimintaan ovat kokonaisvaltainen laadunhallintastandardi SFS-EN ISO 9001 ja hitsauksen laatuvaatimuksiin keskittyvä SFS-EN ISO 3834-2 standardi. SFS-EN ISO 3834-standardisarja on metallien sulahitsauksen laatuvaatimuksiin keskittyvä työkalu laadunohjausjärjestelmän rinnalle täydentävänä standardina hitsausprosessien määrittämisessä. Standardia voidaan soveltaa kaikenlaisten tuotteiden hitsauksessa, koska se ei ole riippuvainen hitsattavasta rakennetyypistä tai hitsauspaikasta. (Lindewald 2013, 6–7.)

Standardisarja koostuu kuudesta osasta:

- SFS-EN ISO 3834-1 Tarkoituksenmukaisen laatuvaatimustason valintaperusteet
- SFS-EN ISO 3834-2 Kattavat laatuvaatimukset
- SFS-EN ISO 3834-3 Vakiolaatuvaatimukset
- SFS-EN ISO 3834-4 Peruslaatuvaatimukset

- SFS-EN ISO 3834-5 Tarvittavat asiakirjat standardien ISO 3834-2, -3 ja -4 mukaisten vaatimuksien osoittamiseksi
- SFS-EN ISO 3834-6 Soveltamisohjeet (SFS-EN ISO 3834-1:2021, 7; Lindewald 2013, 7–8.)

Mikäli yrityksessä suoritetaan vähänkään vaativampaa hitsaustyötä, ensisijainen valinta laatuvaatimustasoksi on SFS-EN ISO 3834-2. (SFS-EN ISO 3834-2:2021.) Ero SFS-EN ISO 3834-3 kanssa ei ole iso ja se liittyy lähinnä dokumentointiin. (SFS-EN ISO 3834-3:2021,12.) Matalin laatutaso SFS-EN ISO 3834-4 on usein riittämätön laadukkaan toiminnan osoittamiseksi, koska se ei vaadi juuri muuta, kuin hitsaushenkilöstön pätevöittämisen. (SFS-EN ISO 3834-4:2021,6.) Valmistajan oletetaan täyttävän myös valitun laatutason lisäksi kaikki alemmat laatutasot ilman erillistä osoittamisvelvollisuutta. (SFS-EN ISO 3834-1:2021, 7–8.)

Valmistaja valitsee itse tarkoituksenmukaisimman laatutason tuotestandardin, spesifikaation, viranomaismääräysten tai sopimuksen perusteella. Valintaa tehdessä otetaan huomioon tuotekohtaisia seikkoja, kuten tuotteiden turvallisuusnäkökohdat, valmistuksen monimutkaisuus, tuotevalikoima, materiaalivalikoima, metallurgiset ongelmat sekä valmistusvirheiden vaikutukset tuotteen toimivuuteen. Eurooppalaisen teräsrakenteiden valmistusta koskevan standardin EN 1090-2 mukaan vaaditaan, että yritys toimii standardin ISO 3834 vaatimusten mukaisesti. Painesäiliöstandardissa EN 13445 paineastiavalmistajan edellytetään täyttävän vähintään ISO 3834-3 mukaiset hitsauksen laatuvaatimukset. (SFS-EN ISO 3834-1, 2021, 7; Lindewald 2013, 8.)

Mikäli yritys ostaa hitsauspalveluja alihankintana, toimintaohjeissa varmistetaan alihankkijan tekniset ja laadulliset edellytykset valmistaa tilaajan asettamat vaatimukset täyttävä tuote. Alihankkijan tulee myös täyttää standardin mukaiset vaatimukset, jotka tarkastetaan tilaajan toimesta. Tarkastuksen laajuus riippuu siitä, minkälainen laatujärjestelmä alihankkijalla on käytössä. (SFS-EN ISO 3834-1, 2021, 7; Lindewald 2013, 8.)

Laadunohjausta voidaan kuvata kolmessa eri tasossa:

- yleinen taso, kuten yrityksen organisaatio, vastuualueet, toiminta, varusteet, henkilöstö
- menettelyohjetaso, jossa määritellään toiminnan suoritustapa ja vastuulliset henkilöt
- lomaketaso, jossa laaditaan tarpeelliset lomakkeet.

Menettelyohjeiden tarkoituksena on varmistaa tarvittava, pätevä henkilöstö. Hitsauksen henkilöstöltä vaaditaan pätevöittämistä eri työtehtäviin liittyvien standardien mukaisesti.

- Hitsaajilta edellytetään pätevöitys standardin ISO 9606 mukaan. Hitsaajien pätevöitymiseen voi myös liittyä työkoe työmaalla ennen töiden aloittamista.
- Hitsausoperaattorit pätevöitetään standardin ISO 14732 tai EN 1418 mukaisesti.
- Yrityksellä on nimettävä vähintään yksi hitsauskoordinoija, jolla on kokonaisvaltainen hitsaustekninen vastuu. Koordinoijan pätevyys osoitetaan riittävällä kokemuksella tai koulutuksella. Hitsauskoordinoijan tehtävien valinnassa otetaan huomioon standardi ISO 14731.
- Hitsaustyönjohtajalle tulee tarvittaessa antaa pätevyysvaatimus, esimerkiksi IWS.
- Tarkastus- ja testaushenkilöstön, NDT-tarkastajien pätevyys standardin ISO 9712 mukainen. (Lindewald 2013,15–16.)

Menettelyohjeilla varmistetaan lisäksi

- hitsauslaitteiden tarkoituksenmukaisuus, jotta hitsauslaitteilla voidaan toteuttaa hitsausohjeiden mukaista toimintaa
- hitsaustoimintojen suunnitelmallisuus, kuten tuotantosuunnitelma ja hitsausohjeiden sekä työohjeiden laatiminen ja hyväksyntä
- hitsausaineiden varastoinnin ja käsittelyn ohjeistaminen
- perusaineiden varastointi, käsittely ja että käytettävä materiaali täyttää tuotteelle asetetut vaatimukset
- hitsien halutut lämpökäsittelyt
- tarkastus ja testaus ennen hitsausta, hitsauksen aikana ja hitsauksen jälkeen
- poikkeamat sekä korjaavat toimenpiteet hitsaukseen, tarkastukseen ja jo toimitettuun tuotteeseen
- mittaus-, tarkastus- ja testauslaitteiden kalibrointi ja kelpuutus
- hitsatun tuotteen tunnistus ja jäljitettävyys koko valmistusprosessin ajan
- yrityksen omaan toimintaan liittyvät laatuasiakirjat, sekä tuotteelle tehtävät laatutiedostot. (Lindewald 2013,16–22.)

Standardin ISO 3824 vaatimusten täyttäminen voidaan osoittaa esimerkiksi sertifioinnilla. Yritykset voi monella tapaa osoittaa asiakkaalle, että hitsauslaatuvaatimukset täyttyvät.

Laatuvaatimuksista voidaan sopia kahdenkeskeisesti, asiakkaan suorittamalla auditoinnilla tai auditointiin otetaan mukaan kolmas osapuoli. (Lindewald 2013, 23.)

3.2 CE-merkintä eli standardi EN 1090

Kantavien teräsrakenteiden CE-merkintä eli EN 1090-1 takaa kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden vaatimustenmukaisuuden. Kantavia teräsrakenteita käytetään muun muassa silloissa, rakennuksissa, siiloissa, mastoissa, nosturiradoissa ja torneissa. CE- merkintä edellyttää, että valmistajalla on standardin EN 1090-1 vaatimukset täyttävä sertifioitu sisäinen laadunvalvontajärjestelmä. Tekniset vaatimukset löytyvät teräsrakenteiden standardista EN 1090-2 ja alumiinirakenteiden standardista EN 1090-3. (Kiwa Inspecta Finland 2023)

Hitsaajat pätevöitetään standardin EN 9606-1 mukaan ja hitsausoperaattorit standardin EN 1418 mukaan. Toteutusluokissa EXC2, ESC3 ja EXC4 hitsauksen koordinointia suorittaa hitsauksen aikana koordinointihenkilöstö, joilla on tarvittava pätevyys. Hitsaus suoritetaan hyväksytyillä hitsausmenetelmillä käyttäen hitsausohjetta asiaan kuuluvien standardien mukaisesti. Siltahitseille voidaan myös antaa hitsausohjeissa erityisohjeet. (SFS-EN ISO 1090-2+A1:2015, 42–44.)

3.3 Terästen sulahitsauksen ja hitsausvirheiden standardit ISO 9606-1 ja ISO 5817

Terästen sulahitsauksen standardin ISO 9606-1 mukaisesti hitsaajan taidon testaaminen riippuu hitsauksen suoritustavasta standardikappaleilla ja hitsausolosuhteista yhteisiä sääntöjä noudattaen. Varmistettaessa hitsatun tuotteen laatua, hitsaajan taidon sekä kyvyn seurata suullisia tai kirjallisia ohjeita todentamisella on suuri merkitys. Hyväksytysti suoritettu pätevyyskoe pätevöittää hitsaajaa hitsaamaan myös suoritettua koetta helpompia hitsauksia. Yleensä pätevyyskoe pätevöittää vain yhteen hitsausprosessiin, mutta poikkeuksiakin on esimerkiksi kahdelle tai useammalle prosessille pätevöittävä yhdistelmäkoe. (SFS-EN ISO 9606-1:2017,11–18.)

Hitsaajan pätevyys perustuu muuttujiin, joille annetaan pätevyysalue. Oleelliset muuttujat ovat:

- hitsausprosessi
- tuotemuoto eli levy tai putki

- hitsilaji eli päittäis- tai pienahitsi
- lisäaineryhmä
- lisäainetyyppi
- mitat, kuten aineenpaksuus ja putken ulkohalkaisija
- hitsausasento
- hitsin yksityiskohdat, muun muassa juurituki, hitsaus yhdeltä puolelta, moni- ja yksipalkokerros jne. (SFS-EN ISO 9606-1:2017, 17.)

Pätevyyskokeessa käytetään joko alustavaa hitsausohjetta pWPS tai hitsausohjetta WPS, jossa annetaan myös pienahitsin vaadittu a-mitta. Hitsauksen jälkeen koekappale tarkastetaan silmämääräisesti kokeen valvojan toimesta sekä tehdään tarvittavat standardin mukaiset ainetta rikkovat tai rikkomattomat testaukset. Kaikki testaustulokset dokumentoidaan testausstandardin mukaisesti. (SFS-EN ISO 9606-1:2017, 29.)

Hitsausvirheiden hyväksymisvaatimukset arvioidaan standardin ISO 5817 mukaisesti. Standardin tarkoituksena on määrittää mitat tyypillisille tuotannossa esiintyville hitsausvirheille. Standardia voidaan soveltaa sellaisenaan hitsien silmämääräiseen tarkastukseen. (SFS-EN ISO 5817:2014, 5.)

Hitsaaja hyväksytään, jos koekappaleessa havaitut hitsausvirheet täyttävät hitsiluokan B vaatimukset. Poikkeuksena hitsausvirheet, joille vaatimus on luokka C; korkea kupu, ylisuuri a-mitta, korkea juuren kupu ja reunahaava. Hyväksytystä pätevyyskokeesta laaditaan pätevyystodistus, johon merkitään kaikki oleelliset muuttujat. (SFS-EN ISO 9606-1:2017, 29.)

4 OPETUSHALLITUS

Opetushallitus on opetus- ja kulttuuriministeriön alainen kehittämisvirasto, jonka tehtävistä säädetään laissa. Opetushallitus laatii opetussuunnitelmien perusteet perusopetukseen ja lukiokoulutukseen sekä varhaiskasvatussuunnitelmaan. Ammatillisessa koulutuksessa Opetushallitus johtaa tutkintojen perusteiden valmistelua ja määrää tutkintojen perusteet tutkintorakenteeseen kuuluville tutkinnoille. Opetushallitus osallistuu myös toimialaansa koskevien säädösten valmisteluun ja antaa niiden toimeenpanoon liittyviä määräyksiä, ohjeita ja suosituksia. Opetushallituksen tehtäviin kuuluu lisäksi ylläpitää toisen asteen, ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen opiskelijavalintarekisteriä, järjestää kielitutkintoja, järjestää ja rahoittaa jatkokoulutusta opettajille sekä muulle koulutoimen henkilöstölle ja vastata ulkomaisten tutkintojen tunnustamisesta. (Laki Opetushallituksesta 29.6.2016/564.)

Opetusalan viranomaiset

- eduskunta, joka päättää opetustoimen lainsäädännöstä, rahoituksesta ja koulutuspolitiikan linjoista
- valtioneuvosto ja opetus- ja kulttuuriministeriö sen osana vastaavat koulutuspolitiikan suunnittelusta ja toimeenpanosta
- opetus- ja kulttuuriministeriö määrittää koulutuspolitiikan suuntaviivat ja strategiset linjaukset, valvoo kaikkea valtion budjettiin sidottua koulutustarjontaa sekä valmistelee koulutusta koskevan lainsäädännön ja valtioneuvoston päätökset
- opetushallitus, joka on keskeinen kansallinen toimija koulutuspolitiikan toimeenpanossa ja koulutuksen kehittämisessä
- aluehallintovirasto edistää oppilaiden oikeusturvaa käsittelemällä valitukset, oppilasarvioinnin oikaisupyynnöt sekä kantelut
- maakuntien liitot hoitavat alueellisia suunnittelu- ja kehittämistehtäviä kuntien valtuutuksella
- koulutuksen järjestäjät ja ylläpitäjät, joiden toimintaa ohjataan mm. lainsäädännössä asetetuilla tavoitteilla, päättävät kuitenkin monista asioista itse
- kunnat ovat velvollisia järjestämään perusopetusta kaikille alueensa lapsille. (Opetushallitus 2022.)

4.1 Ammatillinen koulutus

Ammatillisella koulutuksella varmistetaan työvoiman saatavuutta suurille, työllistäville aloille sekä myös erikoistuneille, pienemmille toimijoille. Ammatilliseen koulutukseen hakee noin puolet perusopetuksen päättäneistä. Lisäksi ammatilliseen koulutukseen hakeudutaan lisä- ja täydennyskoulutukseen ja vaihtamaan kokonaan alaa. Vuonna 2020 ammatillisessa koulutuksessa opiskeli noin 265 600 opiskelijaa. Tutkinnon suoritti noin 62 000 opiskelijaa. Työvoimakoulutuksena vuonna 2020 opiskelijoita oli noin 9800 ja tutkinnon suorittaneita noin 2 500. Ammatillisessa koulutuksessa opiskelija voi suorittaa koko tutkinnon, tutkinnon osia tai yhden tutkinnon osan. (Opetushallitus 2022.)

> Ammatillisia tutkintoja ovat ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot. Ammatillisessa perustutkinnossa osoitetaan laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet alan eri tehtäviin sekä erikoistuneempi osaaminen ja työelämän edellyttämä ammattitaito vähintään yhdellä työelämän toimintakokonaisuuteen liittyvällä osa-alueella. Valtioneuvoston asetuksella voidaan säätää tarkemmin ammatillisissa perustutkinnoissa osoitettavasta osaamisesta. Ammattitutkinnossa osoitetaan työelämän tarpeiden mukaisesti kohdennettua ammattitaitoa, joka on perustutkintoa syvällisempää tai kohdistuu rajatumpiin työtehtäviin. Erikoisammattitutkinnossa osoitetaan työelämän tarpeiden mukaisesti kohdennettua ammattitaitoa, joka on ammattitutkintoa syvällisempää ammatin hallintaa tai monialaista osaamista. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/2017.)

4.1.1 Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon kiinnostavuus

Metallialan kiinnostavuus nuorison keskuudessa on ollut viime vuosina laimeaa. Mielikuva hitsaajan työstä on usein työskentelystä savuisessa, pimeässä hallissa, jossa hitsataan likaisissa haalareissa kipinöiden sinkoillessa. Näin on toki joskus ollutkin. Nykyisin tuotantolaitoksien tilat ja hitsaajien henkilökohtaiset suojavälineet ovat kuitenkin kehittyneet huomattavasti. Metallin imagoa on yritetty nostattaa oppilaitoksien ja yritysten yhteisillä kampanjoilla ympäri Suomen. Toivottavasti työ tuottaa tulosta. Metallialalla töitä riittää, mutta työvoiman saatavuus on ollut ongelmana jo pitkään.

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon koulutusten aloituspaikat ovat vähentyneet opetushallinnon tilastopalvelun mukaan vuoden 2014 noin 2 800 aloituspaikasta vuoden 2022 noin 1 900 aloituspaikkaan, (taulukko 2). Ensisijaisten hakijoiden määrä on pysynyt vuodesta 2014 aika samassa, noin 1 100 hakijaa ja vuonna 2022 ensisijaisten hakijoiden määrä on hieman

noussut 1455 hakijaan. Kaikkien hakijoiden määrä vaihtelee vuoden mukaan noin 4 700 hakijasta vuoden 2022 noin 6400 hakijaan. (Opetushallinnon tilastopalvelu 2022a.)

Koulutukseen valituista paikan vastaanottaneiden prosentuaalinen osuus nousee koko ajan ja on tällä hetkellä 79 %. Edelleen aloituspaikkoja jää täyttämättä.

TAULUKKO 2. Ammatillisen koulutuksen yhteishaku (Opetushallinnon tilastopalvelu 2022a.)

Kone- ja metallialan perustutkinto/Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto						
Vuosi	Aloituspaikat	Ensisijaiset hakijat	Kaikki hakijat	Valitut	Paikan vastaanottaneet	paikan vastaanottaneiden osuus aloituspaikoista
2014	2 768	1 134	6 135	1 848	1 329	48 %
2015	2 564	1 083	5 490	1 614	1 215	47 %
2016	2 237	1 134	5 403	1 452	1 140	51 %
2017	2 081	1 119	4 683	1 425	1 176	57 %
2018	2 023	1 158	4 776	1 443	1 245	62 %
2019	2 038	1 194	4 884	1 467	1 275	63 %
2020	2 024	1 152	5 124	1 515	1 296	64 %
2021	1 933	1 101	4 974	1 608	1 356	70 %
2022	1 918	1 455	6 387	1 707	1 524	79 %

4.1.2 Ammatillisen opettajan kelpoisuusvaatimukset

Ammatillisen koulutuksen opettajat ja rehtorit Suomessa tutkimuksessa tiedonkeruuta on tehty Tilastokeskuksen toimesta vuodesta 1999 aina kolmen vuoden välein. Uusin tutkimus on vuodelta 2019. Työtä on johtanut opetus- ja kulttuuriministeriö. Tutkimuksessa tarkasteltiin muun muassa opettajien ja rehtoreiden kelpoisuutta, tehtävää ja ikärakennetta. Ammatillisen opettajan tehtävään ilmoitti olevan muodollisesti päteviä 93 prosenttia opettajista koko suomessa. Tekniikan aloilla muodollisesti päteviä oli 90 prosenttia.

Suurin osa ammatillisista opettajista, noin 45 prosenttia, kuuluu ikäluokkaan 50–59-vuotiaat. Yli 60-vuotiaitakin on 17 prosenttia eli keski-ikä on suhteellisen korkea. (Opetushallitus 2020.)

> Ammatillisten tutkinnon osien opetusta on kelpoinen antamaan henkilö:
> 1) joka on suorittanut koulutuksen järjestäjän päättämän opetustehtävän kannalta soveltuvan korkeakoulututkinnon;
> 2) joka on suorittanut vähintään 60 opintopisteen tai 35 opintoviikon laajuiset opettajan pedagogiset opinnot;
> 3) jolla on vähintään kolmen vuoden pituinen käytännön työkokemus opetustehtävän sisältöä lähinnä vastaavissa tehtävissä; sekä

4) jolla on pätevyys- tai lupakirja, jos alan tehtävissä toimiminen edellyttää pätevyys- tai lupakirjaa.
Edellä 1 momentin 1 kohdassa säädetystä soveltuvaa korkeakoulututkintoa koskevasta vaatimuksesta voidaan poiketa, jos korkeakoulututkintojen järjestelmässä ei ole koulutuksen järjestäjän päättämän opetustehtävän edellyttämää soveltuvaa korkeakoulututkintoa tai jos koulutuksen järjestäjän päättämä opetustehtävä edellyttää erityisen vahvaa tai erikoistunutta käytännön ammattitaitoa. Opettajalla on tällöin oltava koulutuksen järjestäjän päättämään opetustehtävään soveltuva erikoisammattitutkinto tai, jollei tutkintorakenteessa ole soveltuvaa erikoisammattitutkintoa, muu soveltuva tutkinto tai koulutus, 1 momentin 2 kohdassa tarkoitetut opettajan pedagogiset opinnot sekä vähintään viiden vuoden pituinen käytännön työkokemus koulutuksen järjestäjän päättämän opetustehtävän sisältöä lähinnä vastaavissa tehtävissä. (14.12.1998/986 Asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista.)

Ammattitutkintojen- sekä erikoisammattitutkintojen opettajalla levy- ja hitsaustekniikassa olisi suositeltavaa olla (säädettyjen pätevyyksien lisäksi) kansainväliset hitsausneuvojan ja visuaalisen tarkastajan koulutukset suoritettuina. Lisäksi voimassa oleva hitsauspätevyys opettamalleen ja arvioimalleen hitsausprosessille ja lisäaineryhmälle. Työelämän hitsausosaaminen pohjautuu standardeihin ja määräyksiin, joiden hallinnan on oltava riittävällä tasolla. Hitsauksen opetuksen laatua tulisi seurata ja dokumentoida säännöllisesti. Ohjeilla ja dokumenteilla varmistetaan voimassa olevien standardien ja määräysten noudattaminen. Dokumentointia voi auditoida ulkopuolinen toimija, joka varmentaa käytettävien ohjeistusten ja menetelmien ajantasaisuuden suhteessa hitsaavan teollisuuden laatuvaatimuksiin. (Opetushallitus 2021.)

Kansainvälisen IW-hitsaajan käytännön hitsausopetusta antavalta opettajalta vaaditaan voimassa oleva SFS-EN ISO 9606 mukainen pätevyystodistus tai IW/IWP- tutkinto opetettavalle sovellutusalueelle ja vähintään 3 viimeisen vuoden kokemus hitsaamisesta. (Suomen Hitsausteknillinen yhdistys ry 2022d.)

4.1.3 Uuden tutkinnonosan kehittäminen

Tutkinnon perusteiden kehittämisestä vastaa opetushallitus yhteistyössä työelämän ja koulutuksen järjestäjien kanssa. Alakohtaiset työelämätoimikunnat osallistuvat myös kehitystyöhön opetushallituksen kumppanina. Tutkintojen kehittämistä ohjaavat muuttuvat työelämän tarpeet. Tarvittaessa muokataan tutkinnon osien sisältöä tai luodaan kokonaan uusia tutkinnonosia. Joskus voidaan tarvittaessa muuttaa jopa tutkintorakennetta.

Opetushallitus kerää tietoa, tilastoja sekä palautetta koulutuksen järjestäjiltä, opiskelijoilta ja yrityksiltä tutkintojen perusteiden kehittämiseksi. Opetushallitukselle voi myös lähettää perusteiden kehitykseen liittyviä kysymyksiä ja ehdotuksia sähköpostilla. Seuraavan kerran kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto uudistuu 1.8.2024. (Opetushallitus 2022b.)

4.2 Ammatillisen koulutuksen reformi

Ammatillinen koulutus uudistui osaamisperusteiseksi ja asiakaslähtöiseksi pääministeri Juha Sipilän hallituksen strategisen ohjelman yhtenä kärkihankkeena. Hankkeella uudistettiin ammatillisen koulutuksen tutkintojärjestelmää, toimintaprosesseja, järjestäjärakenteita, rahoitusta sekä ohjausta. Laki reformista astui voimaan ammatillisten perustutkintojen osalta 1.1.2018. (Karusaari 2020, 18; Toimintasuunnitelma strategisen hallitusohjelman kärkihankkeiden ja reformien toimeenpanemiseksi 2015–2019.)

> Laissa tarkoitettujen tutkintojen ja koulutuksen tarkoituksena on kohottaa ja ylläpitää väestön ammatillista osaamista, antaa mahdollisuus ammattitaidon osoittamiseen sen hankkimistavasta riippumatta, kehittää työ- ja elinkeinoelämää ja vastata sen osaamistarpeisiin, edistää työllisyyttä, antaa valmiuksia yrittäjyyteen ja työ- ja toimintakyvyn jatkuvaan ylläpitoon sekä tukea elinikäistä oppimista ja ammatillista kasvua. Tässä laissa tarkoitetun koulutuksen tarkoituksena on lisäksi edistää tutkintojen tai niiden osien suorittamista. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 2017/531.)

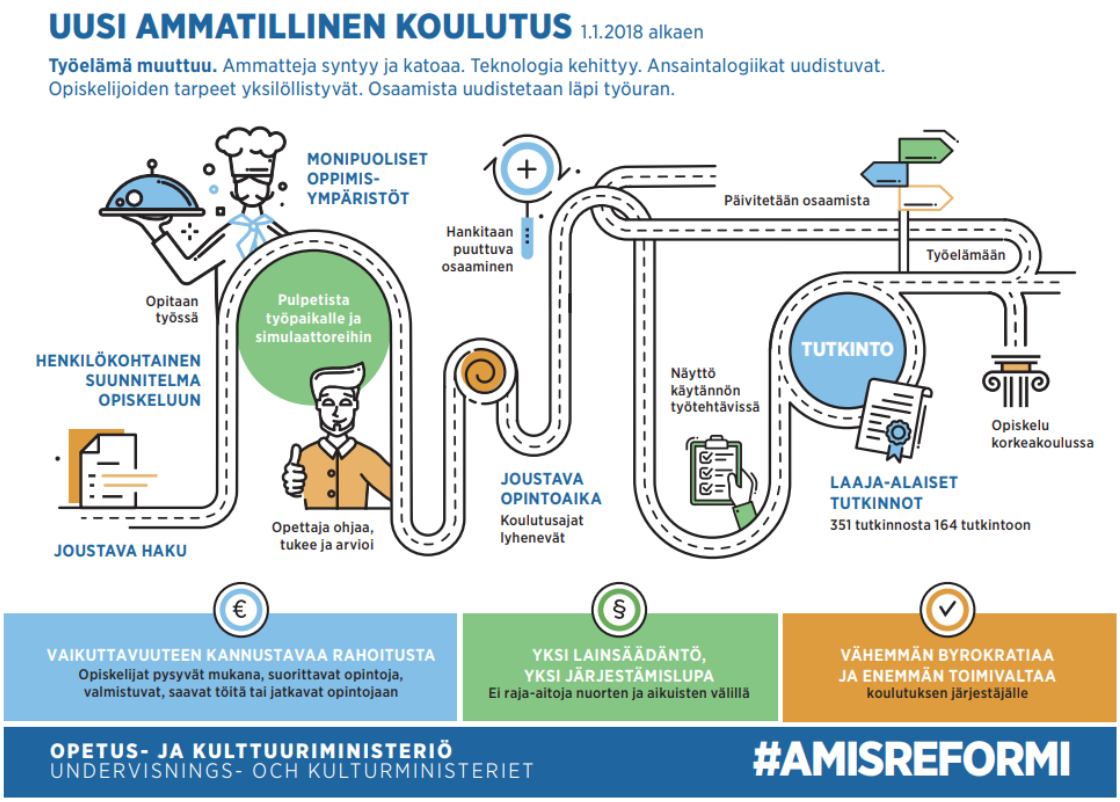
> Tutkinnoissa, koulutuksessa ja niiden järjestämisessä tulee ottaa huomioon työ- ja elinkeinoelämän tarpeet. Tutkintoja ja koulutusta suunniteltaessa, järjestettäessä, arvioitaessa ja kehitettäessä sekä osaamistarpeita ennakoitaessa tulee tehdä yhteistyötä työ- ja elinkeinoelämän kanssa. (Laki ammatillisesta koulutuksesta 2017/531.)

Ammatillisten tutkintojen määrät vähenivät oleellisesti uudistuksen myötä 350 tutkinnosta 164 tutkintoon. ”Ammatillisten perustutkintojen laajuus on 180 osaamispistettä. Ammattitutkintojen laajuus on 120, 150 tai 180 osaamispistettä. Erikoisammattitutkintojen laajuus on 160, 180 tai 210 osaamispistettä” (Laki ammatillisesta koulutuksesta 2017/531).

Ammatillisen peruskoulutuksen ja ammatillisen aikuiskoulutuksen lait yhdistettiin uudeksi laiksi, jossa lähtökohtana on osaamisperusteisuus ja asiakaslähtöisyys. Raja-aidat poistettiin nuorten ja aikuisten ammatillisesta koulutuksesta. (Karusaari 2020; Ammatillisen koulutuksen reformi; Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi ammatillisesta koulutuksesta HE 39/2017.)

Haku ammatillisiin oppilaitoksiin peruskoulunsa päättäneille ja ilman toisen asteen tutkintoa oleville tapahtuu yhteishaun kautta ja tavoitteena on koko tutkinnon suorittaminen. Aikuiskoulutuksiin on jatkuva haku ympäri vuoden ja mahdollisuus on myös tutkinnonosien suorittamiseen oman tarpeen mukaan. Reformin myötä entistä enemmän oppimista siirrettiin työpaikoille koulutus- ja oppisopimuksilla ja ammattitaito osoitetaan käytännön työtehtävissä

näytöillä pääosin työpaikoilla. Osaamisen arvioinnissa on opettajan lisäksi työelämän edustaja mukana. Jokaiselle opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen opiskelusuunnitelma, johon kirjataan kaikki opiskelun kannalta keskeiset seikat. Aikaisemmin hankittu osaamine tunnustetaan, joten sillä voidaan saada suoritetuksi tutkinnon osia kokonaan tai osittain. Kuviossa 3 on opetus- ja kulttuuriministeriön kiteyttämä amisreformi. (Karusaari 2020; Ammatillisen koulutuksen reformi 2018; Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi ammatillisesta koulutuksesta HE 39/2017.)



KUVIO 3. Opetus- ja kulttuuriministeriön amisreformi. (Ammatillisen koulutuksen reformi 2018.)

1.8.2022 voimaan tuli muutos ammatillista koulutusta koskevaan asetukseen. Yksi osaamispiste vastaa jatkossa 12 tunnin opetusta tai ohjausta, riippuen opiskelijan opiskeluvalmiuksista tai yksilöllisistä valinnoista, jotka määritellään henkilökohtaisen osaamisen kehittämissuunnitelman laadinnan yhteydessä. (Valtioneuvosto 2021.)

5 SUOMEN HITSAUSKOULUTUS ENNEN JA NYKYISIN

5.1 Hitsauskoulutus ennen reformia

5.1.1 Kone- ja metallitekniikan perustutkinto, levyseppähitsaaja

Tarkastelun kohteena on levyseppähitsaaja, joka oli osana kone- ja metallitekniikan perustutkintoa ja tuli voimaan 1.10.2010. Tutkinto voitiin suorittaa ammatillisena peruskoulutuksena tai näyttötutkintona. Kone- ja metallitekniikan perustutkinnon tavoitteena oli laaja-alaiset perusvalmiudet teknologiateollisuuden valmistustehtäviin tutkinnon suoritettuaan. Tämän lisäksi tuli erikoisosaaminen johonkin työtehtävään. Levyseppähitsaajan osaamisalueeseen kuului levytöiden ja erilaisten metallirakennetöiden tekeminen sekä hitsaus. (Opetushallitus 2010.)

Koulutuksen laajuus oli 120 opintoviikkoa (180 nykyistä osaamispistettä), joka vastasi kolmen vuoden opiskelua. Ammatillisia tutkinnonosia oli 90 opintoviikkoa ja yhteisiä opintoja 20 opintoviikkoa ja muita valinnaisia tutkinnon osia 10 opintoviikkoa. Pakollisia tutkinnonosia oli asennuksen ja automaation perustyöt 10 ov, koneistuksen perustyöt 10 ov, levytöiden ja hitsauksen perustyöt 10 ov ja levy- ja hitsaustyöt 20 ov. Valinnaisista tutkinnonosista valittiin 40 ov valmistustekniikan koulutusohjelmasta. Lisäksi voitiin valita muun muassa tutkinnonosa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta ja paikallisesti tarjottava tutkinnonosa. Työssäoppimista sisältyi tutkinnonosiin vähintään 20 ov, yrittäjyyttä vähintään 5 ov ja opinnäyte 2 ov. (Opetushallitus 2010.)

Hitsauksen tutkinnonosia

Levy- ja hitsaustyöt 20 opintoviikon tutkinnonosassa tehtiin muun muassa levyrakenteiden kokoonpano- ja hitsaustöitä käyttäen prosesseja MAG-umpilankahitsaus, MAG-täytelankahitsaus, TIG-hitsaus ja puikkohitsaus. Tutkinnonosan suoritettuaan opiskelija osasi lukea standardin SFS-EN ISO 15609 mukaisia hitsausohjeita ja tiesi standardin määrittelemät hitsauksen laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D. Opiskelija hallitsi hitsien mitoitustavat, mitoitusmerkinnät ja tarkistusmittaukset. Opiskelija hitsasi silloisen voimassa olevan standardin mukaiset pienakokeet PA, PB ml ja PF valitsemallaan prosessilla luokkaan C. (Opetushallitus 2010.)

Hitsauksen 10 opintoviikon tutkinnonosassa muun muassa hitsattiin puikko-, MIG/MAG- TIG hitsausprosesseilla. Tutkinnon osan suorittaja osasi laittaa hitsauslaitteet käyttökuntoon ja valita hitsausprosessin, lisäaineen ja suojakaasun käyttökohteen mukaan. Opiskelija tunnisti standardin mukaiset hitsausvirheet ja niiden syntymiseen vaikuttavat yleisimmät tekijät sekä hitsausliitoksissa käytettävät railot ja liitosmuodot. Tutkinnonosassa hitsattiin voimassa olevan standardin mukaisesti pienahitsauskokeet PB ml, PF ja PD hitsiluokkaan C valitsemallaan prosessilla. (Opetushallitus 2010.)

Asennushitsauksen 10 opintoviikon tutkinnonosassa hitsattiin asennushitsauksia prosesseilla puikko, MIG/MAG, TIG ja kaasu. Ohjelmassa oli myös polttoleikkaus, juottaminen ja korjaushitsauksen perusteet, kuten hitsaamalla täyttäminen, päälle hitsaus ja eripariliitokset. Varsinaisia kokeita tutkinnonosassa ei hitsattu. (Opetushallitus 2010.)

Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsauksen 10 opintoviikon tutkinnonosassa hitsattiin ruostumattomia teräksiä ja alumiinia TIG- ja MIG/MAG- hitsausprosesseilla. Ammattiosaamisen näytöissä ja tutkintotilaisuudessa osoitettiin työprosessin, työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta. Kokeet hitsattiin yhdellä prosessilla silloisen standardin mukaiset levyhitsauskokeet FW tai BW asennoissa PA, PB, PF hitsiluokkaan C. (Opetushallitus 2010.)

IW-hitsauksen 10 opintoviikon tutkinnonosassa opiskelija opetteli prosessien 135/136/138 ja/tai prosessien 111 ja 141 suoritustekniikat sekä hitsausparametrien säädöt. Tutkinnonosassa hitsattiin voimassa olevan standardin mukaiset levy/levy pienahitsit asennoissa PA, PB, PG, PF, PD ja putki/levy asennoissa PB, PF, PD sekä päittäishitsit PA ja PF yhdellä prosessilla hitsiluokkaan C. Pätevyyskokeet hitsattiin hitsausohjeiden ja voimassa olleen standardin mukaan pienasentoihin PB ml, PF sekä putki/levy kokeet PF ja PD. (Opetushallitus 2010.)

Mekanisoidun ja automatisoidun hitsauksen 10 opintoviikon tutkinnonosassa opiskelija valmisteli hitsausrailon, ohjelmoi robotin tai asetteli kevytmekanisointilaitteen, valitsi hitsausparametrit hitsattavaan kokonaisuuteen ja hitsasi. Erillisiä hitsattavia kokeita ei tutkinnonosassa ollut. (Opetushallitus 2010.)

5.1.2 Hitsaajan ammattitutkinto

Tässä tarkastellaan hitsaajan ammattitutkintoa, jonka perusteet tulivat voimaan 1.1.2006. Ammattitaidon näytöissä on käytetty International Institute of Welding (IIW), tutkintoja ja koulutusohjelmia, joita on voinut toteuttaa ainoastaan Suomen Hitsausteknillisen Yhdistyksen hyväksymät koulutuksen järjestäjät. Hitsausnäytöt annettiin kansainvälisten hitsaustutkintojen vaatimusten mukaisesti. Kansainväliset hitsaajatutkinnot (IW) porrastuvat tasollisesti siten, että alin on pienahitsaaja (International Fillet Welder= IFW), seuraava levyhitsaaja (International Plate Welder= IPW) ja korkein putkihitsaaja (International Tube Welder= ITW). Ylemmän tason suoritus edellyttää alempien tasojen pätevyyskokeiden suorittamista SHY:n ohjeiden ja hyväksilukusääntöjen mukaisesti. (Opetushallitus 2005.)

Näyttötutkinnot olivat koulutuksessa, työelämässä ja harrastuksissa hankittua osaamista, joita voitiin hyödyntää ammattitaidon näytöissä tutkinnossa. Jokaisessa tutkinnon osassa vaadittu osaaminen arvioitiin erikseen. Arvioinnin tekivät työnantajien-, työntekijöiden- ja oppilaitoksen edustajat yhdessä. Perustutkintoon sisältyvät yhteiset opinnot eivät olleet pakollisia koulutuksessa, joka valmisti näyttötutkintona suoritettavaan perustutkintoon. (Opetushallitus 2005.)

Hitsaajan ammattitutkinto muodostui hitsaajan yleistaidoista, liitosten esivalmistelusta ja jälkikäsittelystä, puikkohitsauksesta, MIG/MAG-hitsauksesta, TIG-hitsauksesta sekä hitsaajan ammattitekniikasta.

Hitsaustaidot osoitettiin siten, että hitsattiin

- yhdellä hitsausprosessilla pienahitsaajapätevyys IFW
- toisella hitsausprosessilla levyhitsaajapätevyys IPW
- kolmannella hitsausprosessilla putkihitsaajapätevyys ITW
- suoritettiin tietopuolinen koe hyväksytysti. (Opetushallitus 2005.)

Lisäksi tutkinnossa oli erillisiä vaatimuksia muun muassa hitsattavalle perusaineelle ja hitsausprosesseille.

5.1.3 Hitsaajamestarin erikoisammattitutkinto

Tarkasteltava hitsaajamestarin tutkinto tuli voimaan 1.1.2005. Kuten hitsaajan ammattitutkinnossa, käytettiin hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnossa EWF/IIW:n (European Welding Federation/ International Institute of Welding) tutkinnonosia sekä koulutusohjelmia. Näitä toteuttivat ainoastaan SHY:n hyväksymät koulutuksen järjestäjät yhteistyössä opetushallituksen nimeämän alueellisen kone- ja metallialan tutkintotoimikunnan kanssa. Hitsausnäytöt annettiin eurooppalaisten/ kansainvälisten hitsaajatutkintojen vaatimusten mukaisesti. Alin tutkinto on pienahitsaaja, seuraavana levyhitsaaja ja ylimpänä putkihitsaaja. Ylemmän tason suoritus edellyttää alempien tasojen pätevyyskokeiden suorittamista SHY:n ohjeiden ja hyväksilukusääntöjen mukaisesti. (Opetushallitus 2004.)

Pakollisia tutkinnonosia oli neljä:

- puikkohitsaaja, piena-, levy- ja putkitaso
- MIG/MAG-hitsaaja, piena-, levy- ja putkitaso
- TIG-hitsaaja, piena-, levy- ja putkitaso
- hitsaajamestarin ammattitekniikan teoriakoe

Valinnaisista tutkinnonosista valittiin yksi:

- hitsausohjaajan puikkotaidot
- hitsausohjaajan MIG/MAG- hitsaustaidot
- hitsausohjaajan TIG- hitsaustaidot

Lisäksi voi suorittaa osat 0–4 kpl hitsausneuvoja (EWS/IWS), hitsausohjaaja (EWP/IWP), hitsausopettajan hitsaustaidot tai yrittäjyys. Tutkinnossa oli myös erillisiä vaatimuksia muun muassa hitsattavalle perusaineelle ja hitsausprosesseille. (Opetushallitus 2004.)

5.2 Hitsauskoulutus nykyisin

Hitsauskoulutusta annetaan opetushallituksen hallinnoimana ammatillisissa oppilaitoksissa eri tasoisissa tutkinnoissa. ”Ammatillisia tutkintoja ovat ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot. *Ammatillisessa perustutkinnossa* osoitetaan laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet alan eri tehtäviin sekä erikoistuneempi osaaminen ja työelämän edellyttämä

ammattitaito vähintään yhdellä työelämän toimintakokonaisuuteen liittyvällä osa-alueella. Valtioneuvoston asetuksella voidaan säätää tarkemmin ammatillisissa perustutkinnoissa osoitettavasta osaamisesta. *Ammattitutkinnossa* osoitetaan työelämän tarpeiden mukaisesti kohdennettua ammattitaitoa, joka on perustutkintoa syvällisempää tai kohdistuu rajatumpiin työtehtäviin. *Erikoisammattitutkinnossa* osoitetaan työelämän tarpeiden mukaisesti kohdennettua ammattitaitoa, joka on ammattitutkintoa syvällisempää ammatin hallintaa tai monialaista osaamista" (Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/2017).

Oppisopimuskoulutus on yksi vaihtoehto opiskeluun. "Oppisopimuskoulutuksella tarkoitetaan työpaikalla käytännön työtehtävien yhteydessä harjoitettavia ammatillisia opintoja, joita täydennetään tietopuolisilla opinnoilla. Oppisopimusta järjestetään sekä nuorisoasteen että aikuisten ammatillisena peruskoulutuksena ja lisäkoulutuksena" (Laki oppisopimuskoulutuksesta 1605/1992). Työpaikan edellytyksiin toimia oppimisympäristönä arvioi koulutuksen järjestäjä. Työpaikalla täytyy olla koulutuksen ja näyttöjen kannalta riittävästi tuotanto- ja palvelutoimintaa, tarpeelliset työvälineet sekä ammattitaidoltaan, koulutukseltaan ja työkokemukseltaan pätevä henkilöstö. Työpaikalta nimetään vastuullinen työpaikkaohjaaja, koska opiskelijalla on oikeus saada opetusta ja ohjausta työelämässä oppiessaan. Tutkinnon osien edellyttämä ammattitaito osoitetaan näytöillä, jonka toteuttamisesta vastaa koulutuksen järjestäjä. Koulutuksen järjestäjä nimeää kaksi arvioijaa, joista toinen on työelämän edustaja ja toinen opettaja. Oppisopimuskoulutuksessa opiskelijalle maksetaan palkkaa. (Opetushallitus 2023.)

Yhteishankintakoulutus on TE-hallinnon ja yrityksen yhdessä suunnittelemaa ja rahoittamaa koulutusta henkilöstön osaamisen kehittämiseksi. Yhteishankinnan tuotteita on kolme:

- rekrykoulutus, jossa koulutetaan uutta, osaavaa työvoimaa
- täsmäkoulutus, jossa koulutetaan palveluksessa olevaa henkilöstöä
- muutoskoulutus, joka antaa tukea irtisanotuille.

Koulutuksia voidaan järjestää joko yhden työnantajan tarpeisiin tai yhteistyössä usean työnantajan kanssa sisällöltään yritysten tarpeiden pohjalta. Koulutusten kesto on noin 10 päivästä kahteen vuoteen. (ELY-keskus 2023.)

5.2.1 Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto, levyseppähitsaaja

Levyseppähitsaajan tutkinto on mahdollista suorittaa osana kone- ja tuotantotekniikan perustutkintoa. Uusimmat tutkinnon perusteet tulivat voimaan 1.8.2022. (Opetushallitus 2021a.)

Levyseppähitsaaja osaa tutkinnon suoritettuaan erilaisten saumojen hitsaamisen, teräsrakenteiden osien valmistamisen sekä niiden kokoonpanon nykyaikaisin valmistusmenetelmin. Levyseppähitsaaja osaa suunnitella valmistuksen eri työvaiheiden järjestyksen ja käyttää eri materiaaleja sekä vastaa työn laadusta. Pätevyydet ja kokeet täytyy olla suoritettuna. (Opetushallitus 2021a.)

Näyttöjen arviointi tapahtuu pääsääntöisesti työpaikoilla käytännön työtehtävissä, mutta perustelluista syistä osaaminen voidaan todeta myös muilla tavoin. Arvioinnin toteuttavat koulutuksen järjestäjän nimeämät kaksi arvioijaa. Toisen täytyy olla pedagogisesti pätevä, kelpoinen opettaja ja toisen työelämän edustaja. Erityisestä syystä arvioinnin voi suorittaa esimerkiksi kaksi opettajaa. (Opetushallitus 2018.)

Koulutuksen laajuus on 180 osaamispistettä, josta ammatillisia tutkinnonosia on 145 osaamispistettä ja yhteisiä tutkinnonosia on 35 osaamispistettä. Pakollisia tutkinnonosia ammatillisista tutkinnonosista on valmistustyötehtävissä toimiminen 25 osp, asennus- ja automaatiotyöt 10 osp sekä hitsaus- ja levytyöt 30 osp. Lisäksi valitaan seuraavista 80 osaamispistettä:

- 40–80 osp tutkintonimikekohtaisia tutkinnonosia
- 0–40 osp kaikille valinnaisia tutkinnonosia
- 20 osp tutkinnon osa kone- ja tuotantotekniikan toiselta tutkintonimikkeeltä
- 5–15 osp paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnonosa
- 5–15 osp tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta
- 5–15 osp ammatillista osaamista tukevia korkeakouluopintoja. (Opetushallitus 2021a.)

Hitsauksen tutkinnonosia

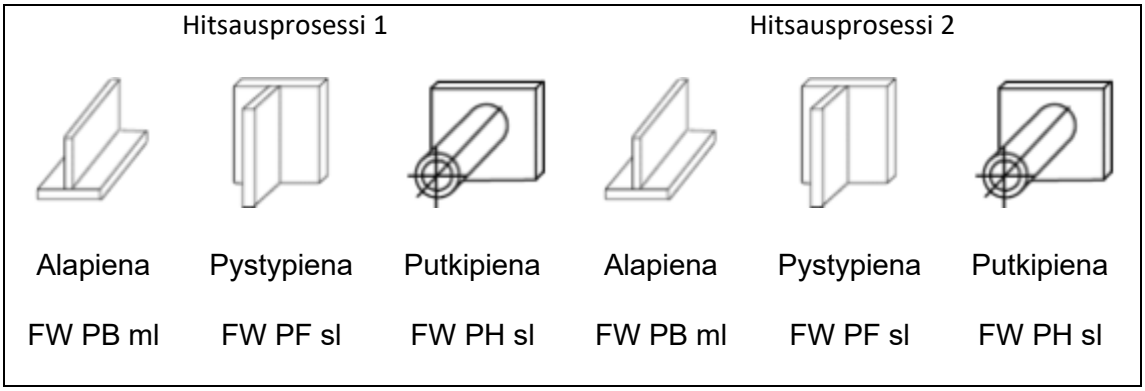
Hitsaus- ja levytöiden 30 osaamispisteen tutkinnon osassa tehdään muun muassa kokoonpano- ja hitsaustöitä prosesseilla 111, 135, 136 ja 141. Tutkinnon osan suoritettuaan opiskelija osaa noudattaa standardin EN 156091 mukaisia hitsausohjeita ja tietää standardin EN 5817 määrittelemät pienahitsaukselle asetettavat laatuvaatimukset hitsausvirheiden osalta. Opiskelija hallitsee hitsien merkinnät ja tarkistusmittaukset sekä tekee itsenäisesti hitsauksen edellyttämät valinnat ja säädöt. Opiskelija hitsaa silmämääräisesti arvioitavat pienakokeet asentoihin PA, PB ja PF sl, (kuvio 4). (Opetushallitus 2021b.)



KUVIO 4. Silmämääräisesti arvioitavat pienakokeet

Hitsauksen 20 osaamispisteen tutkinnon osassa hitsataan puikko-, TIG- ja MAG-prosesseilla. Lisäksi opiskelija osaa valmistella hitsausrailon, silloittaa koekappaleen ja säätää hitsausparametrit hitsattavan kokeen mukaan.

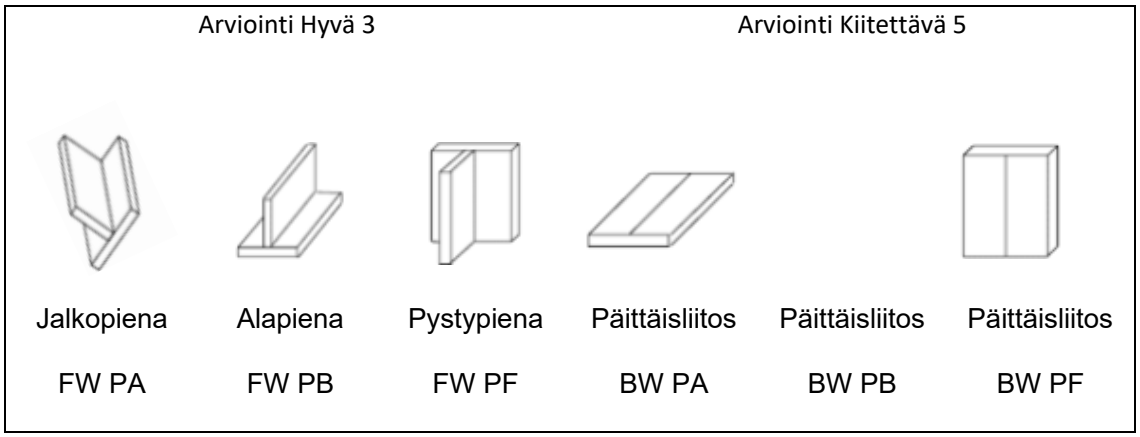
Opiskelija hitsaa hitsausohjeen mukaisesti kahdella valitsemallaan prosessilla voimassa olevan hitsaajan pätevyyskoestandardin mukaisen pienaliitoksen pätevyyskokeen asennoissa PB ml, PF sl ja PH sl, (kuvio 5). Arviointi: Numeron 1 vaatimuksena alapiena kahdella eri prosessilla ja numeron 5 vaatimuksena ala-, pysty- ja putkipiena kahdella eri prosessilla. (Opetushallitus 2021c.)



KUVIO 5. Voimassa olevan hitsaajan pätevyyskoestandardin mukaiset pienahitsauskokeet kahdella eri prosessilla

Korjaus- ja asennushitsauksen 20 osaamispisteen tutkinnon osassa esimerkiksi hitsataan -korjaus- ja asennushitsauksia eri materiaaleille puikko-, MIG/MAG- ja TIG- hitsausprosesseilla. Opiskelija tietää pääkohdat voimassa olevan standardin EN 9606 mukaiset vaatimukset hitsaajan pätevyydestä sekä voimassa olevan standardin EN 10902 mukaiset ohjeet rakennusten teräsrakenteiden valmistuksesta konepajassa. (Opetushallitus 2021d.)

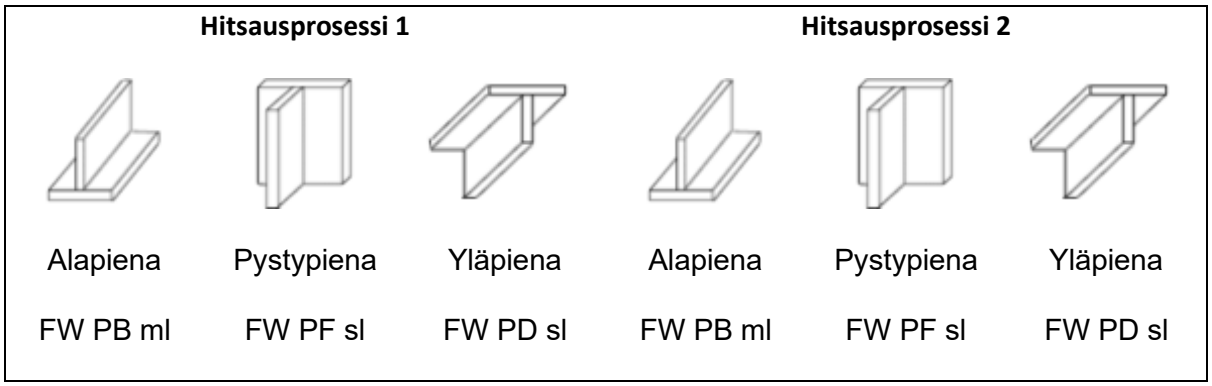
Opiskelija hitsaa silmämääräisesti arvioitavan standardin EN 96061 mukaisen pienaliitoksen hitsauskokeen asennoissa PA, PB ja PF valitsemallaan prosessilla hitsiluokkavaatimukseen C. Paremman numeron saadakseen opiskelija hitsaa voimassa olevan standardin EN 96061 mukaisen päittäisliitoksen hitsauskokeen asennoissa PA, PB ja PF, (kuvio 6) valitsemallaan prosessilla, joka arvioidaan silmämääräisesti vastaamaan hitsiluokkavaatimusta C. (Opetushallitus 2021d.)



KUVIO 6. Voimassa olevan pätevyyskoestandardin EN 9606-1 mukaiset piena- tai päittäisliitoskokeet, jotka arvioidaan silmämääräisesti vastaamaan hitsiluokkavaatimusta C

Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsauksen 20 osaamispisteen tutkinnonosassa hitsataan alumiinille ja ruostumattomalle teräkselle prosesseilla 131, 135 ja 141. Opiskelija tietää materiaalien ominaisuudet, käyttöalueet, osaa valita oikeanlaisen kaasun sekä laatia alustavia hitsausohjeita (pWPS) voimassa olevan standardin mukaisesti. (Opetushallitus 2021e.)

Opiskelija hitsaa voimassa olevan hitsaajan pätevyyskoestandardin mukaisesti arvioitavat pienahitsauskokeet kahdella eri prosessilla alumiinille ja ruostumattomalle teräkselle hitsausohjeen mukaisesti asennoissa PB ml, PF ja PD, (kuvio 7). (Opetushallitus 2021e.)



KUVIO 7. Voimassa olevan hitsaajan pätevyyskoestandardin mukaiset pienahitsauskokeet kahdella eri prosessilla ja materiaalilla

Mekanisoidun ja automatisoidun hitsauksen 20 osaamispisteen tutkinnon osassa opiskelija suorittaa hitsausoperaattorin pätevöittämisprosessin ja hallitsee prosessien 121, 135, 136 ja 138 perusteet sekä käyttökohteet. Opiskelija osaa säätää prosessiparametrit ja käyttää mekanisointilaitteita. Hitsausosaaminen näytetään yhdellä prosessilla. (Opetushallitus 2021f.)

5.2.2 Tuotantotekniikan ammattitutkinto, levy- ja hitsaustekniikka

Levy- ja hitsausalan ammattitutkinto suoritetaan osana tuotantotekniikan ammattitutkintoa. Uusimmat tutkinnon perusteet tulivat voimaan 1.9.2019.

Levy- ja hitsaustekniikan osaamisalan suorittanut työskentelee itsenäisesti hitsaavan teollisuuden valmistustyötehtävissä ja valmistaa vaatimusten mukaisia teräsrakenteita, osakokonaisuuksia tai niiden osia. Työssä vaadittavat pätevyydet suoritetaan opiskelujen aikana. Ammattitutkinto on myös mahdollista suorittaa valitsemalla hitsauksen tutkinnonosia, jolloin saadaan kattavasti piena-, levy- ja putkihitsauskokeita. (Opetushallitus 2018a.)

Koulutuksen laajuus on 150 osaamispistettä, jotka kaikki ovat ammatillisia tutkinnonosia. Pakollisena tutkinnonosana on pienahitsaus kahdella prosessilla 20 osp. Lisäksi valitaan 130 osp seuraavista:

- 70 osp valinnaisia tutkinnonosia 1
- 30–60 osp valinnaisia tutkinnonosia 2
- 0–30 osp valinnaisia tutkinnonosia 3
- 5–30 osp ammatillista osaamista tukevia korkeakouluopintoja

- 30 osp tutkinnon osa tai osia ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta. (Opetushallitus 2018a.)

Hitsauksen tutkinnonosia

Pienahitsaus kahdella prosessilla 20 osp tutkinnonosassa muun muassa opiskelija hitsaa kahdella eri prosessilla pätevyyskoestandardin laatuvaatimukset täyttäviä yksi- ja monipalkopienahitsauksia seuraaviin asentoihin: P FW PD, P FW PF, P/T FW D <90 PD ja P/T FW D <90 PH. (Opetushallitus 2018b.)

Pienahitsaus yhdellä prosessilla 10 osp tutkinnonosassa muun muassa opiskelija hitsaa yhdellä prosessilla pätevyyskoestandardin laatuvaatimukset täyttäviä yksi- ja monipalkopienahitsauksia seuraaviin asentoihin: P FW PD, P FW PF, P/T FW D <90 PD ja P/T FW D <90 PH. Samaa prosessia ei voi käyttää, kun mitä on käytetty tutkinnonosassa pienahitsaus kahdella prosessilla. (Opetushallitus 2018c.)

Levy- ja putkihitsauksen 70 osp tutkinnonosassa muun muassa opiskelija hitsaa pätevyyskoestandardin laatuvaatimukset täyttäviä piena-, levy- ja putkihitsauksia, yksi- ja monipalkohitsauksia eri hitsausasennoissa kahdella prosessilla pienalle ja levylle sekä yhdellä prosessilla putkelle seuraavilla vaatimuksilla: P FW PD, P FW PF, P/T FW D <90 PD, P/T FW D <90 PH, P BW PC ss nb, P BW PF ss nb ja T BW H-L045 ss nb tai ss gb. Osaaminen on osoitettava vähintään yhdellä samalla hitsausprosessilla kaikille hitsausasennoille. (Opetushallitus 2018 d.)

Levyhitsauksen 20 osp tutkinnonosassa opiskelija hitsaa pätevyyskoestandardin laatuvaatimukset täyttäviä piena- ja levyhitsauksia, yksi- ja monipalkohitsauksia eri hitsausasennoissa yhdellä prosessilla seuraavilla vaatimuksilla: P FW PD, P FW PF, P/T FW D <90 PD, P/T FW D <90 PH, P BW PC ss nb ja P BW PF ss nb. Osaaminen osoitetaan levyhitsauksien osalta eri hitsausprosessilla kuin levy- ja putkihitsaus- tutkinnon osassa. (Opetushallitus 2018e.)

Putkihitsaus 30 osp tutkinnonosassa opiskelija hitsaa pätevyyskoestandardin laatuvaatimukset täyttäviä piena-, levy- ja putkihitsauksia sekä yksi- ja monipalkohitsauksia eri hitsausasennoissa yhdellä prosessilla seuraavilla vaatimuksilla: P FW PD, P FW PF, P/T FW D <90 PD, P/T FW D <90 PH, P BW PC ss nb, P BW PF ss nb ja T BW H-L045 ss nb tai ss gb. Osaaminen osoitetaan

putkihitsauksien osalta eri hitsausprosessilla kuin levy- ja putkihitsaus- tutkinnon osassa. (Opetushallitus 2018f.)

Teräsrakenteiden valmistustyöt 30 osp tutkinnonosassa opiskelija hitsaa pätevyyskoestandardin laatuvaatimukset täyttäviä hitsauksia eri hitsausasennoissa kahdella prosessilla seuraavilla vaatimuksilla: P FW t>5 PB ml, P/T FW t>5 PD ml, P BW t>5 PC ss nb ja P BW (+FW) t>8 PF ss nb. (Opetushallitus 2018g.)

5.2.3 Tuotantotekniikan erikoisammattitutkinto, hitsauskoordinaattori

Hitsauskoordinaattorin erikoisammattitutkinto suoritetaan osana tuotantotekniikan erikoisammattitutkintoa. Uusimmat tutkinnon perusteet tulivat voimaan 1.9.2019. (Opetushallitus 2018h.)

Tutkinto ei oikeuta suoraan hitsauskoordinoijan pätevyyteen. Hitsauskoordinoijan pätevyyttä voi anoa kolmannen osapuolen suorittamalla arvioinnilla. Pätevyysvaatimukset pohjautuvat pääosin standardien asettamiin vaatimuksiin.

Koulutuksen laajuus on 180 osaamispistettä, joista pakollisia tutkinnon osia 150 osaamispistettä ja valinnaisia tutkinnon osia 30 osaamispistettä. Pakolliset tutkinnonosat ovat hitsaukset 60 osp ja hitsauksen koordinointi ja laadunvarmistus 90 osp. Lisäksi valitaan 30 osp seuraavista:

- 30 osp tuotantotekniikan ammattitutkinnosta määritelty osa
- 30 osp tutkinnonosa toisesta erikoisammattitutkinnosta
- 5–30 osp ammatillista osaamista tukevia korkeakouluopintoja. (Opetushallitus 2018h.)

Hitsaukset 60 osp tutkinnonosassa opiskelija hitsaa kirjallisen hitsausohjeen ja hitsauskoestandardin laatuvaatimukset täyttäviä piena-, levy- sekä putkihitsauksia, yksi- ja monipalkohitsauksia eri hitsausasennoissa vähintään kahdella eri hitsausprosessilla ja materiaalilla seuraavilla vaatimuksilla: P FW PB ml, P FW PD ml, P/T FW D <90 PH ml, P BW t≥2 PC ss nb ja P BW t≥2 PF ss nb. (Opetushallitus 2018i.)

5.3 Hitsauskoulutuksen muutokset

Vertaillessa vanhaa ja uutta perustutkintoa eroja löytyy. Ajallisesti koko tutkinnon suorittaminen on lahjakkaimmilla opiskelijoista lyhentynyt, kun taas osalla pidentynyt kolmen vuoden kestosta. Opiskelujen keston osalta opiskelijoiden lyhyemmät opintopolut osaltaan selittää lyhyet oppisopimukset, jolloin myös kesäaika voidaan käyttää hyvin hyödyksi. Monet opiskelijat ovat mieluummin muulloinkin työssä oppimassa kuin koulussa oppimassa.

Vertailussa vanhojen ja nykyisten tutkintojen pakollisten tutkinnonosien osalta (taulukko 3), ensimmäisenä kiinnittyy huomio siihen, että ennen jo ensimmäisenä opiskeluvuotena hitsattiin kolmella eri hitsausprosessilla, kun taas nykyisin vain yhdellä prosessilla. Tämä varmaan on yksi suurimmista eroista vanhan ja uuden opintosuunnitelman välillä.

TAULUKKO 3. Vertailu vanhan ja nykyisen levyseppähitsaajan perustutkinnon hitsaukseen liittyvistä pakollisista tutkinnonosista

	Kone- ja metallialan perustutkinto vuonna 2010 Levyseppähitsaaja	**Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto Levyseppähitsaaja**
Laajuus	120 opintoviikkoa	180 osaamispistettä, 1osp~12 tuntia
Ammatilliset tutkinnonosat	90 ov	145 osp
Yhteiset tutkinnonosat	20 ov	35 osp
Muut valinnaiset	10 ov	
Pakolliset tutkinnonosat	Asennuksen ja automaation perustyöt 10 ov Koneistuksen perustyöt 10 ov Levytöiden ja hitsauksen perustyöt 10 ov Levy- ja hitsaustyöt 20 ov	Valmistustyötehtävissä toimiminen 25 osp Asennus- ja automaatiotyöt 10 osp Hitsaus- ja levytyöt 30 osp
	Levytöiden ja hitsauksen perustyöt 10 ov Hitsaus kaasuhitsausprosessilla Hitsaus MAG-hitsausprosessilla Hitsaus puikkohitsausprosessilla	**Valmistustyötehtävissä toimiminen 25 osp** Lankahitsaus
	Levy- ja hitsaustyöt 20 ov Hitsaus puikkohitsausprosessilla Hitsaus MAG-umpilankaprosessilla Hitsaus MAG-täytelankaprosessilla Hitsaus TIG-prosessilla	**Hitsaus- ja levytyöt 30 osp** Hitsaus puikkohitsausprosessilla Hitsaus MAG-umpilankaprosessilla Hitsaus MAG-täytelankaprosessilla Hitsaus TIG-prosessilla
	Hitsaa standardin mukaiset pienahitsauskokeet (FW) asennoissa PA, PB ml ja PF valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C	Hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsaus-kokeen (FW) asennoissa PA, PB ja PF
	Hitsausohjeen WPS lukeminen	Hitsausohjeen WPS lukeminen

Levy- ja hitsaustöiden pakollisessa tutkinnonosassa pienahitsauskokeet hitsattiin voimassa olevan standardin mukaan luokkaan C, kun taas nykyisessä hitsaus- ja levytöiden tutkinnonosassa pelkkä silmämääräinen tarkastus riittää. Erot tutkinnonosien hitsauksissa eivät ole suuret. Jatkokoulutuksen kannalta tärkeämpää olisi, jos tässä pakollisessa tutkinnonosassa

hitsattaisiin jo standardin mukaiset pätevyyskokeet pienatasolle luokkaan B, jolloin opiskelijat pääsisivät hitsaamaan koulutus- tai oppisopimuksella jo toisena opiskeluvuotena osaan yrityksistä.

TAULUKKO 4. Vertailu vanhan ja nykyisen levyseppähitsaajan perustutkinnon hitsaukseen liittyvistä valinnaisista tutkinnonosista

	Kone- ja metallialan perustutkinto vuonna 2010 **Levyseppähitsaaja**	**Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto** **Levyseppähitsaaja**
Valinnaiset tutkinnonosat	**Hitsaus 10 ov** Hitsaus puikkohitsausprosessilla 111 Hitsaus MIG-umpilankaprosessilla 131 Hitsaus MAG-umpilankaprosessilla 135 Hitsaus TIG-prosessilla Hitsaa pätevyyskoestandardin mukaiset pienahitsauskokeet (FW) asennoissa PB ml, PF ja PD valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C Hitsausohjeen WPS laatiminen	**Hitsaus 20 osp** Hitsaus puikkohitsausprosessilla 111 Hitsaus MAG-umpilankaprosessilla 135 Hitsaus TIG-prosessilla 141 Hitsaa pätevyyskoestandardin mukaiset pienahitsauskokeet (FW) asennoissa PB ml, PF ja PH *kahdella valitsemallaan* prosessilla. Hitsausohjeen WPS laatiminen
	Asennushitsaus 10 ov Hitsaus puikkohitsausprosessilla Hitsaus MIG-umpilankaprosessilla Hitsaus MAG-umpilankaprosessilla Hitsaus TIG-prosessilla Asennusolosuhteissa vaadittava ammattitaito kahdella hitsausprosessilla vaikeissakin asennoissa tehokkaasti	**Korjaus- ja asennushitsaus 20 osp** Hitsaus puikkohitsausprosessilla Hitsaus MIG-umpilankaprosessilla Hitsaus MAG-umpilankaprosessilla Hitsaus TIG-prosessilla Hitsaa pätevyyskoestandardin mukaiset pienahitsauskokeet (FW) asennoissa PB, PF ja PD valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C. Vastaa arviointia hyvä 3. Hitsaa pätevyyskoestandardin mukaiset päittäishitsauskokeet (FW) asennoissa PA, PB ja PF valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C. Vastaa arviointia kiitettävä 5.
	Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus 10 ov Hitsaus MIG-umpilankaprosessilla Hitsaus MAG-umpilankaprosessilla Hitsaus TIG-prosessilla Hitsaa voimassa olevan pätevyyskoestandarin mukasesti levyhitsauskokeen (FW) tai (BW) asennoissa PA, PB ja PF, hitsausluokka C. **IW-hitsaus 10 ov** Hitsausprosessien 135/136/138 ja/tai prosessien 111 ja 141 suoritustekniikat Hitsata valitsemaallaan prosessilla IIW/IAB mukaiset pienahitsit levy/levy (FW) asennoissa PA, PB, PG, PD ja putki/levy asennoissa PB, PF, PD ja PD≥60° sekä päittäishitsit (BW) asennoissa PA ja PF standardin mukaisesti hitsiluokkaan C. Pätevyyskokeet hitsattiin hitsausohjeiden ja voimassa olleen standardin mukaan pienasentoihin PB ml, PF sekä putki/levy kokeet asentoihin PF ja PD	**Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus 20 osp** Hitsaus MIG-umpilankaprosessilla 131 Hitsaus MAG-umpilankaprosessilla 135 Hitsaus TIG-prosessilla 141 Hitsaa voimassa olevan pätevyyskoestandarin mukasesti pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PB ml, PF ja PD *kahdella valitsemallaan prosessilla* . Arviointi kiitettävä 5.

Kuten taulukosta 4 ilmenee, valinnaisissa hitsaukseen liittyvissä tutkinnonosissa entisessä levyseppähitsaajan tutkinnossa ainoat standardin mukaiset pienapätevyyskokeet luokkaan B hitsattiin IW-hitsauksen tutkinnonosassa. Vanhoissa tutkinnonosissa oli myös mahdollisuus valita tutkinnonosa IW-levyhitsaus ammattitutkinnon tai erikoisammattitutkinnon puolelta, kun taas nykyisin opintopistemäärät rajoittavat levyhitsauksen valinnan. Nykyisissä tutkinnonosissa

pienapätevyyskokeet voidaan hitsata luokkaan B hitsauksen sekä alumiinin ja ruostumattoman teräksen tutkinnonosissa. Tutkinnonosat ovat raskaita toteuttaa tavoiteaikoihin nähden ja vain muutamat taitavimmat oppilaat ehtivät hitsaamaan kiitettävän suorituksen edestä.

Taulukoissa olevista vertailuista voidaan päätellä, että hitsaavan teollisuuden laatuvaatimukset kasvavat koko ajan ja asiakkaat vaativat entistä laadukkaampia tuotteita, kun taas levyseppähitsaajan tutkinnon perusteet eivät ole kehittyneet teollisuuden tarpeet huomioiden. Teollisuudelle tärkeät levyjen päittäisliitosten pätevyyskokeet puuttuvat edelleen perustutkinnon tutkinnonosista.

Ammattitutkinnon ja erikoisammattitutkinnon tutkinnoista voidaan todeta sen verran, että nykyinen tuotantotekniikan ammattitutkinto vastaa pätevyyskokeiden määrän osalta aika lailla entistä hitsaajamestarin erikoisammattitutkintoa. Nykyinen teoriapainotteinen tuotantotekniikan erikoisammattitutkinto ei ole ollenkaan vertailukelpoinen vanhan hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon kanssa.

6 KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSET

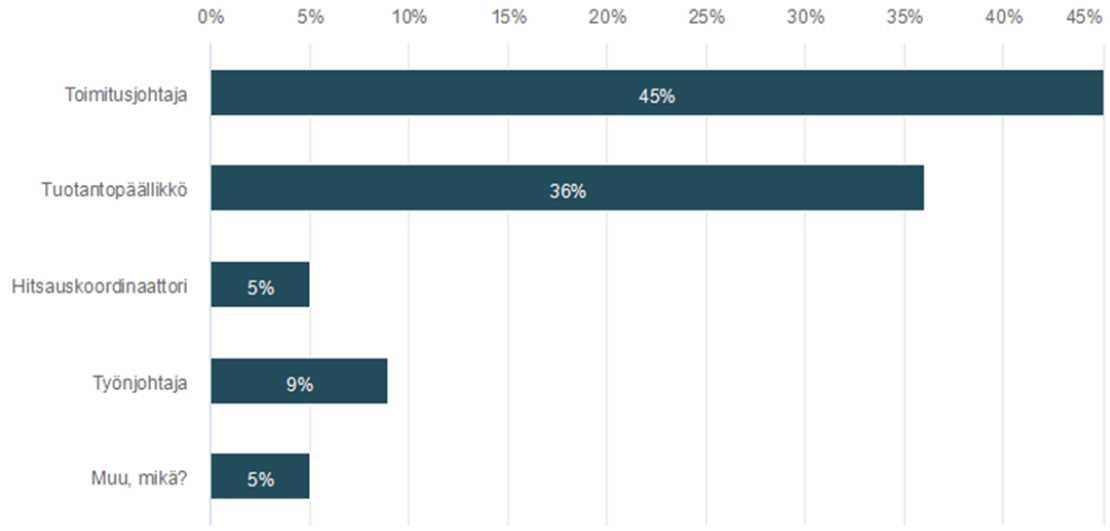
6.1 Kyselytutkimus hitsaavan teollisuuden henkilöstölle

Kyselytutkimus toteutettiin Webropol-sovelluksen avulla. Yritykset valikoitiin Google-näkyvyyden mukaan maakunnittain ja tutkimus kattaa alueena koko Suomen. Kysymykset lähetettiin 96 eri hitsaavan teollisuuden yritykseen ja vastauksia saatiin 22. Näin ollen vastausprosentiksi tuli 23 %.

Kysely jakaantui kolmeen osaan: yrityksen taustatietoihin, rekrytoitavan hitsaajan toivottuun osaamiseen ja juuri valmistuneen levyseppähitsaajan osaamiseen.

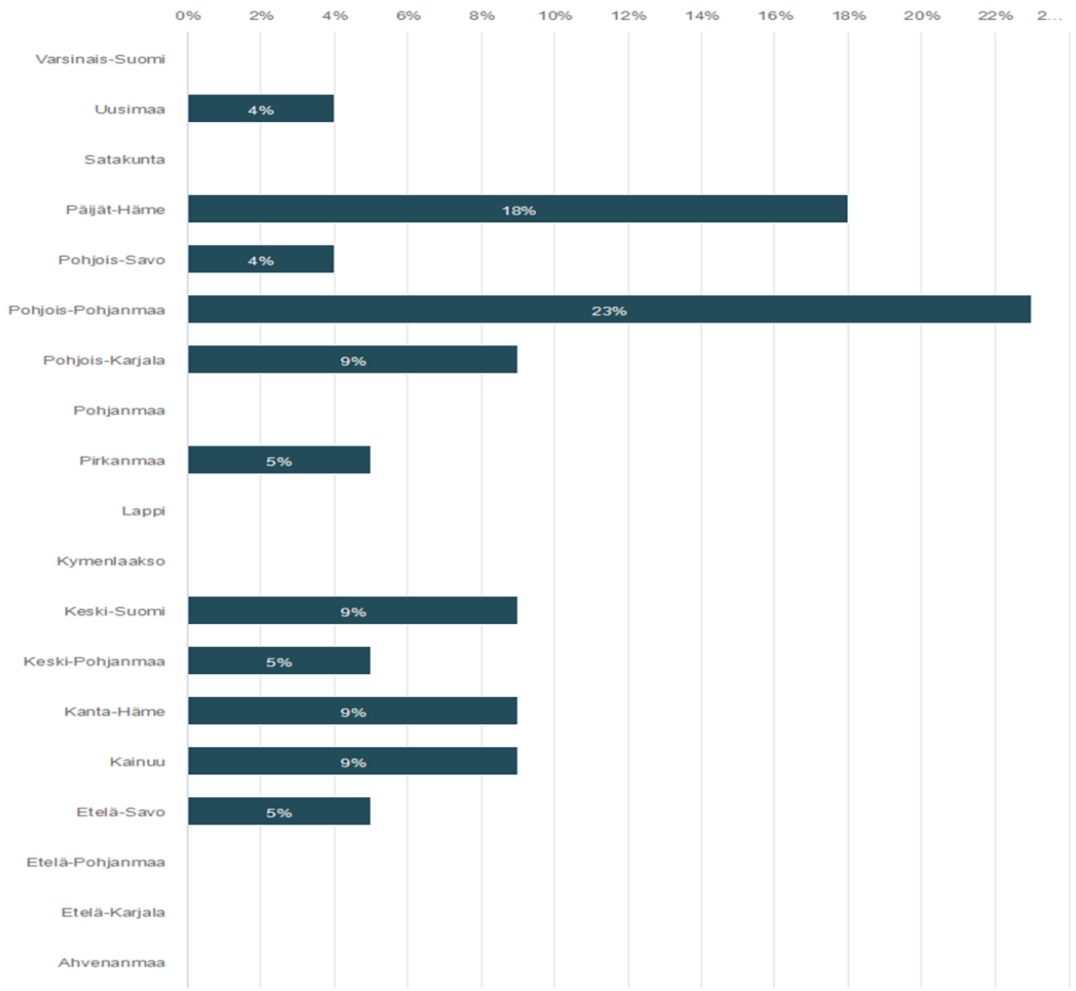
6.1.1 Yrityksien taustatiedot

Kysymyksessä 1 (*KUVIO 8*) kysyttiin vastaajan työtehtävää yrityksessä. Kohtaan muu, tuli yksi vastaus ja se oli omistaja/yrittäjä. Suurimmaksi osaksi vastaajat olivat joko yrityksen toimitusjohtajia tai tuotantopäälliköitä. Vastaajien määrä oli 22.



KUVIO 8. Vastaajan työtehtävä yrityksessä

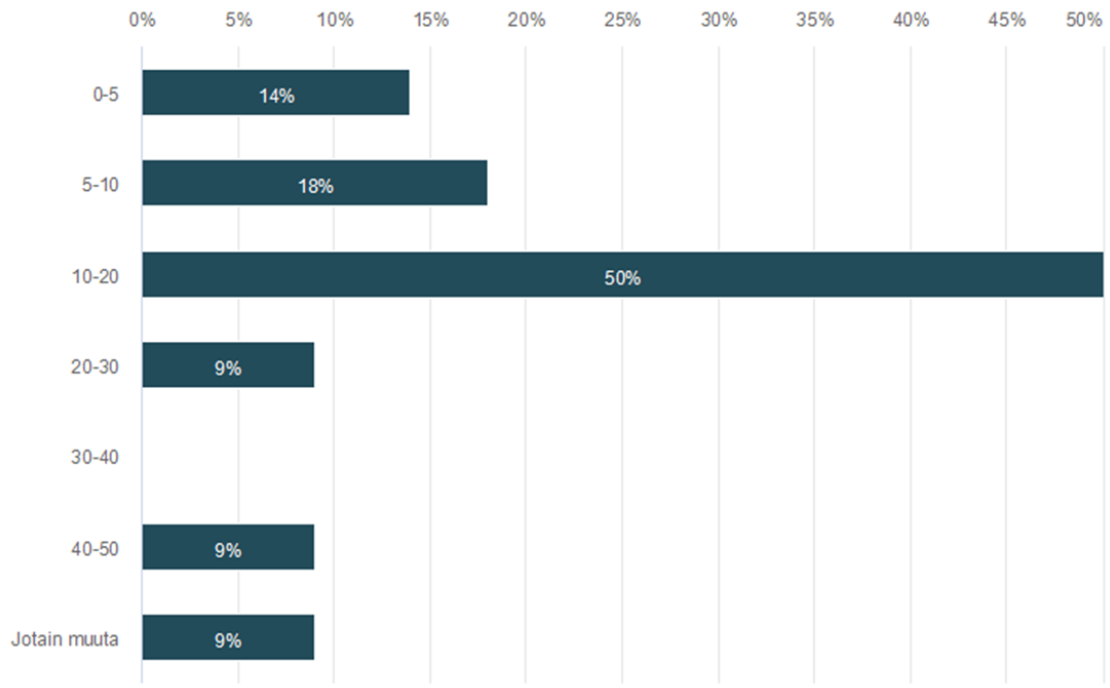
Kysymyksessä 2 (*KUVIO 9*) kysyttiin yrityksen sijaintia. Kyselyllä onnistuttiin tavoittamaan suurimmaksi osaksi koko Suomi. Eniten vastauksia saatiin Pohjois-Pohjanmaalta sekä Kanta-Hämeestä. Vastaajien määrä oli 22.



KUVIO 9. Hitsaavan teollisuuden yrityksen sijainti

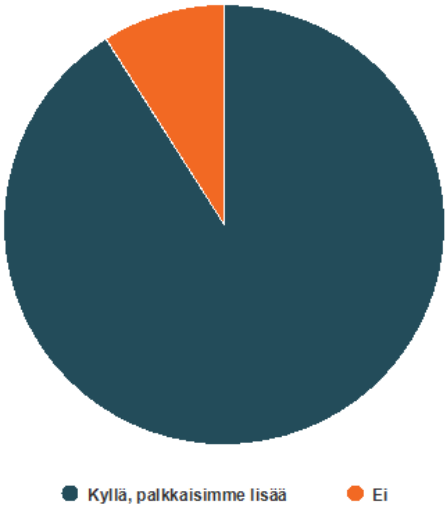
Kysymyksessä 3 kysyttiin, minkälainen laatujärjestelmä yrityksessä on ja vastaajia oli 19. Yhdessä yrityksessä ei ollut mitään laatujärjestelmää käytössä. Viidessä yrityksessä on käytössä EN 1090 ja neljässätoista yrityksessä käytetään laadunhallintastandardia ISO 9001 ja näistä kuudessa on vielä ISO 3834 täydentävänä standardina.

Kysymyksessä 4 (*KUVIO 10*) kysyttiin, miten monta hitsaajaa yrityksessänne on ja vastaajien määrä oli 22. Hitsaajien määrä vaihteli 0–5 ja 40–50 hitsaajan välillä. Suurimmassa osassa kyselyyn vastanneiden yritysten hitsaajamäärä oli 10–20 hitsaajaa. Jotain muuta kohtaan tuli kaksi vastausta, *asentajahitsaajia ja levyseppähitsaajia*.



KUVIO 10. Hitsaajien määrä yrityksessä

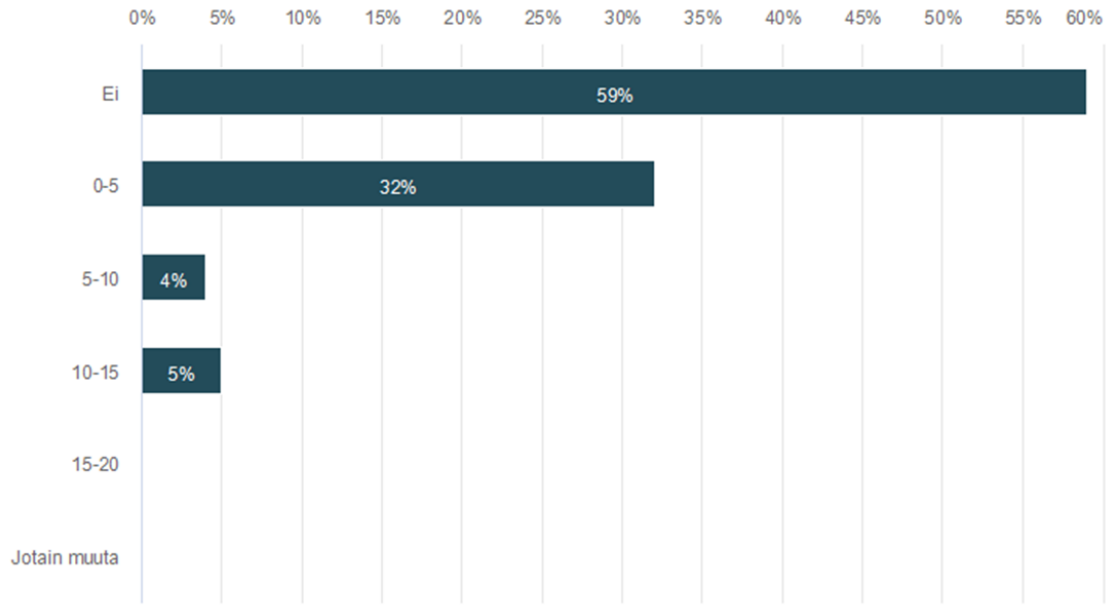
Kysymyksessä 5 (*KUVIO 11*) kysyttiin, onko teillä pulaa ammattitaitoisista hitsaajista, johon vastauksia tuli 22. Yrityksistä 91 % palkkaisi heti hitsaajia lisää. Palkattavien hitsaajien tarve heitteli 1–10 hitsaajan välillä.



KUVIO 11. Ammattitaitoisten hitsaajien lisätarve yrityksissä

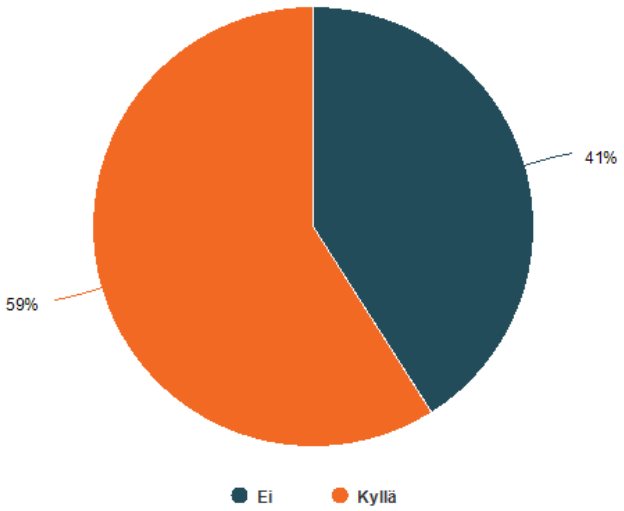
Kysymyksessä 6 (*KUVIO 12*) kysyttiin, onko heillä töissä ulkomaalaisia hitsaajia ja vastauksia tuli 22. Yrityksistä 59 %:ssa ei ollut ulkomaalaisia hitsaajia töissä. 32 %:ssa yrityksistä oli 1–5 kpl

ulkomaalaista hitsaajaa, 4 %:ssa 5–10 kpl ulkomaalaista hitsaajaa ja 5 %:ssa 10–15 kpl ulkomaalaista hitsaajaa töissä.



KUVIO 12. Ulkomaalaisten hitsaajien esiintyvyys ja määrä yrityksissä

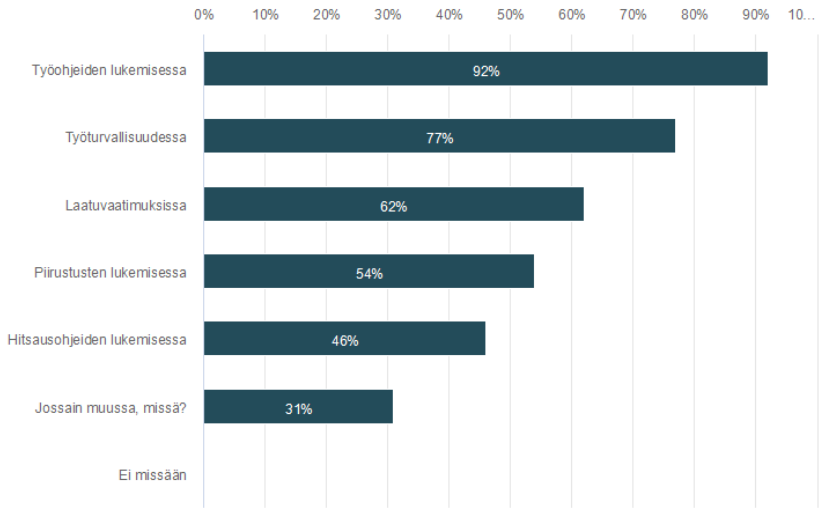
Kysymyksessä 7 (*KUVIO 13*) kysyttiin, onko ollut ongelmia ulkomaalaisten hitsaajien kielitaidon kanssa. Vastauksia tuli 22 ja vastaajista 59 % koki kielitaidon ongelmaksi.



KUVIO 13. Kielitaito-ongelmat ulkomaalaisten hitsaajien kanssa

Kysymyksessä 8 (*KUVIO 14*) kysyttiin, missä kielitaidon puute vaikuttaa eniten. Kysymykseen sai valita useampia asioita ja 13 yritystä antoi yhteensä 47 vastausta. Suurimmaksi ongelmaksi näyttää muodostuvan työohjeiden lukeminen, työturvallisuus- sekä laatuasiat. Haasteita näyttää olevan kaikissa alla mainituissa asioissa. Lisätekstikenttään annettiin vastauksia seuraavasti:

- *Yleisessä työntekijöiden välisessä kommunikoinnissa*
- *Kommunikointi yleensä*
- *Asiakkaalla annetaan työohjeet suomeksi*
- *Kaikessa tekemisessä ja kanssakäymisessä*



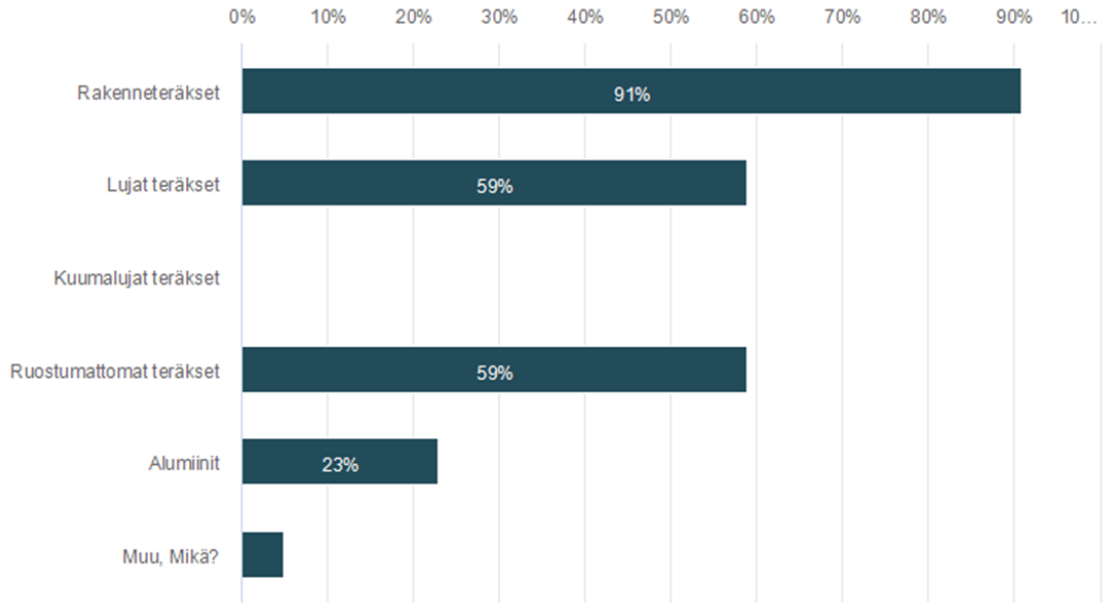
KUVIO 14. Huonon kielitaidon vaikutus työelämässä

Kysymyksessä 9 kysyttiin, että minkälaisia tuotteita yrityksessä valmistetaan ja vastaajia oli 22. Eri tuotteita valmistetaan monipuolisesti ja ne vastaavat isolta osin Suomen hitsaavan teollisuuden läpileikkausta. Vastauksia tuli seuraavasti:

- *Salassapitovelvollisuus*
- *Korjaus- ja kunnossapitohitsausta, uusia lavetteja, uusia vetoautojen varusteluita, teollisuuden alihankintahitsauksia*
- *Alihankintaa isoille puunjalostusalan toimijoille*
- *Ohutlevytuotteet, konepukit, laitekehikot, kuormia siirtävät teräsosat betoniteollisuuteen*
- *Isohkoja teräsosakomponentteja*
- *Teräsrakenteita*
- *Hitsattuja raskaita teräsrakenteita*
- *Teollisuusputkistoja*
- *Osia paperi- ja selluteollisuuteen*
- *Säiliöitä ja teräspiippuja*
- *Kaivannaisteollisuuden huoltoa ja teräsrakenteita*
- *Maatalouskoneita*

- *Puunkorjuuseen liittyviä koneita ja laitteita*
- *Prosessiteollisuuden osia*
- *Hitsattavia, maalattavia ja koneistettavia tuotteita*
- *Tilauskonepaja, asiakkaana pääosin koneenrakennus, kaivokset ja teollisuus*
- *Putkisto esivalmisteita*
- *Tilauskonepaja, valmistamme erilaisia teräsrunkoja, kaiteita ym. Ei omaa tuotetta*
- *Kierrätysalan laitteita ja linjoja*
- *Täydentäviä teräsrakenteita rakennuksille*
- *Ei ole omaa tuotetta vaan valmistamme erilaisia osia, jotka myös pääasiassa asennamme*
- *Rungot, tasot, säiliöt, piiput*

Kysymyksessä 10 (*KUVIO 15*) kysyttiin valmistettavien tuotteiden materiaaleja. Kysymykseen sai valita useampia käytettäviä materiaaleja ja 22 vastaajaa valitsi yhteensä 52. Yrityksistä 91 % ilmoitti käyttävänsä rakenneteräksiä ja 59 %:ssa yrityksissä käytetään lujia teräksiä. Ruostumattomien terästen ja alumiinin osuus ovat myös suuria, 59 % ja 23 %.

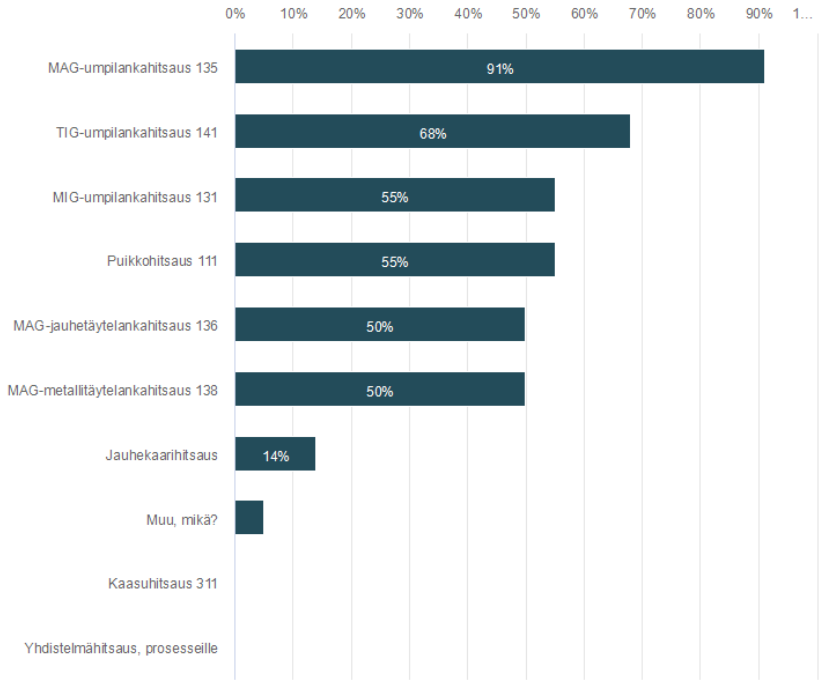


KUVIO 15. Valmistettavien tuotteiden materiaalit

Lisätekstikenttään tuli vastaukseksi seuraavaa:

- *Muu, mikä? Kuumasinkityt ohutlevyt*

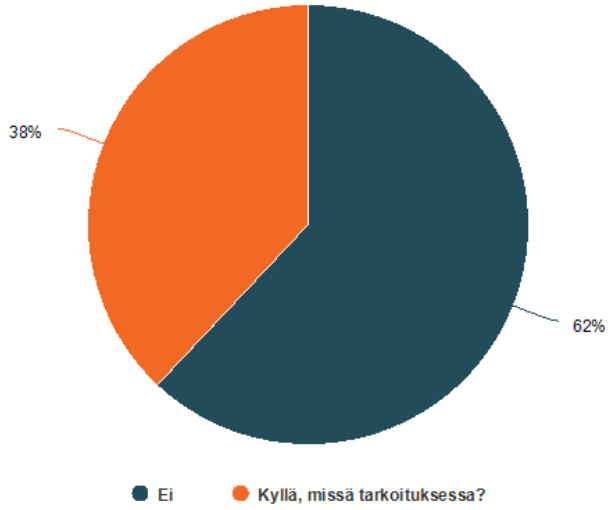
Kysymyksessä 11 (*KUVIO 16*) kysytään, että mitä hitausprosesseja yritys käyttää. Kysymykseen sai valita useampia hitausprosesseja ja 22 vastaajaa valitsi 85 prosessia. Lähes kaikissa yrityksessä hitsataan prosessilla 135. Seuraavaksi eniten käytössä ovat prosessit 141, 131 ja 111. Puolet vastaajista ilmoittaa käyttävänsä myös prosesseja 136 ja 138. Muu, mikä kohdassa oli laserhitsaus.



KUVIO 16. Käytössä olevat hitausprosessit

Kysymyksessä 12 (*KUVIO 17*) kysytään, käytetäänkö yrityksessä hitsauksen mekanisointia ja missä tarkoituksessa. Kysymykseen vastasi 21 yritystä. Yrityksistä 38 % käytti hitsauksen mekanisointia muun muassa pyörityslaitteilla sekä pitkiä saumoja hitsattaessa. Kysymykseen missä tarkoituksessa, vastauksia tuli seuraavasti:

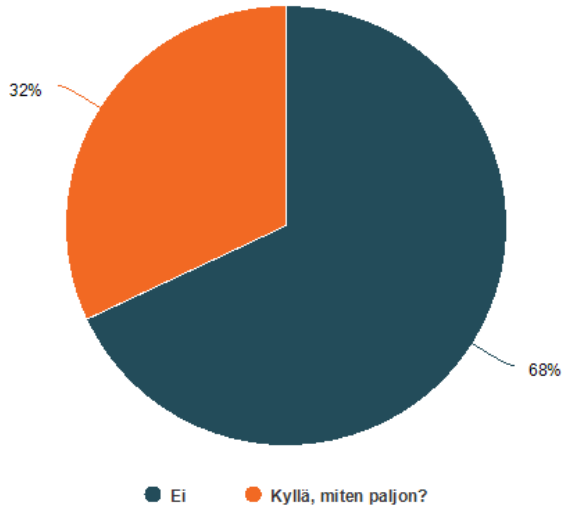
- *Pitkät saumat*
- *Säiliöt*
- *Erilaisia pyörityslaitteistoja kiinteällä MAG-polttimella*
- *Jauhekaarihitsauksessa, MAG-kuljettimia*
- *pyörityslaitteet*
- *Esim. pitkät vaakasaumat traktorilla*



KUVIO 17. Yrityksien hitsauksen mekanisoinnin käyttö

Kysymyksessä 13 (*KUVIO 18*) kysytään, käytetäänkö yrityksessä hitsausrobotteja. Kysymykseen vastasi 22 yritystä. Hitsausrobotteja käytettiin 32 %: ssa yrityksistä. Lisätekstikenttään annettiin vastauksia seuraavasti:

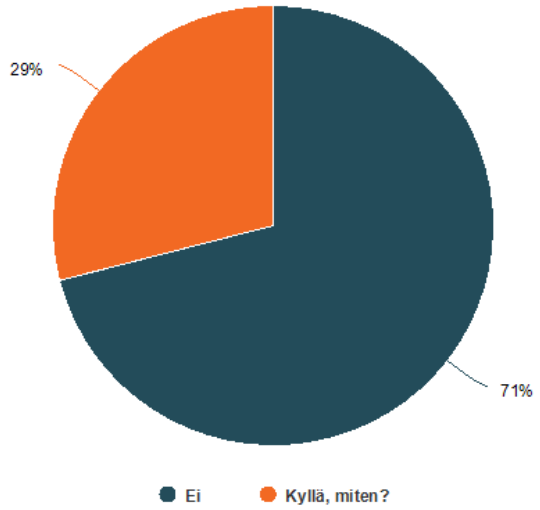
- *1*
- *4 hitsaussolua, kahdessa pyörähdyspöytä, kahdessa käsittelijä sekä hitsausrobotti*
- *4*
- *Hitsauksista arvioilta 20 % robotilla*
- *3 robottisolua*
- *Yksi iso robotti kahdessa työvuorossa*



KUVIO 18. Robottien käyttö yrityksissä

Kysymyksessä 14 (*KUVIO 19*) kysytään, onko lähitulevaisuudessa tarkoitus lisätä automatisointia. Vastauksia tuli 21 kappaletta. Yrityksistä 29%: lla on tarkoitus lähitulevaisuudessa lisätä automatisointia. Lisätekstikenttään tuli vastauksia seuraavasti:

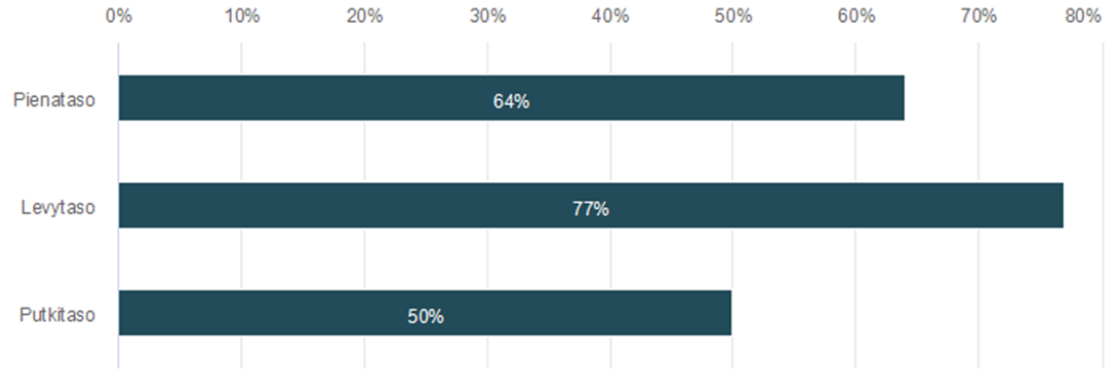
- *Tarkoitus automatisoida hitsausta osittain*
- *Robottiasennus/ käyttöönotto 12/2022*
- *Ehkä kymmenen vuoden päästä on niin helposti ohjelmoitavia robotteja, joilla voi tehdä yksittäisiä kappaleita*
- *Robotisointia*



KUVIO 19. Yritysten automatisoinnin tarve lähitulevaisuudessa

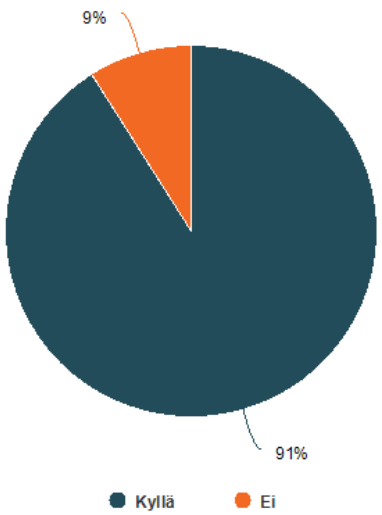
6.1.2 Rekrytoitavan hitsaajan toivottu osaaminen

Kysymyksessä 15 (*KUVIO 20*) kysyttiin, minkälainen on haluttu hitsausosaamisen taso hitsaajilla. Kysymykseen vastasi 22 yritystä ja hitsausosaamisen tasoja valittiin 42 kpl. Levytason valitsi 77 prosenttia, pienatason 64 prosenttia ja putkitason 50 prosenttia yrityksistä.



KUVIO 20. Haluttu hitsausosaamisen taso

Kysymyksessä 16 (*KUVIO 21*) kysyttiin, vaaditaanko hitsaajilta pätevyystodistuksia. Vastaajia kysymykseen oli 22 ja yrityksistä 91 %:ssa pätevyystodistuksia vaadittiin.



KUVIO 21. Yritysten vaatimus pätevöitetyistä hitsaajista

Kysymyksessä 17 (*KUVIO 22*) kysyttiin, että mitä pätevyyskokeita hitsaajilta vaaditaan pienahitseille. Kysymykseen oli mahdollista valita useita pätevyyskokeita. Vastanneita yrityksiä oli 21 ja vastauksia 71. Viisi yleisintä pienakoetta olivat:

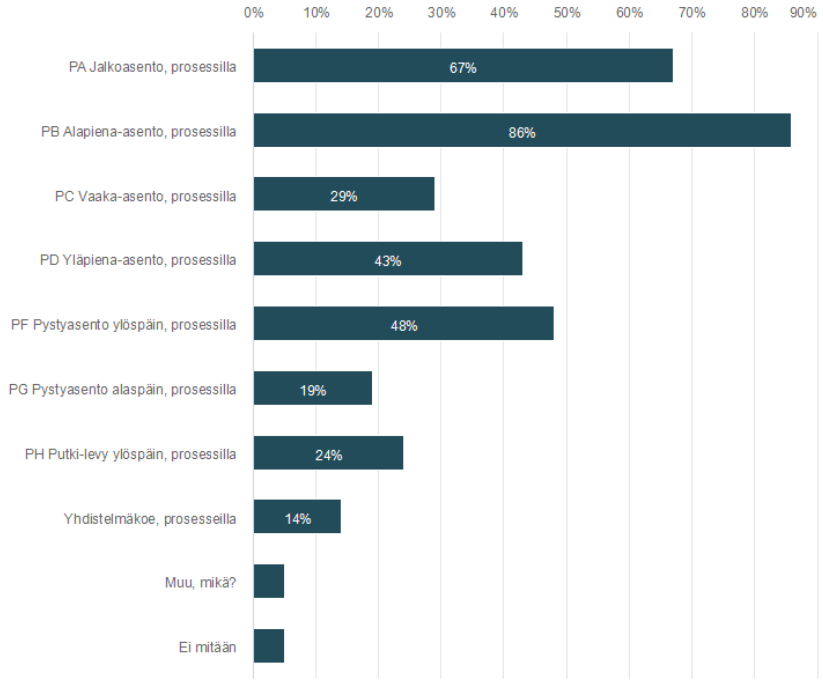
1. PB Alapiena-asento prosesseilla 135, 136, 111 ja 135/138

2. PA Jalkoasento prosessilla 136, 135 ja 135/138

3. PF Pystyasento ylöspäin prosessilla 135, 136 111 ja 135/138

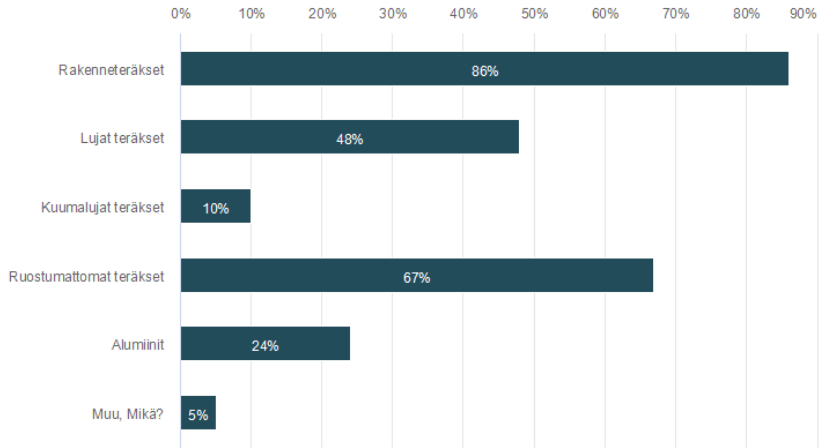
4. PD Yläpiena-asento prosessilla 135, 111, 136 ja 135/138

5. PC Vaaka-asento prosessilla 135/138, 136



KUVIO 22. Hitsaajien pätevyysvaatimukset pienahitseille

Kysymyksessä 18 (*KUVIO 23*) kysyttiin, mitä materiaaleja käytetään pienahitseissä. Kysymykseen sai valita useita materiaaleja ja 21 vastaajalta tuli 50 vastausta. Yleisimmät pienahitsien materiaalit olivat rakenneteräkset, ruostumattomat teräkset ja lujat teräkset.



KUVIO 23. Pienahitseissä käytettävät materiaalit

Kysymyksessä 19 (*KUVIO 24*) kysyttiin, että mitä pätevyyskokeita hitsaajilta vaaditaan päittäisasentoihin. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 21 vastaajaa valitsi yhteensä 50 vaihtoehtoa.

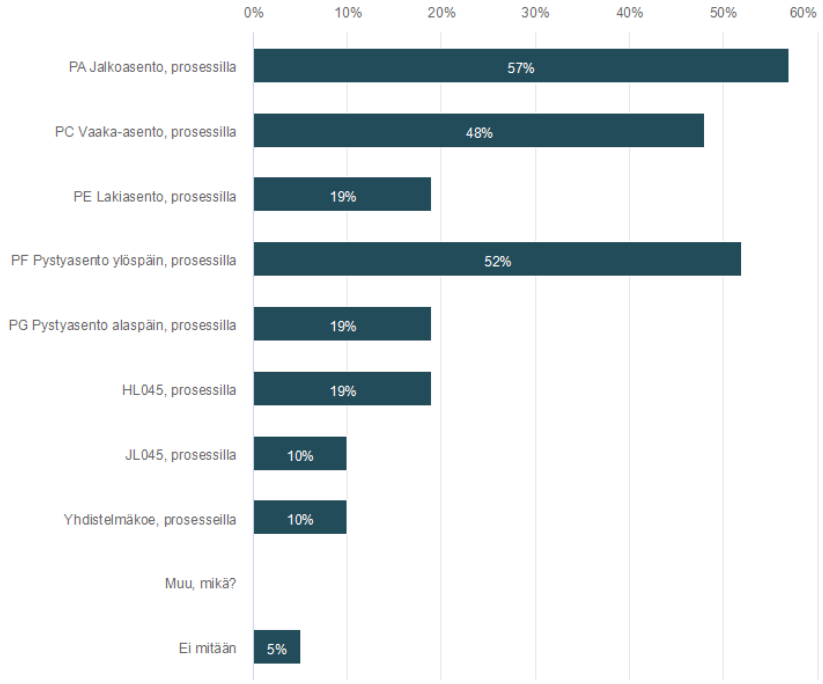
Yleisimmät päittäiskokeet olivat:

1. PA Jalkoasento prosesseilla 135, 136, 135/138 ja 141

2. PF Pystyasento ylöspäin prosesseilla 135, 136,135/138 ja 111

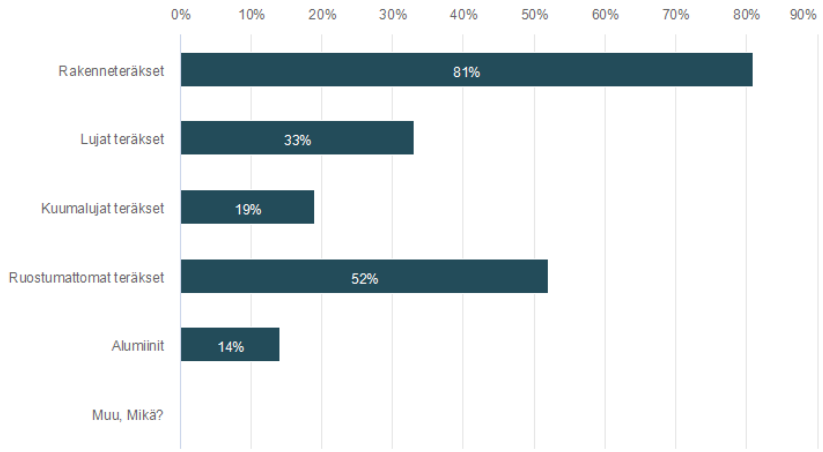
3. PC Vaaka-asento prosesseilla 135, 136,135/138 ja 111

4. PE Lakiasento, PG Pystyasento alaspäin, HL045



KUVIO 24. Hitsaajien pätevyysvaatimukset päittäishitseille

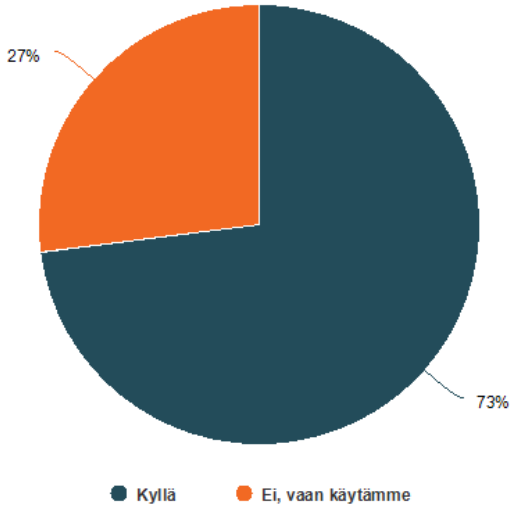
Kysymyksessä 20 (*KUVIO 25*) kysyttiin, että mitä materiaaleja käytetään päittäishitseissä. Kysymykseen sai valita useita materiaaleja ja 21 vastaajalta tuli 42 vastausta. Yleisimmät päittäishitsien materiaalit olivat rakenneteräkset, ruostumattomat teräkset ja lujat teräkset.



KUVIO 25. Päittäishitseissä käytettävät materiaalit

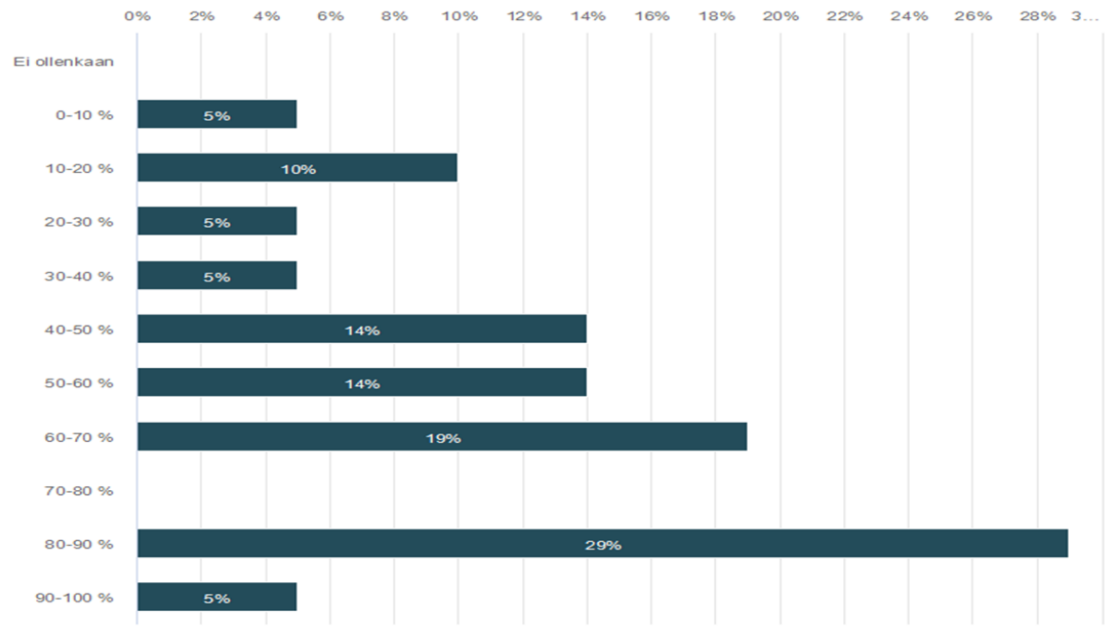
Kysymyksessä 21 (*KUVIO 26*) kysyttiin, pätevöittääkö yritykset itse hitsaajat. Vastauksia tuli 22. Yrityksistä 73 prosenttia pätevöitti itse hitsaajat ja loput käyttivät ulkopuolisia palveluja. Lisätekstikenttään tuli seuraavia vastauksia:

- *Hitsauskoordinaattori ostopalveluna*
- *Kainuun ammattiopistoa*
- *Dekra*



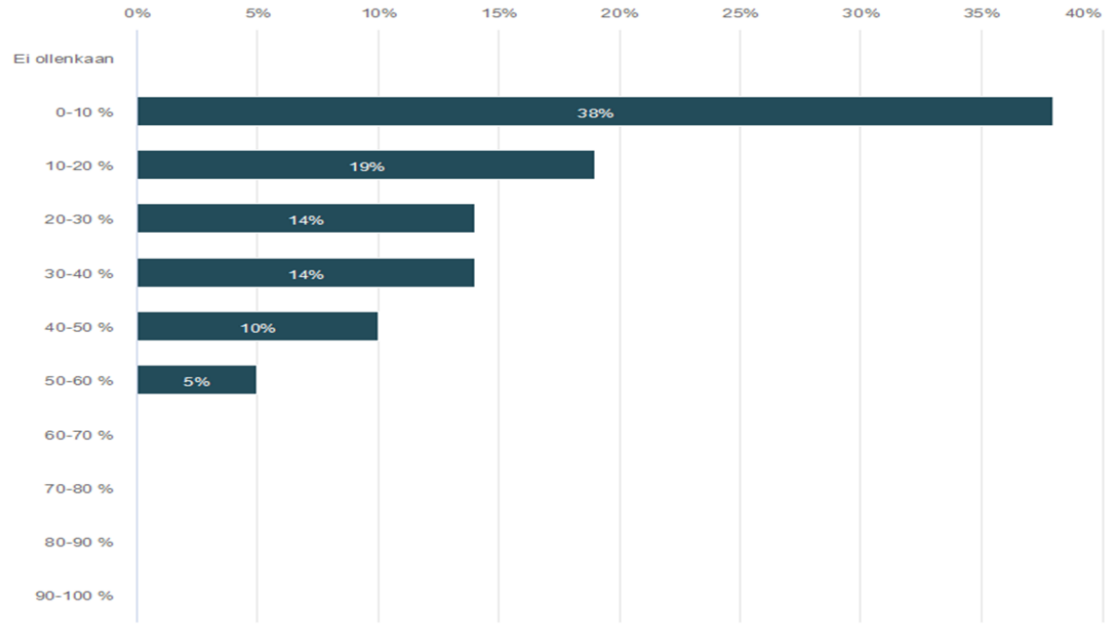
KUVIO 26. Hitsaajien pätevöittäminen

Kysymyksessä 22 (*KUVIO 27*) kysyttiin, miten paljon yrityksessänne hitsataan prosentuaalisesti pienasaumoja. Vastanneita yrityksiä oli 22. Noin kolmanneksessa yrityksistä pienasaumojen määrä oli 80–100 % ja neljäsosassa noin 0–40 %.



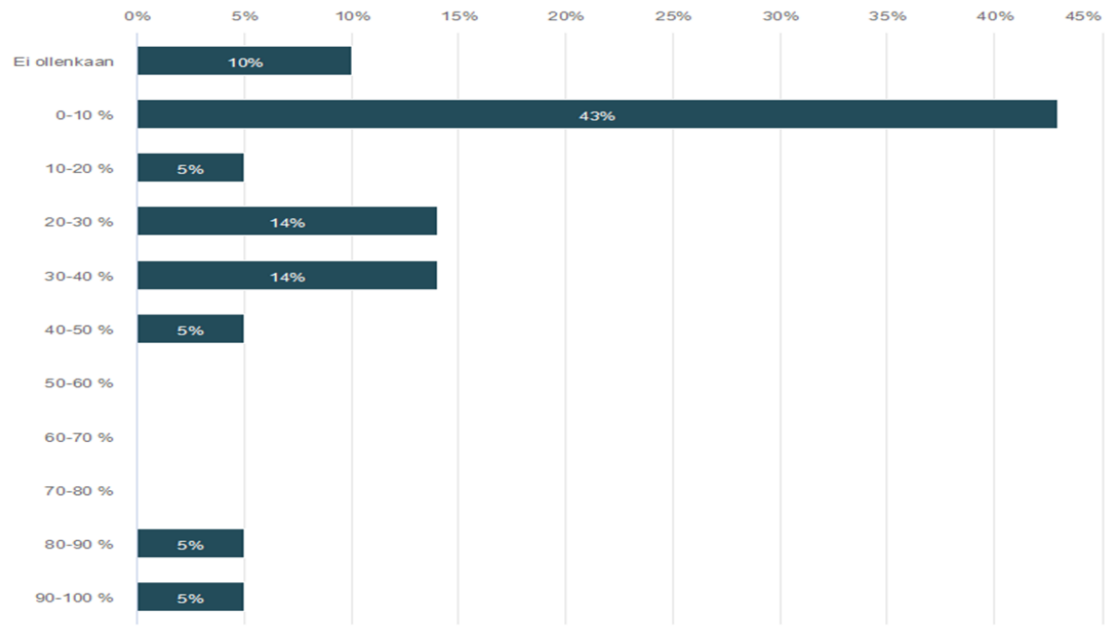
KUVIO 27. Yritysten prosentuaalinen pienasaumojen määrä hitsauksista

Kysymyksessä 23 (*KUVIO 28*) kysyttiin, miten paljon hitsataan prosentuaalisesti levyjen päittäisliitoksia. Vastanneita yrityksiä oli 21. Yli puolessa yrityksistä levyjen päittäisliitosten määrä oli 0–20 %. 15 prosentilla vastaajista levyjen päittäisliitoksia hitsattiin 40–60 % saumoista.



KUVIO 28. Yritysten prosentuaalinen levyjen päittäisliitosten määrä hitsauksista

Kysymyksessä 24 (*KUVIO 29*) kysyttiin, miten paljon hitsataan prosentuaalisesti putkien päittäisliitoksia. Vastaajia oli 21. Yli puolella yrityksistä putkien päittäisliitoksia hitsattiin 0–10 % saumoista ja 10 prosentilla yrityksistä jopa 80–100 %.

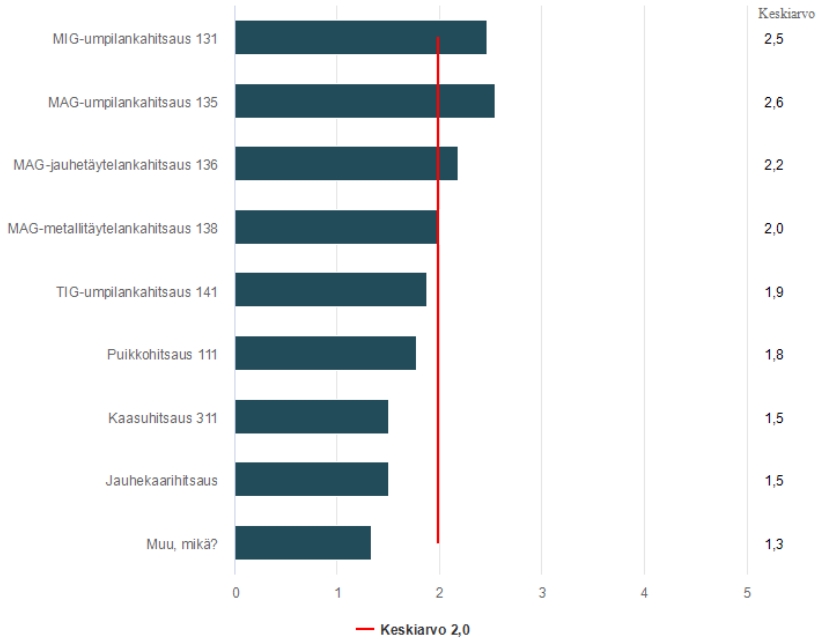


KUVIO 29. Yritysten prosentuaalinen putkien päittäisliitosten määrä hitsauksista

6.1.3 Vastavalmistuneen levyseppähitsaajan osaaminen

Kysymyksessä 25 (*KUVIO 30*) kysyttiin, miten hyvin vastavalmistuneella on hallussa eri hitsausprosessit. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”. Vastaajia kysymykseen oli 20. Keskiarvo eri hitsausprosesseille oli 2 ja parhaiten hallussa oli MAG-umpilankahitsaus, jossa keskiarvo oli 2,6. Lisätekstikenttään tuli seuraavia vastauksia:

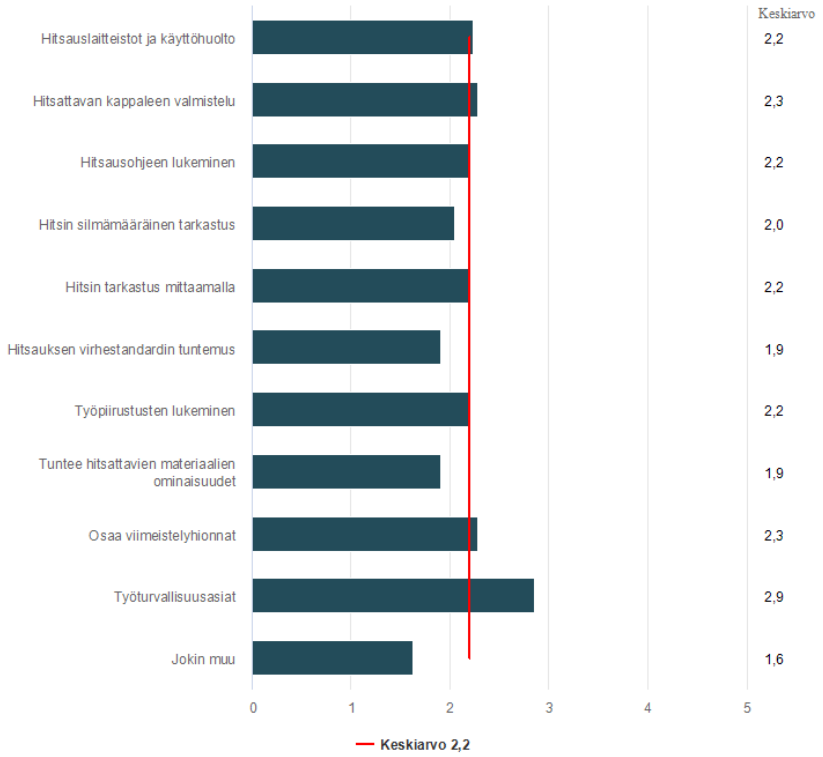
- *Robottioperointi*
- *Hionta*
- *Hitsauskoneiden säätö*
- *Hiilikaaritalttaus*



KUVIO 30. Eri hitsausprosessien osaaminen vastavalmistuneella levyseppähitsaajalla

Kysymyksessä 26 (*KUVIO 31*) kysyttiin, miten hyvin vasta valmistuneella on hallussa tieto-osaaminen. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”. Vastaajia kysymykseen oli 21. Tieto-osaamisen keskiarvo oli 2,2 ja parhaiten hallussa oli työturvallisuusasiat, jossa keskiarvo oli 2,9. Lisätekstikenttään tuli seuraavia vastauksia:

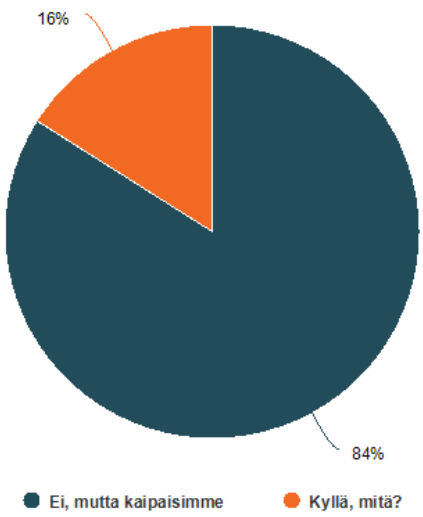
- *Hitsauskaasut ja niiden käyttö*
- *Työkalutuntemus*



KUVIO 31. Tieto-osaaminen vastavalmistuneella levyseppähitsaajalla

Kysymyksessä 27 (*KUVIO 32*) kysyttiin, tuoko vastavalmistunut mukanaan jotain uutta työelämään. Vastaajia oli 19. Yrityksistä 84 prosenttia oli sitä mieltä, että vastavalmistunut ei tuo tullessaan mitään uutta ja kaipaisivat oikeaa asennetta työhön. Lisätekstikenttään tuli seuraavat vastaukset:

- *Ei, mutta kaipaisimme innokkuutta ja halua kehittyä*
- *Ei, mutta kaipaisimme tekevää asennetta*
- *Ei, mutta kaipaisimme kohtuullista konepajatyöskentelyn osaamista*
- *Ei, mutta kaipaisimme oikealla asenteella ja työmotivaatiolla varustettua henkilöä. Koulutamme loput itse.*
- *Kyllä, osalla halu oppia*



KUVIO 32. Vastavalmistuneen levyseppähitsaajan mukana tuleva uusi tieto ja taito

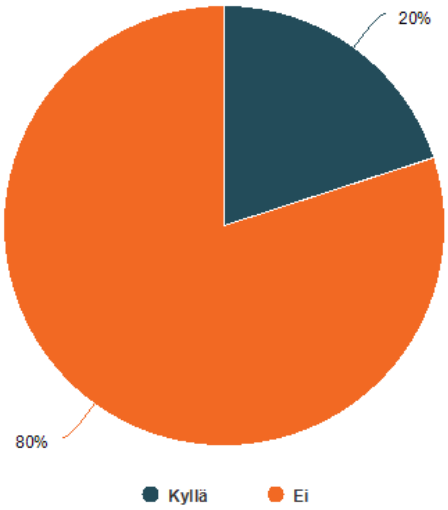
Kysymyksessä 28 kysyttiin, mikä vastavalmistuneella on hyvin hallinnassa. Vastaajien määrä oli 13. Kommenttien perusteella yrityksillä ei ole oikein positiivista kuvaa juuri valmistuneista levyseppähitsaajista. Kommentit olivat seuraavanlaisia:

- *Kahvin juonti*
- *Tällä hetkellä vastavalmistuneita ei ole saatu juurikaan vuosiin, joten tähän on vaikea vastata*
- *Riippuu paljon henkilöstä*
- *Suojavälineiden käyttö*
- *Netissä surffaaminen kännykällä (kaikkiin ei voi yleistää tätä, on myös joitain harvoja, joilla on asenne kohdallaan)*
- *Kirjoista opitut asiat*
- *Palkkavaatimus*
- *Ei mikään ammattilaisen tehtävä. Vaatii pitkän työelämäpätkän, että voi sanoa osaavansa jotain hyvin*
- *Parhaalla kohtuulliset hitsaustaidot*
- *Tauko- ja kotiinlähtöajat ainakin. Työajoista pitää muistuttaa kerran lähes jokaista.*
- *Kännykän käyttö, tietotekniikka*
- *Joskus kyky oppia esim. NC-ohjaus. Perus konepajataitoja ei ilmeisesti enää opeteta.*
- *Käytöstavat*

Kysymyksessä 29 kysyttiin, minkälaista lisäosaamista vastavalmistuneet kaipaisivat. Vastaajien määrä oli 16. Vastausten perusteella vastavalmistuneilta puuttuu perusosaaminen metallialalta. Kommentit olivat seuraavanlaisia:

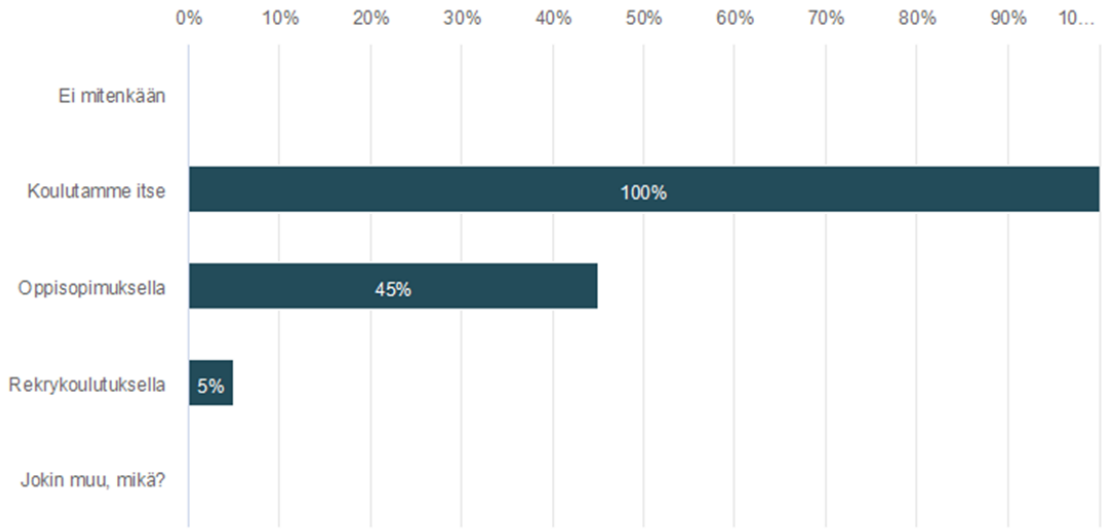
- *Perusasiat, mittaaminen, esikäsittely, asentohitsaukset*
- *Riittäisi kun osaisi perusasiat koulusta valmistuttuaan*
- *Sama*
- *Oman työn laadun tarkistaminen, ymmärrys mitkä ovat kriittisiä hitsejä ja mitkä vähemmän tärkeitä.*
- *Miten tai millä keinoilla erilaisiin lopputuloksiin päästään*
- *Lämmön hallinta, kappaleiden muodonmuutoksien ennakointi*
- *Hitsaamisen perusosaaminen (monipalkohitsaus, hitsausmerkkien ymmärtäminen, WPS ymmärtäminen, kuumakaarialueen hitsaus, hiilikaaritalttaus, kuumilla oikaisu, hitsauksen aiheuttamat muodonmuutokset ja niiden hallinta)*
- *Piirrusten lukeminen (osien asentamine tuotteisiin kuvien mukaan)*
- *Enemmän hitsausosaamista ja työkuvien tulkintaa*
- *Liian moni valmistunut ei ole pätevä hitsari*
- *Hitsauskokemusta!*
- *Perinteisten hitsauskoneiden säätö*
- *Vastavalmistuneet kaipaisivat lisää perusosaamista. Monella vastavalmistuneella ei ole myöskään valmiuksia noudattaa työaikoja yms.*
- *Laadun ymmärtämistä. Milloin hitsauksen laatu on hyvää ja mikä on korjattava*
- *Työelämän perussääntöjen hallintaa*
- *Hitsausohjeet, hitsauksen laatuvaatimukset (ISO 5817)*
- *Levysepän taitoja, Piirustusten lukutaito, kadettiviisteytys (polttol.), hiilikaaritalttaus,*
- *Työkalutuntemus*
- *Koneiden ja laitteiden oikeaoppista käyttöä, jotta koneet pysyisivät puhtaana ja kunnossa*
- *Metallialan konepajaperusteita. Liian nopeasti edetään esim. hitsaus/särmäys robotteihin*
- *Perusta pitää kuitenkin olla*
- *Rohkeutta*

Kysymyksessä 30 (*KUVIO 33*) kysyttiin, saadaanko suoraan koulusta osaavia hitsaajia. Vastauksia tuli 20. Yrityksistä 80 prosenttia oli sitä mieltä, että suoraan koulusta ei saada osaavia hitsaajia.



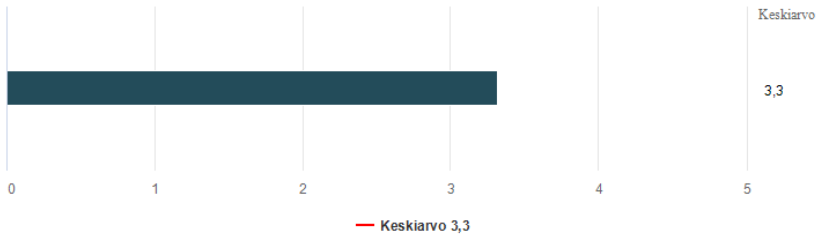
KUVIO 33. Vastavalmistuneet osaavat hitsaajat

Kysymyksessä 31 (*KUVIO 34*) kysyttiin, miten yritykset hoitavat käytännössä hitsaajien lisäosaamisen hankinnan. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 22 vastaajaa valitsi yhteensä 33 vaihtoehtoa. Kaikki yritykset kouluttavat itse hitsaajia. 45 % käyttää myös oppisopimusta ja 5 % rekrykoulutusta hitsaajien koulutukseen.



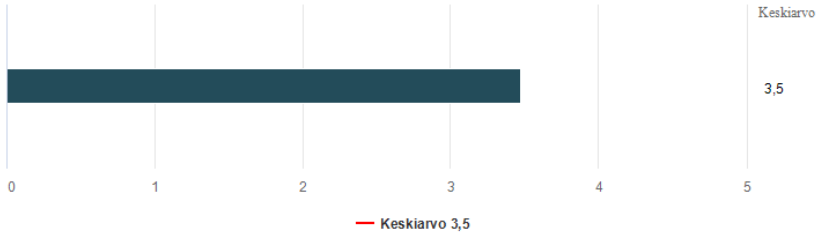
KUVIO 34. Hitsaajien lisäosaamisen hankinta yrityksissä

Kysymyksessä 32 (*KUVIO 35*) kysyttiin, miten hyvin yritykset tuntevat levyseppähitsaajan tutkinnon perusteet. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”. Vastaajien määrä oli 22. Levyseppähitsaajan tutkintojen perusteiden tuntemisen keskiarvo oli 3,3.



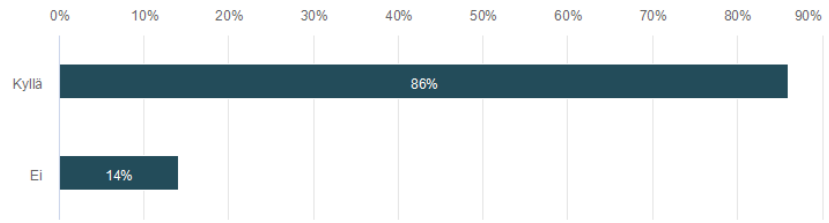
KUVIO 35. Levyseppähitsaajan tutkintojen perusteiden tuntemus

Kysymyksessä 33 (*KUVIO 36*) kysyttiin, miten hyvin yritykset tuntevat kansainvälisen IW-tutkintojen perusteet. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”**.** Vastaajia oli 21. Kansainvälisen IW-tutkintojen perusteiden tuntemisen keskiarvo oli 3,5.



KUVIO 36. Kansainvälisen IW-tutkintojen perusteiden tuntemus

Kysymyksessä 34 (*KUVIO 37*) kysyttiin, pitäisikö mielestänne saada ammattitaitoisen IW-hitsaajan tutkinnot (piena-, levy- ja putkitaso) takaisin perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkintojen tutkinnonosiksi. Vastaajien määrä oli 21. Vastaajista 86 prosenttia kannatti IW-hitsausta takaisin tutkinnonosiksi ja 14 prosenttia ei.



KUVIO 37. IW-tutkintojen (piena-, levy- ja putkitason) tarpeellisuus hitsaavan teollisuuden näkökulmasta

Kysymyksessä 35 kysyttiin, mitä pitää lukea rekrytoitavan hitsaajan CV:ssä. Vastauksia tuli 13 ja ne olivat seuraavia:

- *Ei välttämättä mitään. Riittää että tulle reippaana ja ajoissa haastatteluun sekä antaa vaikutelman että haluaa oppia ja saada tämän työpaikan*
- *Suomen kielen hyvä taito*
- *Motivaatio ja kiinnostus sitä kohtaan mitä on tehnyt*
- *"Oikeat" Pätevyydet ja hitsauskokemus esim. harjoittelupaikkojen kautta*
- *Halu kehittyä, motivaatio. Koulun penkillä ei ammattitaitoa opi vaan käytännön työssä ja kovalla määrällä toistoja*
- *Osaava, ahkera työntekijä, jolla on hitsaus hyvin hallussa*
- *En luota CV:n teksteihin. Tekeminen pitää nähdä käytännössä ennen kuin tiedän, onko hitsaaja meille soveltuva*
- *Koulutustausta ja selkeästi mitä kokemusta hitsaavasta tuotannosta*
- *Kokemus vuodet ja minkä tyyppisissä töissä on ollut (esim. ohutlevy, paksut materiaalit, putkihitsaus). Hitsauspätevyydet prosesseille. Levytyö/kokoonpano taidot. Kielitaito*
- *Hitsarin hyvät ja mahdollisesti myös huonot puolet. Silloin osaa varautua mahdollisiin opastuksiin henkilön kohdalla, jos/ kun hänet palkataan. Valitettavasti laki ei salli huonojen puolien pakollista esiin tuontia*
- *Työkokemus, mahdolliset hitsauspätevyydet, ikä, erityisosaaminen, kielitaito*
- *Hitsaustaidot ja kyky lukea piirustuksia*

Kysymykseen 36 sai vapaasti kertoa, mitä mieltä on käsitellyistä asioista. Vastaajien määrä oli 9. Kommenteissa edelleenkin ykkösasiaksi nousee metallin perusteiden hallinta. Kommentit olivat seuraavia:

- *Tällä hetkellä hakemuksia ei juurikaan tule. Lisäksi hakijat eivät vaikuta kovin innokkailta tekemään työtä. Innokkaammilla tekijöillä taas ei ole minkäänlaista pohja osaamista/koulutusta, joten koulutus jää yrityksille*
- *Perus S355 yksipalko-pienapätevyyksillä ei saavuteta mitään takeita siitä, että hitsaaja suoriutuu käytännön töistä. Kyseessä on koeolosuhde, jolla tarkistetaan hitsaajan käsitys hitsaamisesta, polttimen kuljetuksen ja asennon merkitys sekä pieni paineen sietokyky*
- *Koulussa tulisi opettaa enempi käytännön perusasioita. Työpaikoilla ei ole resursseja opettaa ihmisille perusasioita, jotka pitäisi opettaa ammattikoulussa. Oppilaissa on myös muutama "timantti", jotka haluavat opiskella itselleen levyseppä hitsaajan ammatin*
- *Toivoisin että koulussa harjoiteltaisiin eri menetelmiä laajemmin 111,141,135,136. Myös eri materiaaleja olisi hyvä tuntea paremmin kuten duplex, slx, gr16mO yms.*
- *Räätälöityä koulutusta jo opiskeluaikana (piirustukset, materiaalit). Työharjoittelu konepajoissa tärkeä.*
- *Olemme kouluttaneet vuosien varrella kymmeniä oppilaita oppisopimuksella, työssä oppimalla, kesätyössä palkallisena ym. Olen positiivisesti yllättynyt kaikkiin oppilaisiin, vaikka yllättävän monella on ollut kaikenlaisia henkilökohtaisia haasteita elämässään*
- *Olen itse IWE ja hämmästelen nykyisen ammattioppilaitoksen tasoa, miten huono se on. Haastatellessani vastavalmistuneita sekä harjoitusjaksossa olevia on ilmennyt, kuinka vähän heidän oppimisprosessiinsa kiinnitetään käytännön opetusta hitsaustekniikasta koulussa. Ajatus on, että he oppivat harjoittelujaksoilla harjoituspaikoissa, mutta kuinka monella yrityksellä on mahdollisuutta panostaa harjoittelijan opettamiseen. Liian helposti harjoittelupaikassa oppilas laitetaan toisarvoiseen tehtävään ja kuningasajatus hitsaustekniikan ja levysepän töiden opettamiseen jää pieneksi*
- *Metallialan koulutus haluaa tietenkin lisää oppilaita mutta nykyisellään kosiskellaan liian "hienoilla" tuotantokoneilla ym. Pitää ymmärtää, että perus konepajatyötä on tarjolla runsaasti ja palkkakin pitäisi olla ok. Hitsauksen opettajista varmaankin oppilaitoksilla pula... oppilaitosten pitää ymmärtää, että ammattilainen maksaa mutta myös tuottaa koulusta sitä mitä yritykset kaipaavat*
- *Yhteistyö toimii hyvin*

6.1.4 Yhteenveto kyselystä hitsaavan teollisuuden henkilöstölle

Kyselyllä onnistuttiin tavoittamaan suurimmaksi osaksi koko Suomi. Eniten vastauksia saatiin Pohjois-Pohjanmaalta sekä Päijät-Hämeestä. Kyselyyn vastasivat pääasiassa pienten- ja keskisuurien yritysten toimitusjohtajat sekä tuotantopäälliköt. Yhtä poikkeusta lukuun ottamatta kaikissa yrityksissä oli jokin laatujärjestelmä käytössä. Hitsaajien määrä vaihteli muutamasta hitsaajasta 50 hitsaajaan. Suurimmassa osassa kyselyyn vastanneista hitsaajamäärä oli 10–20 henkilöä. Ammattitaitoisista hitsaajista on todellakin pulaa. Yrityksistä 91 % palkkaisi heti lisää ja määrät heittelivät 1–10 hitsaajan välillä.

Ulkomaalaisia hitsaajia oli töissä 41 %:ssa yrityksistä ja määrät vaihtelivat 1–15 hitsaajan välillä. Suurimmalla osalla oli vaikeuksia ulkomaalaisten kielitaidon kanssa ja se näkyi muun muassa työohjeiden lukemisessa sekä työturvallisuus- että laatuasioissa.

Kyselyyn vastanneissa yrityksissä eri konepajatuotteita valmistetaan monipuolisesti laidasta laitaan ja näyttää läpileikkaukselta Suomen hitsaavan teollisuuden tuotteista. Eniten käytössä olevat materiaalit olivat rakenneteräksiä ja lujia teräksiä. Ruostumattomien terästen ja alumiinin osuudet olivat myös suuria. Lähes kaikissa yrityksessä hitsataan prosessilla MAG-umpilankahitsaus 135. Seuraavaksi eniten käytössä ovat prosessit TIG-umpilankahitsaus 141, MIG-umpilankahitsaus 131 ja Puikkohitsaus 111. Yrityksistä 38 prosenttia käytti hitsauksen mekanisointia muun muassa pyörityslaitteilla sekä pitkiä saumoja hitsattaessa ja hitsausrobotteja oli käytössä 32 prosentilla yrityksistä. Automatisointia on tarkoitus lisätä lähitulevaisuudessa 29 prosentilla yrityksistä.

Haluttu hitsausosaamisen taso hitsaajilla on levytaso, pienataso ja putkitaso. Hitsaajan pätevyystodistuksia vaadittiin 91 prosentissa yrityksistä. Viisi yleisintä pätevyyskokeiden piena-asentoa rakenneteräksille, ruostumattomille teräksille ja lujille teräksille olivat:

1. PB alapiena-asento prosesseilla 135, 136, 111 ja 135/138
2. PA jalkoasento prosessilla 136, 135 ja 135/138
3. PF pystyasento ylöspäin prosessilla 135, 136, 111 ja 135/138
4. PD yläpiena-asento prosessilla 135, 111, 136 ja 135/138
5. PC vaaka-asento prosessilla 135/138, 136

Yleisimmät päittäiskokeet rakenneteräksille, ruostumattomille teräksille ja lujille teräksille olivat:
1. PA jalkoasento prosesseilla 135, 136, 135/138 ja 141
2. PF pystyasento ylöspäin prosesseilla 135, 136,135/138 ja 111
3. PC vaaka-asento prosesseilla 135, 136,135/138 ja 111
4. PE lakiasento, PG pystyasento alaspäin, HL045
Yrityksistä 73 prosenttia pätevöitti itse hitsaajat ja loput käyttivät ulkopuolisia palveluja.

Noin kolmanneksessa yrityksistä hitsataan pienasaumoja yli 80 prosenttia ja neljäsosassa alle 40 prosenttia. Yli puolessa yrityksistä levyjen päittäisliitosten määrä oli alle 20 prosenttia. 15 prosentilla vastaajista levyjen päittäisliitoksia hitsattiin 40–60 prosenttia saumoista. Yli puolella yrityksistä putkien päittäisliitoksia hitsattiin alle 10 prosenttia saumoista ja 10 prosentilla yli 80 prosenttia.

Yrityksistä 80 prosenttia oli sitä mieltä, että suoraan koulusta ei saada osaavia hitsaajia. Vastausten perusteella vastavalmistuneilta puuttuu perusosaaminen metallialalta. Asteikolla 1–5 hitsausprosessit olivat hallussa numeron 2 verran ja tieto-osaaminen 2,2 verran. Yritysten vastaajista 84 prosenttia oli sitä mieltä, että vastavalmistunut ei tuo tullessaan mitään uutta ja kaipaisivat oikeaa asennetta työhön.

Kaikki yritykset kouluttavat itse hitsaajia. 45 prosenttia käyttää myös oppisopimusta ja 5 prosenttia rekrykoulutusta hitsaajien koulutukseen.

Asteikolla 1–5 yritysten Levyseppähitsaajan tutkintojen perusteiden tuntemuksen keskiarvo oli 3,3 ja kansainvälisen IW-tutkintojen perusteiden tuntemisen keskiarvo oli 3,5. Vastaajista 86 prosenttia kannatti IW-hitsausta takaisin tutkinnonosiksi.

6.2 Kyselytutkimus ammatillisten oppilaitosten opettajille

Kyselytutkimus toteutettiin Webropol-sovelluksen avulla. Yritykset valikoitiin Google-näkyvyyden mukaan maakunnittain ja tutkimus kattaa alueena koko Suomen. Kysymykset lähetettiin 50 eri ammatillisen oppilaitoksen opettajalle ja vastauksia saatiin 17. Näin ollen vastausprosentiksi tuli 34 %.

Kysely jakaantui neljään osaan: oppilaitoksen ja vastaajan taustatietoihin, nykyisiin tutkinnonosiin, ammatillisen opettajien valitsemiin hitsauksen tutkinnonosien sisältöihin sekä IW-hitsaukseen ja ammatilliseen reformiin.

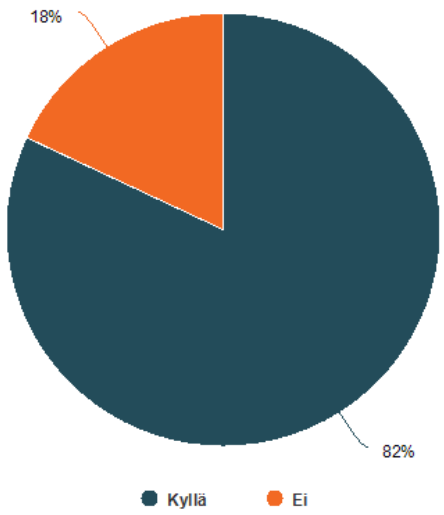
6.2.1 Oppilaitoksen ja vastaajan taustatiedot

Kysymyksessä 1 (*KUVIO 38*) kysyttiin oppilaitoksen sijaintia. Vastaajien määrä oli 17.



KUVIO 38. Oppilaitoksen sijainti

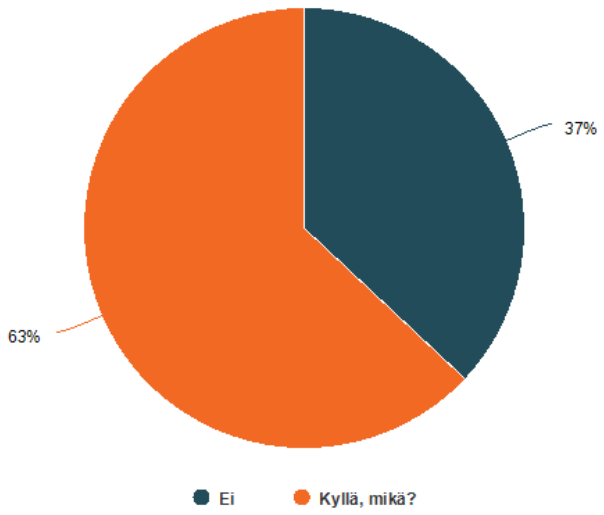
Kysymyksessä 2 (*KUVIO 39*) kysyttiin, että onko oppimisympäristö auditoitu SHY:n toimesta. 82 prosenttia oppilaitoksien oppimisympäristöistä on auditoitu SHY:n toimesta. Vastauksia tuli 17.



KUVIO 39. Oppimisympäristön auditointi

.

Kysymyksessä 3 (*KUVIO 40*) kysyttiin, onko käytössä jokin laatujärjestelmä. 63 prosentilla oppilaitoksista oli käytössä jokin laatujärjestelmä. Vastaajien määrä oli 16.



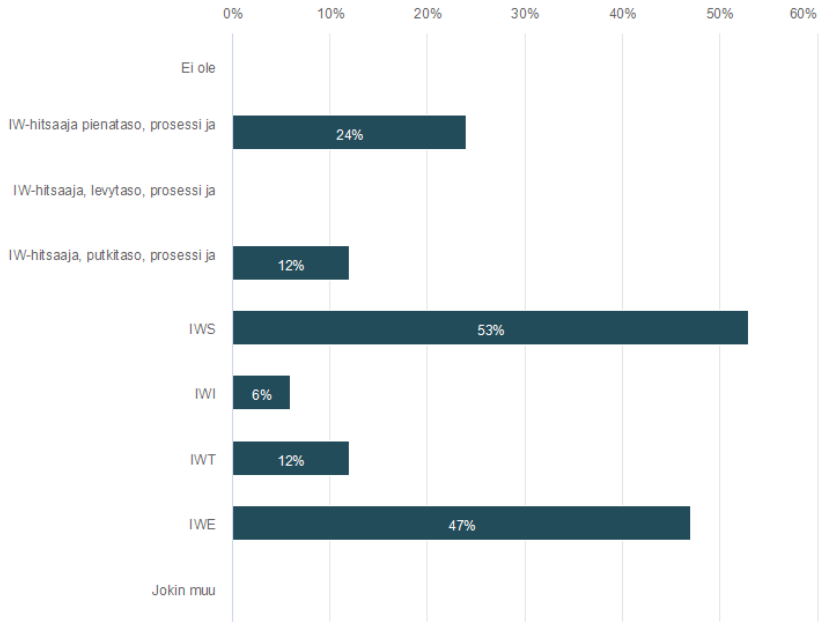
KUVIO 40. Oppilaitoksien laatujärjestelmiä

Lisätekstikenttään tuli seuraavat vastaukset:

- *Kyllä, mikä? Efqm*
- *Kyllä, mikä? En muista*
- *Kyllä, mikä? ISO 9001*
- *Kyllä, mikä? SHY:n vaatimukset/ oma*

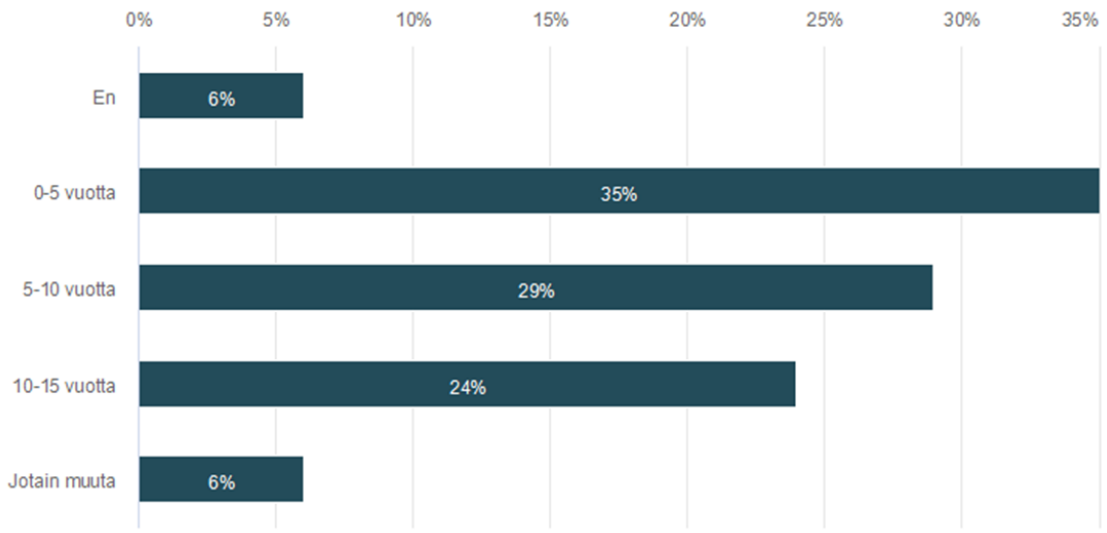
- *Kyllä, mikä? SFS EN 1090*
- *Kyllä, mikä? Oma*
- *Kyllä, mikä? ISO 9001*
- *Kyllä, mikä? ISO 9001:2015*
- *Kyllä, mikä? 9004*

Kysymyksessä 4 (*KUVIO 41*) kysyttiin, onko vastaajalla kansainvälisiä IW-tutkintoja. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 17 vastaajaa valitsi yhteensä 26 vaihtoehtoa. Opettajista 53 % oli käynyt IWS-tutkinnon ja 47 % IWE-tutkinnon. IW-hitsauksia oli suorittanut pienatasolle 24 % vastaajista ja putkitasolle 12 %. Pienatason prosesseja olivat 135/136, 111 ja 141 materiaaliryhmille 1, 8 ja 23. Putkitason prosessit olivat 111, 141 ja 136.



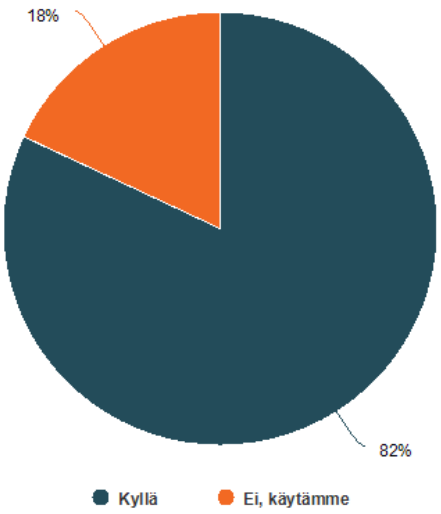
KUVIO 41. Kysymyksiin vastanneiden opettajien kansainväliset IW-tutkinnot

Kysymyksessä 5 (*KUVIO 42*) kysyttiin, onko vastaaja toiminut teollisuudessa hitsaajana. Vastaajia oli 17. Opettajista 35 % oli toiminut hitsaajana 0–5 vuotta ja 29 % 5–10 vuotta. 6 %:lla ei ollut hitsauskokemusta teollisuudesta. Jotain muuta- kohtaan tuli kokemukseksi yli 15 vuotta.



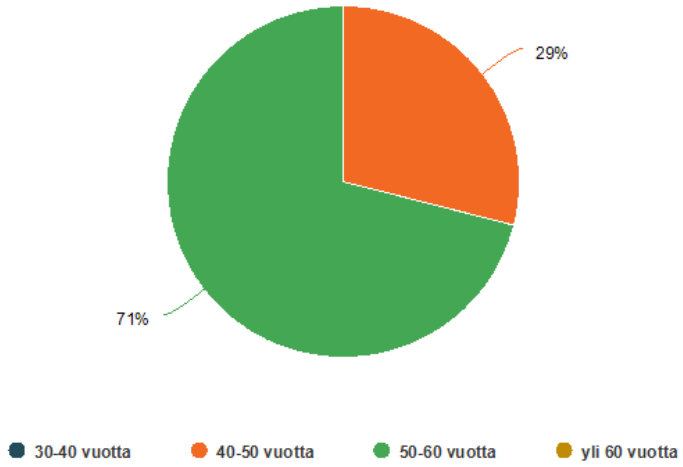
KUVIO 42. Opettajan hitsauskokemus teollisuudesta

Kysymyksessä 6 (*KUVIO 43*) kysyttiin, valvotaanko oppilaitoksessa itse pätevyyskokeet. 82 % oppilaitoksista valvoo itse pätevyyskokeet. Vastaajien määrä oli 17. Oppilaitokset käyttivät kokeiden valvontaan myös Dekraa, Nontest Oyta ja SK-pätevöintilaitosta.



KUVIO 43. Pätevyyskokeiden valvonta oppilaitoksissa

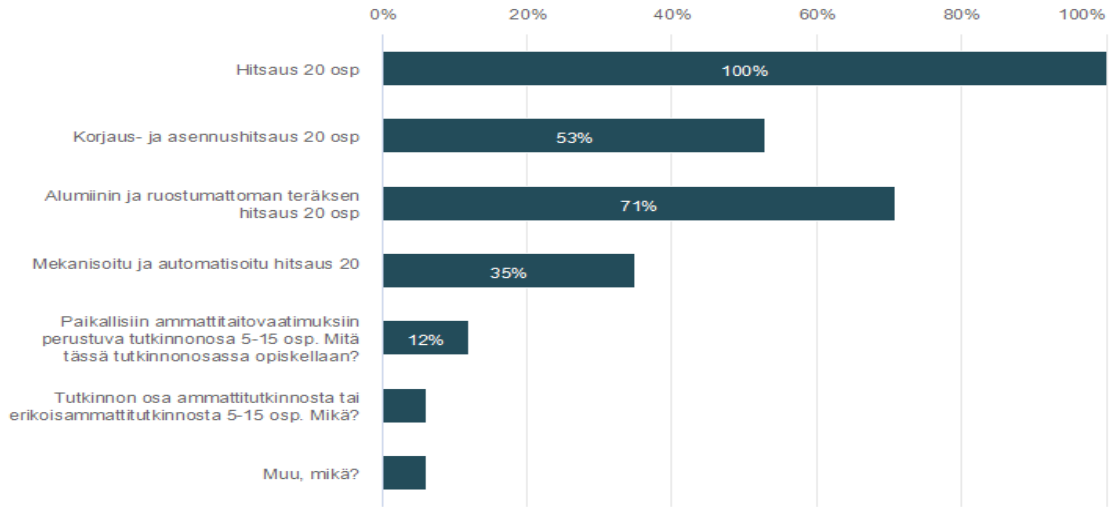
Kysymyksessä 7 (*KUVIO 44*) kysyttiin oppilaitoksen metallin opettajien keski-ikää. Oppilaitoksista 71 %:ssa opettajien keski-ikä oli 50–60 vuotta ja 29 %:ssa 40–50 vuotta. Vastauksia tuli 17.



KUVIO 44. Oppilaitoksien metallin opettajien keski-ikä

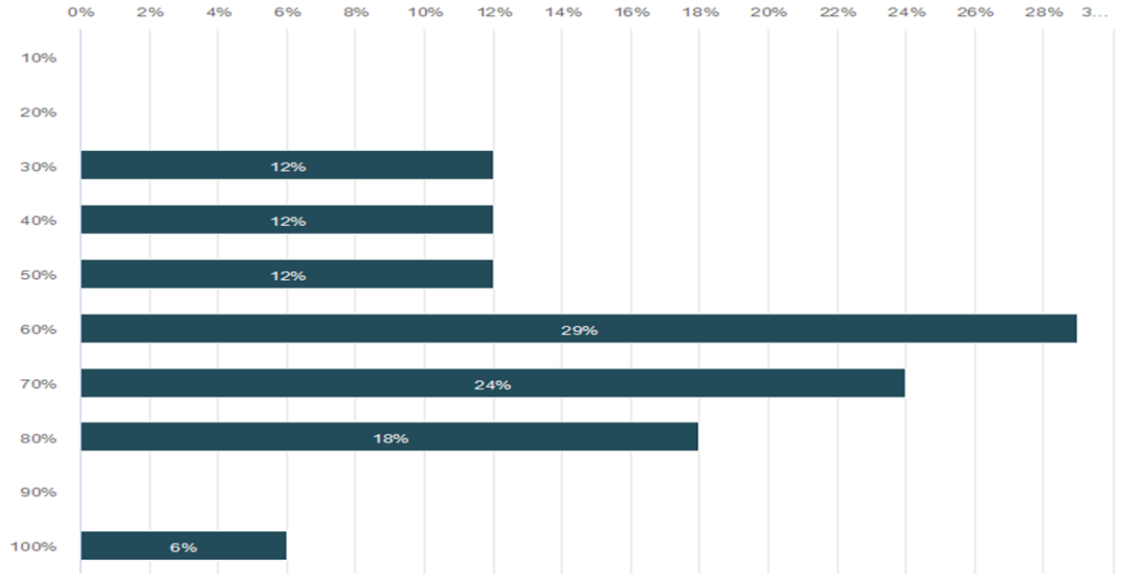
6.2.2 Nykyiset hitsaukseen liittyvät tutkinnonosat

Kysymyksessä 8 (*KUVIO 45*) kysyttiin, että mitä hitsaukseen liittyviä tutkinnonosia opiskelijat valitsevat henkilökohtaistamisen yhteydessä. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 17 vastaajaa valitsi yhteensä 48 vaihtoehtoa. Suosituimmat tutkinnonosat olivat hitsaus, alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus ja korjaus- ja asennushitsaus. Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuvassa tutkinnonosassa opiskeltiin alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsausta sekä huippuosaajana toimimista. Toisesta ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta oli valittu 20 osaamispisteen levyhitsaus. Muu, mikä-kohtaan tuli teräsrakennetyöt ja ohutlevytyöt.



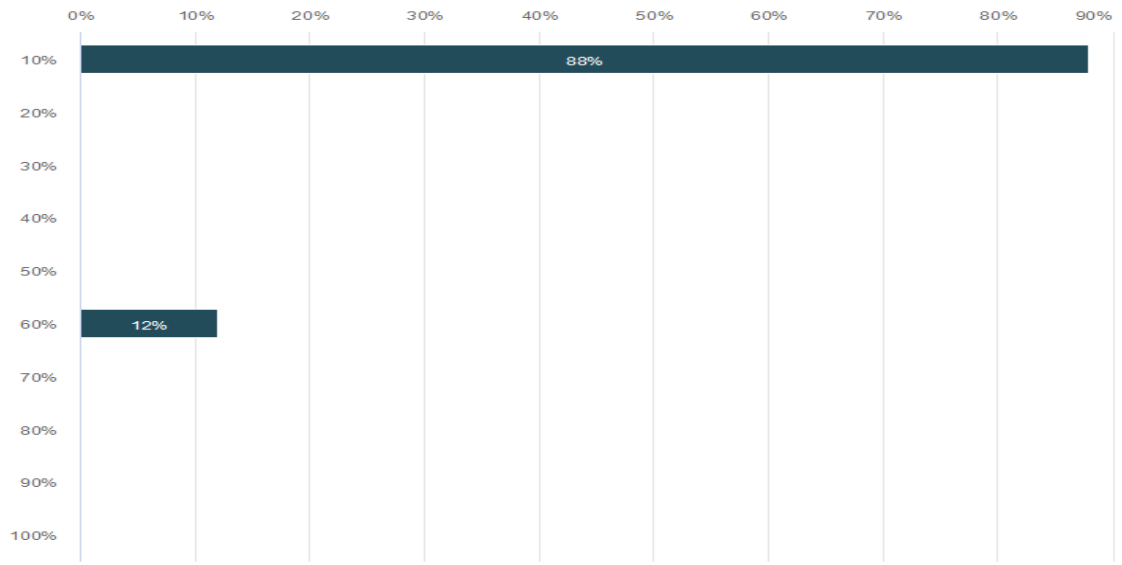
KUVIO 45. Henkilökohtaistamisen yhteydessä opiskelijan valitsemat hitsaukseen liittyvät tutkinnonosat

Kysymyksessä 9 (*KUVIO 46*) kysyttiin, miten paljon prosentuaalisesti perustutkinnoissa hitsataan MAG-hitsausta verrattuna muihin prosesseihin. Vastauksia tuli 17. Vastauksien prosentuaaliset osuudet heittelivät aika paljon, mutta yli puolet vastasivat 60–80 %.



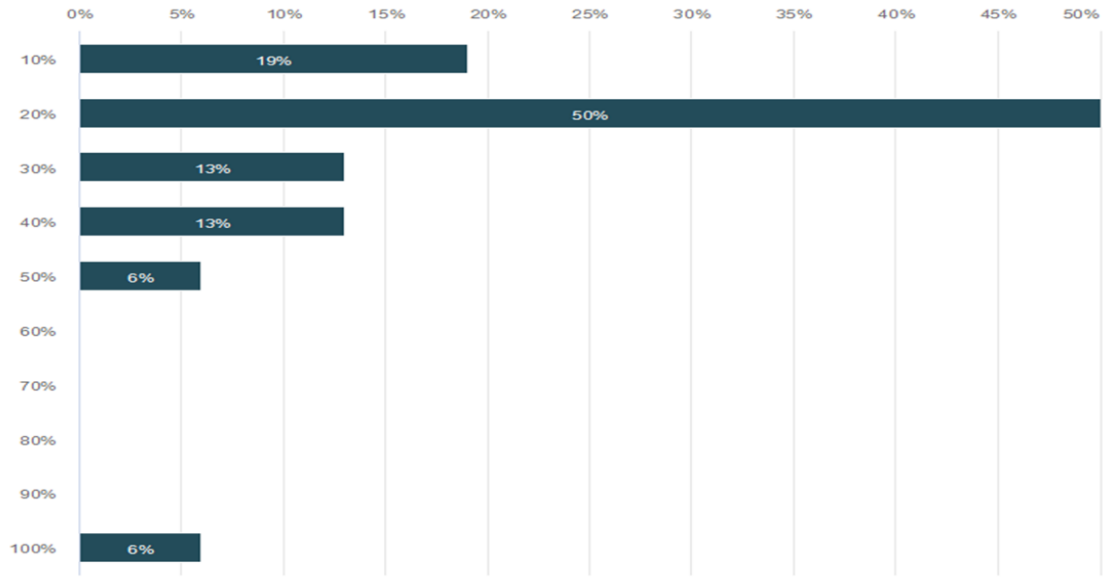
KUVIO 46. MAG-hitsauksen osuus perustutkinnoissa prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin

Kysymyksessä 10 (*KUVIO 47*) kysyttiin, miten paljon prosentuaalisesti perustutkinnossa hitsataan MIG-hitsausta verrattuna muihin prosesseihin. Vastaajien määrä oli 17. Vastaajista 88 % oli sitä mieltä, että MIG:llä hitsataan perustutkinnossa 10 % verrattuna muihin prosesseihin.



KUVIO 47. MIG-hitsauksen osuus perustutkinnoissa prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin

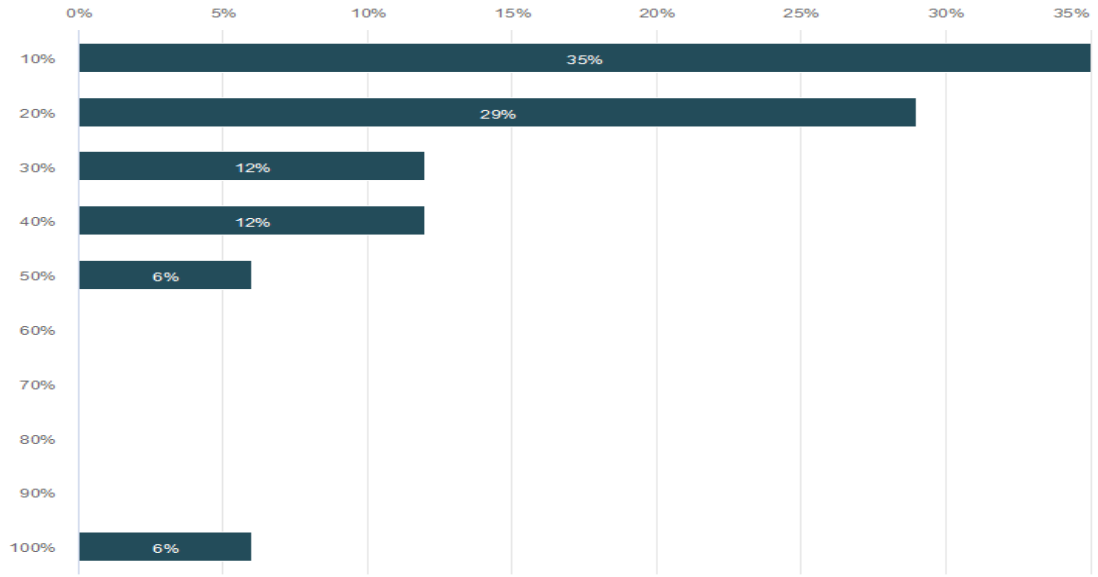
Kysymyksessä 11 (KUVIO 48) kysyttiin, miten paljon prosentuaalisesti perustutkinnossa hitsataan TIG-hitsausta verrattuna muihin prosesseihin. Vastaajien määrä oli 17. Puolet vastaajista arvioi TIG-hitsauksen määrän 20 %:iin.



KUVIO 48. TIG-hitsauksen osuus perustutkinnoissa prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin

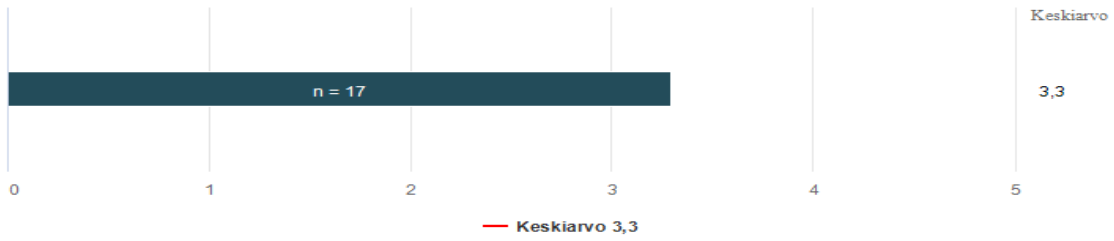
Kysymyksessä 12 (KUVIO 49) kysyttiin, miten paljon prosentuaalisesti perustutkinnossa hitsataan puikkohitsausta verrattuna muihin prosesseihin. Vastaajia oli 17. Yli puolet vastaajista oli sitä

mieltä, että oppilaitoksissa puikolla hitsataan prosentuaalisesti 10–20 % verrattuna muihin prosesseihin.



KUVIO 49. Puikkohitsauksen osuus perustutkinnoissa prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin

Kysymyksessä 13 (*KUVIO 50*) kysyttiin, että hitsauksen 20 osp tutkinnonosassa opiskelija hitsaa kahdella valitsemallaan prosessilla voimassa olevan pätevyyskoestandardin mukaisen pienaliitoksen pätevyyskokeen asennoissa PB ml, PF ja PH. Miten hyvin hitsauskokeet vastaavat hitsaavan teollisuuden tarpeita. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”**.** Vastaajia oli 17. Keskiarvo vastauksille oli 3,3.



KUVIO 50. Hitsauksen 20 osp tutkinnonosan pätevyyskokeiden tarpeellisuus teollisuudelle

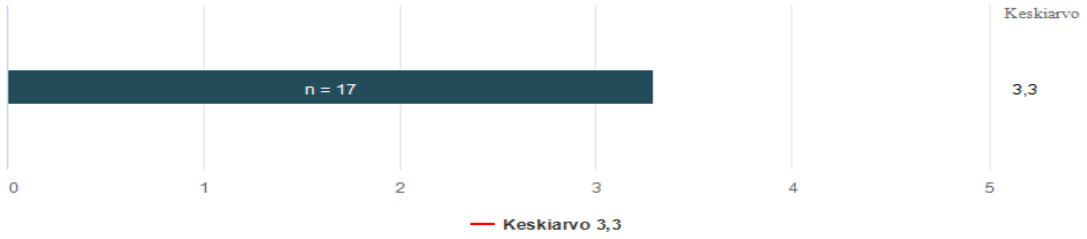
Kysymyksessä 14 kysyttiin, mitä Hitsauksen 20 osp tutkinnonosan hitsauksissa on mielestäsi hyvää ja mitä huonoa. Vastaajien määrä oli 13. Vastauksia tuli monenlaisia, mutta levyjen päittäisliitosten puute korostuu. Vastaukset olivat seuraavanlaisia:

- *Päittäisliitos olisi hyvä olla mukana*

- *On varmaan ihan riittävä laajuus, koska on perustutkinto, silla ei vielä pärjää teollisuudessa. Perustutkinnon jälkeen täytyisi erikoistua hitsaukseen, jos meinaa alalle töihin. Harvassa työpaikassa hitsataan pelkkiä pienasaumoja. kuin 15*
- *Hyvää on se, että kaikki saavat nuo suoritettua. Huonoa, ettei nuo taidot vielä riitä teollisuuden tarpeisiin.*
- *Päittäisliitokset jäävät kokonaan pois mikä on huono asia. Hitsauksen ohessa opetettavat muut asiat pätevät kuitenkin työelämässä mikä on hyvä asia*
- *+Perusasioiden oppiminen. - Rutiinin puute. Saadaan hyvissä olosuhteissa tutkintoon riittävä taso. Taidot käytännön hitsaamiseen ei ole riittävät*
- *Käydään eri prosessit (111, 135, 141) läpi. Valtaosalle oppilaista liian vaativa. Nykypäivänä oppilaiden kärsivällisyys ei tahdo riittää*
- *Käytettävät hitsausasennot, voisi myös valita itse jotain muuta*
- *Nykyisellään tutkinnon osat toistavat toisiaan hitsauksen osalta. Hitsaus tutkinnon osassa pitäisi mennä pidemmälle hitsauksissa esim. BW PF 135, 111*
- *Hitsauksen harjoitusmäärä, huonoa kuumakaaren vähäinen käyttö säästösyistä ja ammattiosaamisen näyttö tehdään tyypillisesti työpaikalla vain yhdellä menetelmällä*
- *Hyvää, opiskelijoiden kehittyminen ja pätevyydet. Huonoa, kansainvälisen sertifikaatin puute.*
- *Ongelmana on usein ollut saavutetut hitsaustaidon "siirtäminen" käytännön töihin. Hitsaukseen varattu aika ei aina riitä kaikkien oppilaiden kohdalla.*
- *Ihan sopiva paketti.*
- *Hyvää on, että opiskelija joutuu perehtymään syvemmin hitsaus standardiin, sekä hitsausvirheisiin ja tämän myötä oppii ymmärtämään hitsauksen laadun varmistuksen, sekä tärkeyden. Ei ehkä huono, mutta kehittämistä pitäisi olla laajempaan käytännön hitsaamiseen levytasolle asti.*

Kysymyksessä 15 (*KUVIO 51*) kysyttiin, että korjaus- ja asennushitsauksen 20 osp tutkinnonosassa numeron kolme saadakseen opiskelija hitsaa voimassa olevan standardin (EN 9606-1) mukaisen pienaliitoksen hitsauskokeen asennoissa PA, PB ja PF valitsemallaan prosessilla, joka arvioidaan silmämääräisesti vastaamaan hitsiluokkavaatimusta C. Numeron 5 saadakseen opiskelija hitsaa päittäisliitoksen hitsauskokeen asennoissa PA, PB ja PF valitsemallaan prosessilla luokkaan C. Miten hyvin hitsauskokeet vastaavat hitsaavan

teollisuuden tarpeita. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”. Vastaajia oli 17. Keskiarvo vastauksille oli 3,3.

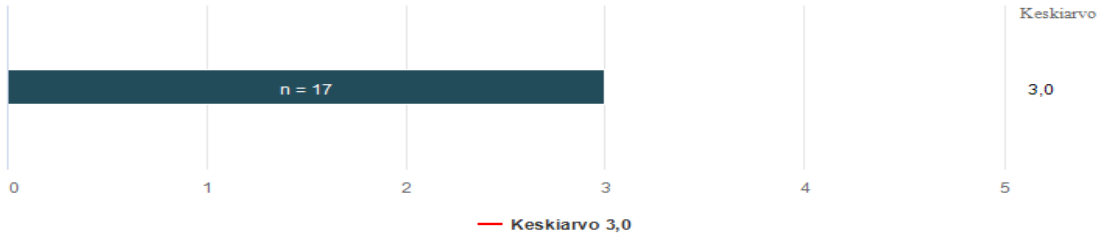


KUVIO 51. Korjaus- ja asennushitsauksen 20 osp tutkinnonosan pätevyyskokeiden tarpeellisuus teollisuudelle

Kysymyksessä 16 kysyttiin, mitä korjaus- ja asennushitsauksen 20 osp tutkinnonosan hitsauksissa on mielestäsi hyvää ja mitä huonoa. Vastaajien määrä oli 11. Vastaukset olivat seuraavanlaisia:

- *sama kuin 15*
- *Hyvää on se, että nyt kannustetaan jo opiskelijaa hitsaamaan päittäisliitoksia*
- *Saadakseen hitsata telakan tuotannossa pitää olla tarvittavat voimassa olevat hitsausluokat. Em. valitulla tutkinnonosalla ei saa hitsata telakan tuotannossa. Ei ole telakalla työelämälähtöinen valittava tutkinnonosa.*
- *+ Pysytyään soveltamaan 20 osp oppeja. - Korjaushitsaus on erittäni vaativaa. Eri prosessit ja perusaineet, lisäaineet ym. jättäisin tämän kokonaan ammattimiesten tehtäväksi.*
- *Tästä saa hyvät perusteet ja C-luokalla pärjää tuotannossa monissa töissä. Pätevyyskokeiden vaatimukset eivät välttämättä selviä. Mikäli työssä tarvitsee pätevyydet niin oppilaalla ei synny valmiuksia suoriutua SFS EN 9606-1 hitsaajan pätevyyskokeesta*
- *Ihan ok*
- *Laaja tutkinnonosa, josta vain pieni osa saadaan näytössä tehtyä, loppu jää teoriatenttien varaan*
- *Monipuolisuus*
- *Korjaus- ja asennushitsaus soveltuu joillekin oppilaille paremmin kuin hitsaus 20 osp. On kuitenkin joltain osin vaativampi ja laajempi kokonaisuus kuin hitsaus 20 osp*
- *Hyvin sopii ja valinnaisuuttakin on*
- *Se on tarpeeksi laaja ja antaa hyvät perustaidot oppilaalle kyseiseen työhön. Työnantajilta tullut positiivista palautetta. En keksi huonoa tai kehitettävää*

Kysymyksessä 17 (*KUVIO 52*) kysyttiin, että alumiinin ja ruostumattoman teräksen 20 osp tutkinnonosassa opiskelija hitsaa voimassa olevan hitsaajan pätevyyskoestandardin mukaisesti arvioitavat pienahitsauskokeet asennoissa PB ml, PF ja PD kahdella valitsemallaan prosessilla (131, 135, 141) alumiinille ja ruostumattomalle teräkselle. Miten hyvin hitsauskokeet vastaavat hitsaavan teollisuuden tarpeita. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”**.** Vastaajia oli 17. Keskiarvo vastauksilla oli 3,0.

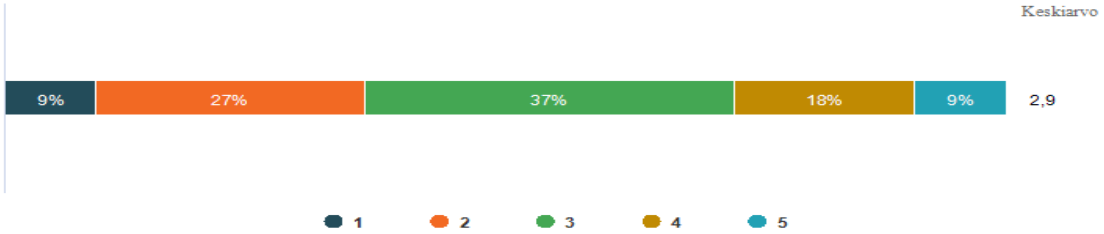


KUVIO 52. Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsauksen 20 osp tutkinnonosan pätevyyskokeiden tarpeellisuus teollisuudelle

Kysymyksessä 18 kysyttiin, mitä alumiinin ja ruostumattoman teräksen 20 osp tutkinnonosan hitsauksissa on mielestäsi hyvää ja mitä huonoa. Vastaajien määrä oli 9. Vastaukset olivat seuraavia:

- *Sama kuin 15*
- *Hyvää: alumiinin osalta pienataso riittää, huonoa: rst päittäisliitos olisi hyvä osata.*
- *Saadakseen hitsata telakan tuotannossa pitää olla tarvittavat voimassa olevat hitsausluokat. Em. valitulla tutkinnonosalla ei saa hitsata telakan tuotannossa. Ei ole telakalla työelämälähtöinen valittava tutkinnonosa.*
- *+ perustaitojen hallinta näille materiaaleille, - lyhyt aika omaksua, koska materiaalien hiitattavuus on täysin eri kuin normi teräksen*
- *Oppii hitsailemaan pienahitsejä. Liian vaativa monelle oppilaalle. Ei vastaa oikein mitenkään mitä tarvitsee työssä.*
- *Näyttötehtäviä lisää*
- *Monipuolisuus*
- *Hyvin sopii tähän opiskelun vaiheeseen.*
- *Hitsaus kokeet voisi tässäkin laajentaa, BW tasolle, jotta juurenpuolen suojaus tulisi konkreettiseksi hitsatessa pätevyyttä*

Kysymyksessä 19 (*KUVIO 53*) kysyttiin, että paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnonosa on 5–15 osp:n laajuinen. Miten hyvin tutkinnonosa palvelee hitsaavaa teollisuutta. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”**.** Vastaajien määrä oli 11. Keskiarvo vastauksille oli 2,9.



KUVIO 53. Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva 5–15 osp tutkinnonosan tarpeellisuus hitsaavalle teollisuudelle

Kysymyksessä 20 kysyttiin, että mitä paikallisten ammattitaitovaatimusten tutkinnonosassa on hyvää ja mitä huonoa. Vastaajien määrä oli 7. Tutkinnonosa on ilmeisesti aika vähän käytössä. Hankaluutena on muun muassa 15 osp:n laajuus. Vastaukset olivat seuraavia:

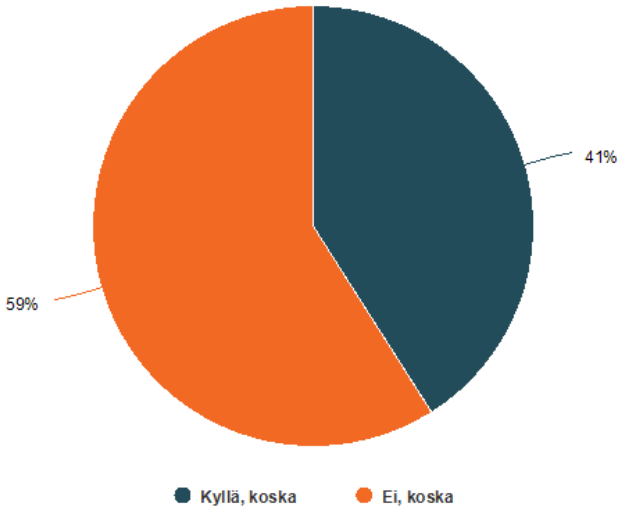
- *Ei ole toistaiseksi käytössä*
- *+ voidaan perehdyttää hyvin johonkin hitsaustyötehtävään, - hankala siirtyä toiseen tehtävään, jos ei ole laajempaa ymmärrystä hitsaamisesta*
- *Ei ole kirjoitettu paikallisestitarjottavaa tutkinnonosaa. Hankaluutena on opintopisteiden kertyminen (15 osp) tämä vaatii kaksi yto kurssia kaveriksi. Monelle oppilaalle yto aineet ovat hankalia toteuttaa*
- *Paikallinen pitäisi olla 20 osp niin kuin muutkin, meillä ei ole tarjota 5 osp kokonaisuuksia*
- *Monipuolisuus*
- *En osaa vastata. Emme ole käyttäneet*
- *Hitsaus pätevyyksiin valmentava tutkinto*

Kysymyksessä 21 kysyttiin, mitä mieltä olet nykyisistä hitsaukseen liittyvistä tutkinnon osista ja niihin liittyvistä pätevyyshitsauksista. Vastauksia tuli 9. Päittäisliitosten puute nousi taas esiin. Vastaukset olivat seuraavat:

- *Sama kuin 15*
- *Onhan ne oikean suuntaisia, mutta harjoiteltavaa jää vielä paljon, jotta on valmis työelämän haasteisiin*

- *Pitäisi olla laajempi siten, että saadaan kaikissa asennoissa piena- ja päittäishitsauspätevyydet voimaan.*
- *At:n puolella ok, mutta perusoppisessa vaatimukset ovat ylimitoitettuja. Hitsaamaan oppii vain hitsaamalla ja oppimistapa pt:ssä on liian lyhyt*
- *Hyvä asia mutta vaikea toteuttaa. Nykynuorilla ei tahdo kärsivällisyys riittää.*
- *Liian helppoja*
- *Nykyään rima on liian alhaalla, IW-hitsauskoulutus oli todella hyvä ja palveli paremmin työelämää.*
- *Voisi olla enemmän*
- *On sopivan laaja. Pätevyyskokeita voisi laajentaa jollain tasolla BW liitoksiin. Tällä saataisiin vähän laajempi tietämys oppilaalle, mitä hitsaajan ammatti parhaimmillaan vaatii, sekä tästä olisi hyöty jatkokoulutukseen.*

Kysymyksessä 22 (*KUVIO 54*), kysyttiin riittävätkö nykyiset tutkinnon osien sisällöt tuottamaan teollisuudelle osaavia hitsaajia. Vastaajien määrä oli 17. Opettajista 59 % oli sitä mieltä, että nykyisten tutkinnonosien sisällöt eivät riitä tuottamaan teollisuudelle osaavia hitsaajia.



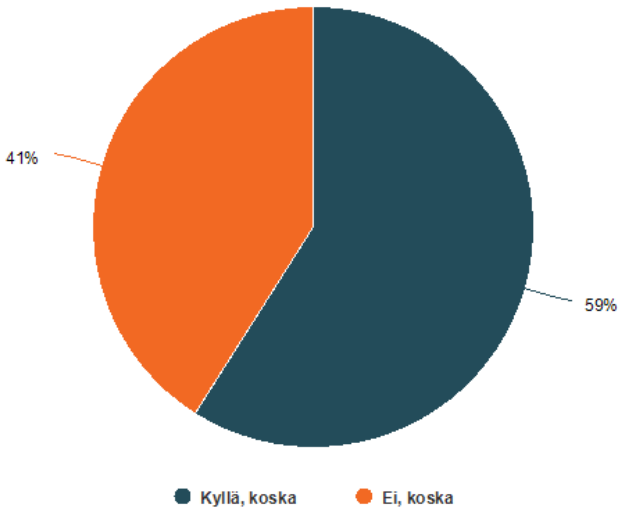
KUVIO 54. Tutkinnonosien sisältöjen riittävyys teollisuuden hitsaajapulaan

Lisätekstikenttään tulleet vastaukset:

- *Kyllä, koska vastaavat pätevyyskokeiden vaatimuksia, tosin ollaan vasta ihan alussa*
- *Kyllä, koska tutkinnon osaa vastaaviin tehtäviin osittain saadaan*
- *Kyllä, koska riittää*
- *Kyllä, koska perustietojen lisäksi osaamista voi hyvin täydentää työssäoppimisella*

- *Ei, koska tässähän vasta tutustutaan alaan*
- *Ei, koska teollisuuden vaatimukset ovat korkealla, hitsaajia kyllä saadaan amiksesta ulos, mutta heistä oikeita osaajia on siinä vaiheessa vähän*
- *Ei, koska pitäisi olla enemmän valinnanvaraa prosesseissa ja asennoissa*
- *Ei, koska tarvitaan pätevyyksiä*
- *Ei, koska pienataso liian kapea-alainen*
- *Ei, koska teoriaa enemmän*
- *Ei, koska lähiopetustunteja on liian vähän*
- *Ei, koska hitsausta saisi olla enemmän*

Kysymyksessä 23 (*KUVIO 55*) kysyttiin, saadaanko opiskelijan henkilökohtaistamisella osaavia hitsaajia teollisuuteen. Vastaajien määrä oli 17. Opettajista 59 % oli sitä mieltä, että opiskelijan henkilökohtaistamisella saadaan osaavia hitsaajia teollisuuteen.



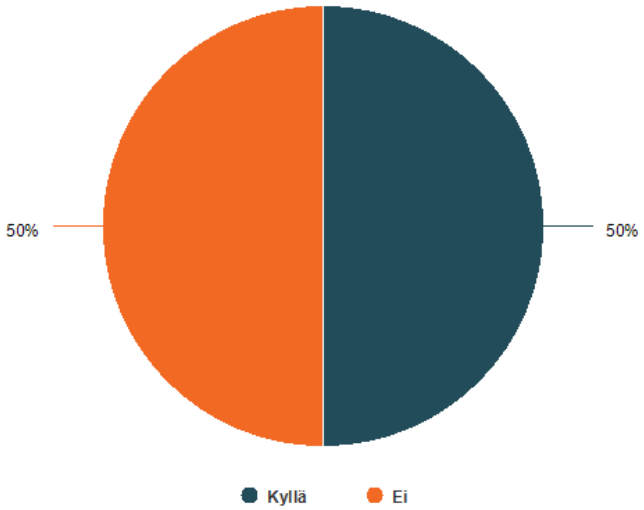
Kuvio 55. Opiskelijoiden henkilökohtaistamisen vaikutus teollisuuden hitsaajapulaan

Vastaukset lisätekstikenttään olivat seuraavat:

- *Kyllä, koska jos opiskelija on kiinnostunut hitsauksesta, hän kyllä harjoittelee eri prosesseilla ja erilaisia liitosmuotoja ja asentoja. Koulu kyllä antaa siihen mahdollisuuden*
- *Kyllä, koska hitsataan nykyisin aina laajempana kuin mitä perusteet vaativat*
- *Kyllä, koska joitain aina*
- *Kyllä, koska saadaan*
- *Kyllä, koska paremmin*
- *Kyllä, koska joskus ei aina*

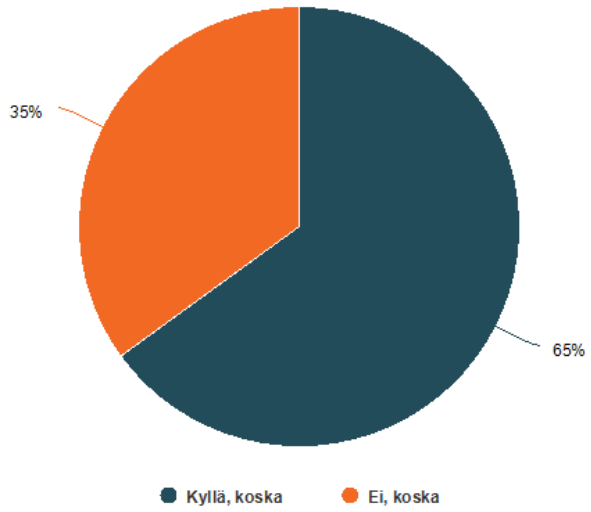
- *Ei, koska perustutkinnossa vasta raapaistaan pintaa*
- *Ei, koska pitää harjoitella, jos aikoo täyttää teollisuuden vaatimukset. Kaikki, jotka osaavat hitsata ovat nyykään töissä*
- *Ei, koska oppilailla, kärsivällisyys ei riitä*
- *Ei, koska osittain*
- *Ei, koska opiskelijat menevät sieltä, missä aita on matalin*
- *Ei, koska pelkkä henkilökohtaistaminen ei riitä*

Kysymyksessä 24 (*KUVIO 56*) kysyttiin, riittävätkö nykyiset hitsauksen osaamispistemäärät tuottamaan osaavia hitsaajia teollisuuteen. Vastaajien määrä oli 16. Vastaukset jakaantuivat kahtia.



KUVIO 56. Osaamispistemäärien riittävyys teollisuuden hitsaajapulaan

Kysymyksessä 25 (*KUVIO 57*) kysyttiin, voiko nykyisin opetuksessa olla oppilaitoskohtaisia tutkinnonosien tulkintoja. Vastaajien määrä oli 17. Opettajista 65 % mielestä oppilaitoskohtaisia tutkinnonosien tulkintoja voi olla.

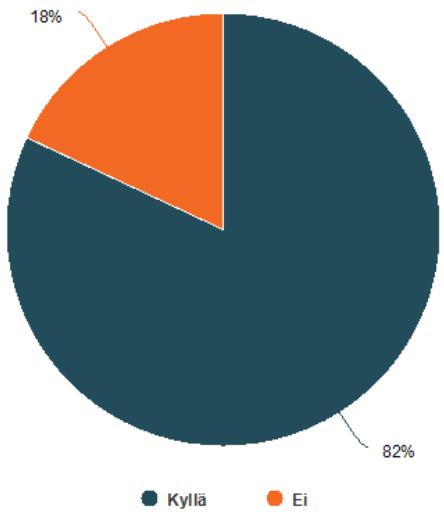


KUVIO 57. Oppilaitoskohtaiset tutkinnonosien tulkinnat

Lisätekstikenttään tuli seuraavia vastauksia:

- *Ei, koska E perusteet*
- *Ei, koska Ei voi olla!*
- *Ei, koska en ymmärrä kysymystä*
- *Ei, koska pakko tulla toimeen näillä*
- *Ei, koska ohjeet ovat melko tarkkoja hitsausten suhteen*
- *Kyllä, koska perusteissa mainittuja asioita voi tulkita monella tapaa*
- *Kyllä, koska jossain määrin tiedetään paikkakunnan yritysten tarpeita, ja niitä joka tapauksessa otetaan huomioon*
- *Kyllä, koska esim. montako hylättyä suoritusta pt:n hisausosiosta on tullut. Kaikki pääsevät läpi vaikka sitten avustettuna, ei toimi oikeissa töissä*
- *Kyllä, koska eri ihmiset taustojensa mukaan tulkitsevat asioita omalla tavallaan*
- *Kyllä, koska yritysyhteistyö on erilaista varmasti eri kouluilla*

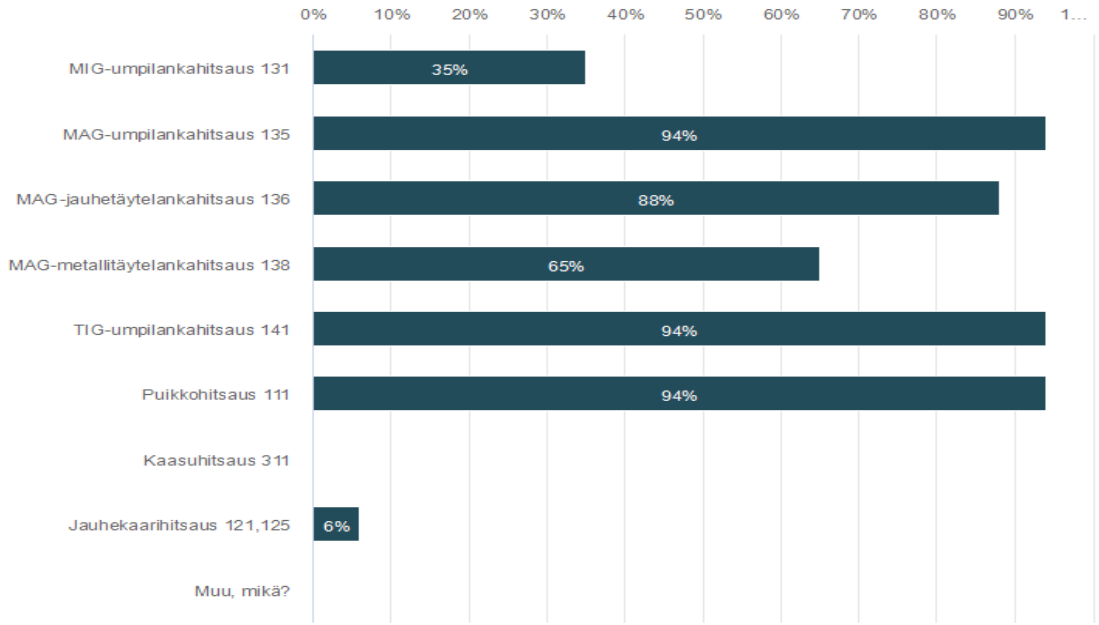
Kysymyksessä 26 (*KUVIO 58*) kysyttiin, tarvittaisiinko päittäisliitosten pätevyyshitsaukset tutkinnon osiin. Vastauksia tuli 17. Päittäisliitosten pätevyyshitsaukset tarvittaisiin tutkinnonosiin 82 % vastaajan mielestä.



KUVIO 58. Päittäisliitosten tarpeellisuus tutkinnonosissa

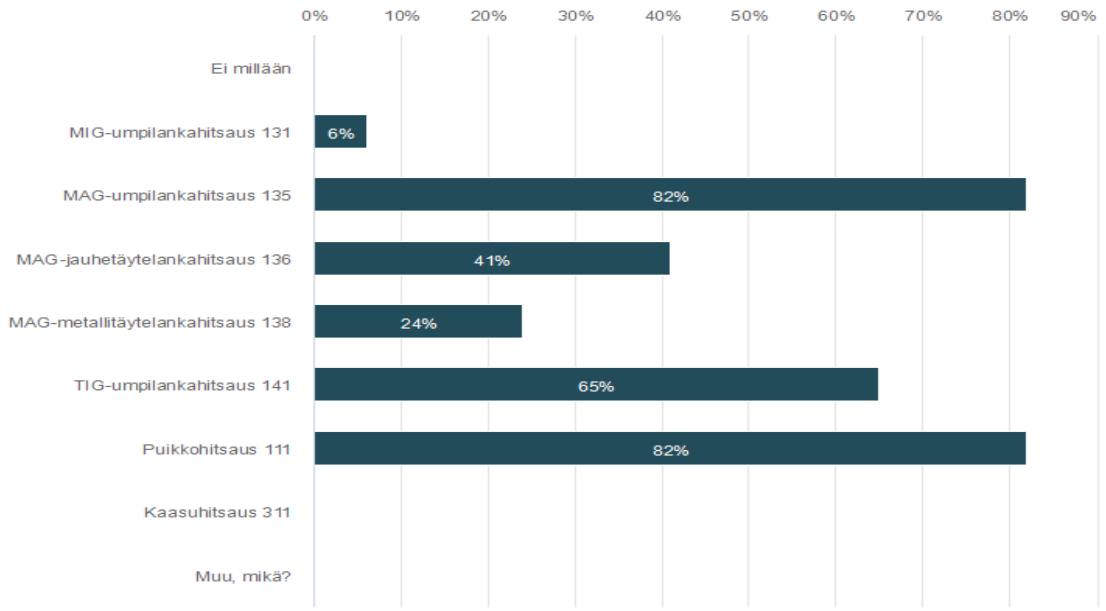
6.2.3 Ammatillisen opettajien valitsemat hitsauksen tutkinnonosien sisällöt

Kysymyksessä 27 (*KUVIO 59*) kysyttiin, mitä hitsausprosesseja pitäisi opettaa perustutkinnossa. Kysymykseen sai valita useampia prosesseja ja 17 opettajaa antoi yhteensä 81 vastausta. Hitsausprosessit valikoituvat seuraavasti. 94 % MAG-umpilankahitsaus, TIG-umpilankahitsaus ja puikkohitsaus. Seuraavana MAG-jauhetäytelankahitsaus, MAG-metallitäytelankahitsaus, MIG-umpilankahitsaus ja jauhekaarihitsaus.



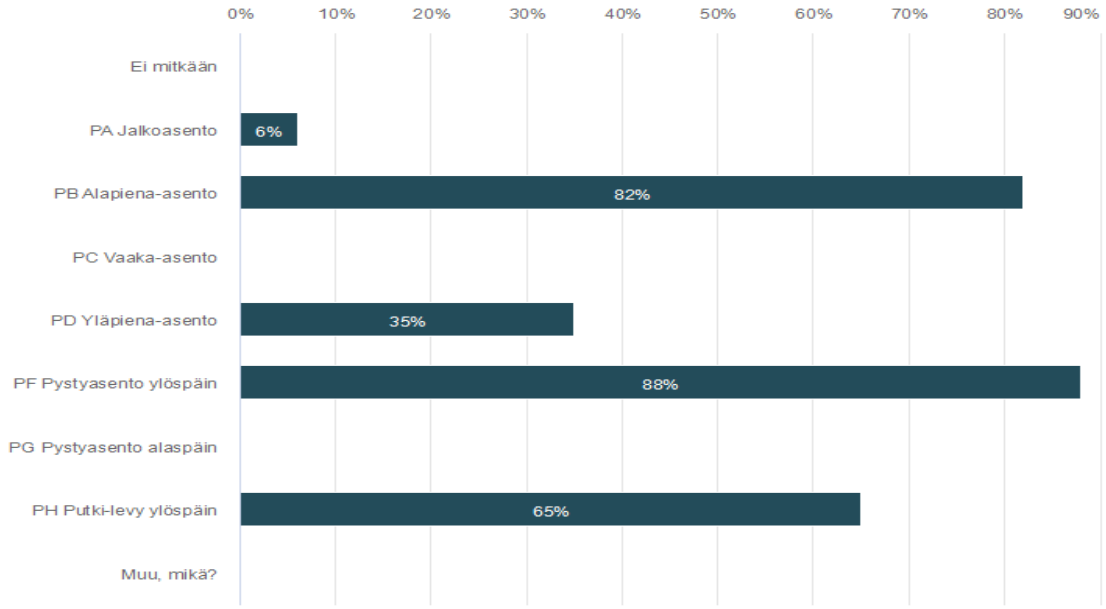
KUVIO 59. Opettajien valinnat perustutkinnon hitsausprosesseiksi

Kysymyksessä 28 (*KUVIO 60*) kysyttiin, millä hitausprosessilla pätevyyskokeet pitäisi hitsata perustutkinnossa. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 17 vastaajaa valitsi yhteensä 51 vaihtoehtoa. Kolme suosituinta oli MAG-umpilankahitsaus, puikkohitsaus ja TIG-umpilankahitsaus.



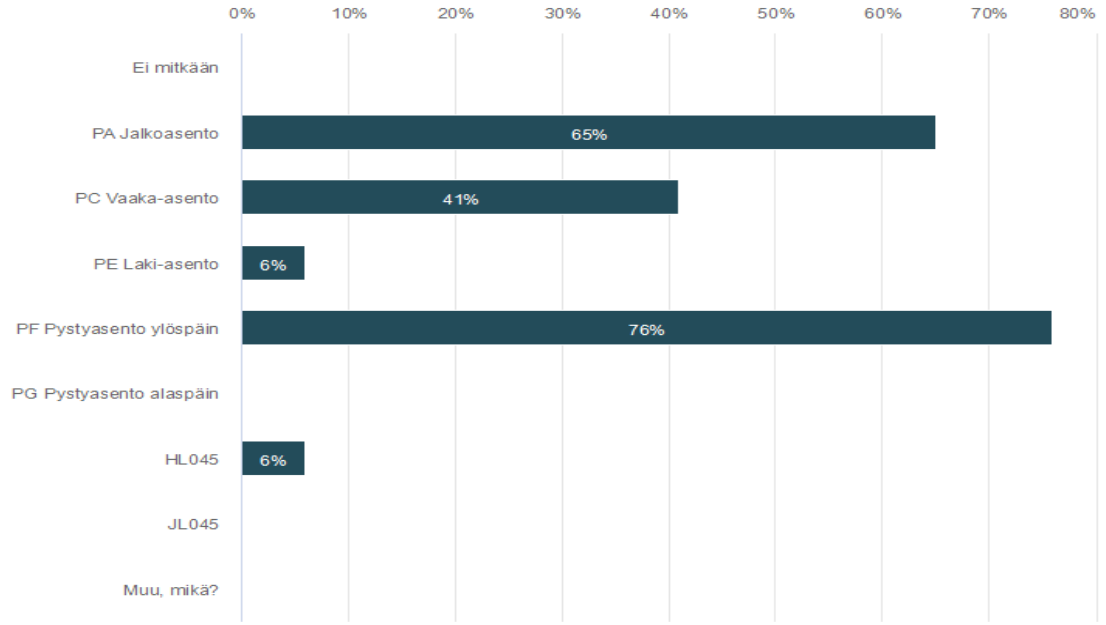
KUVIO 60. Opettajien valinnat perustutkinnon pätevyyskokeiden hitausprosesseiksi

Kysymyksessä 29 (*KUVIO 61*) kysyttiin, mitkä olisivat mielestäsi hyviä perustutkinnon pätevyyskokeita pienahitseissä. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 17 vastaajaa valitsi yhteensä 47 vaihtoehtoa. Kolme suosituinta oli PF pystyasento ylöspäin, PB alapiena-asento ja PH putki-levy ylöspäin.



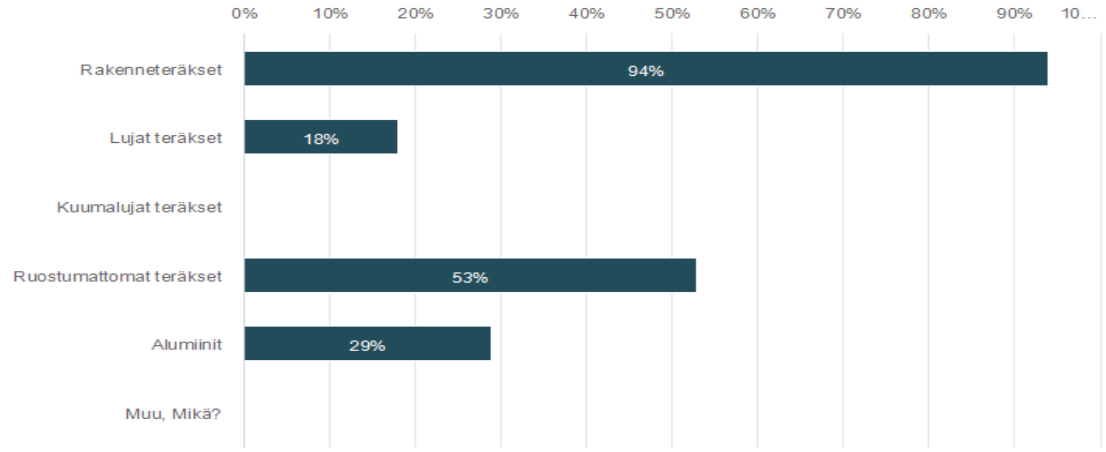
KUVIO 61. Opettajien valitsemat perustutkinnon pienahitsien pätevyyskokeet

Kysymyksessä 30 (*KUVIO 62*) kysyttiin, mitkä olisivat mielestäsi hyviä perustutkinnon pätevyyskokeita päittäishitseissä. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 17 vastaajaa valitsi yhteensä 33 vaihtoehtoa. Kolme suosituinta päittäishitsiasentoa oli PF Pystyhitsaus ylöspäin, PA Jalkoasento ja PC Vaaka-asento.



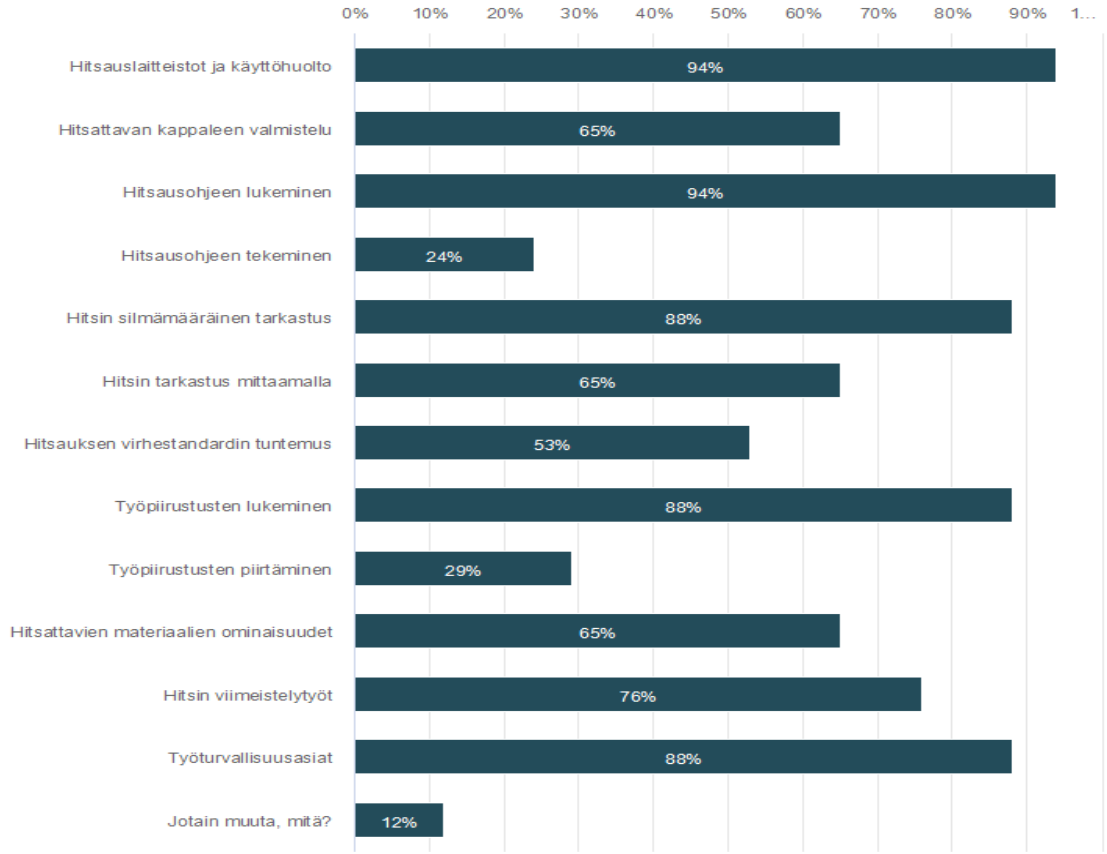
KUVIO 62. Opettajien valitsemat perustutkinnon päittäishitsien pätevyyskokeet

Kysymyksessä 31 (KUVIO 63) kysyttiin, mitkä olisivat mielestäsi tarpeellisia materiaaleja perustutkinnon hitsauksiin. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 17 vastaajaa valitsi yhteensä 33 vaihtoehtoa. Opettajat valitsisivat perustutkinnon hitsausten materiaaleiksi rakenneteräkset, ruostumattomat teräkset, alumiinit ja lujat teräkset.



KUVIO 63. *Opettajien valitsemat perustutkinnon hitsausten materiaalit*

Kysymyksessä 32 (*KUVIO 64*) kysyttiin, mitä tietopuolista opetusta perustutkinnossa tulisi olla. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 17 vastaajaa valitsi yhteensä 143 vaihtoehtoa. Vastauksia tuli paljon ja vähemmistöön jäi hitsausohjeen tekeminen ja työpiirustusten piirtäminen.

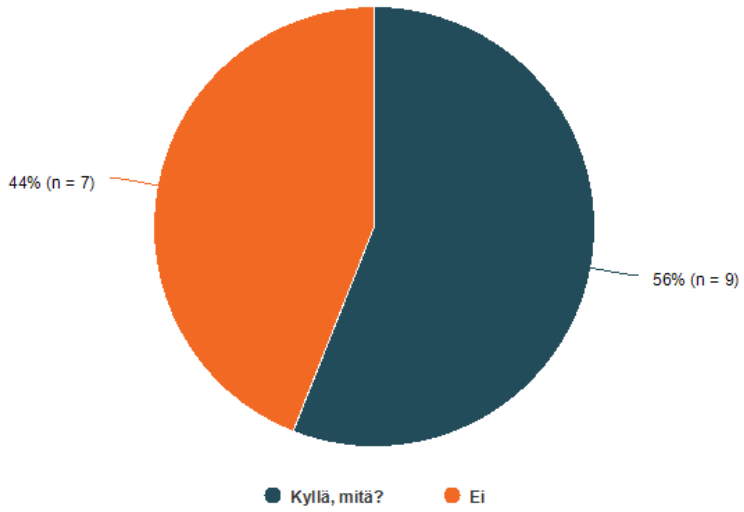


KUVIO 64. Opettajien valitsema tietopuoleinen opetus

Lisätekstikenttään tuli vastauksia seuraavasti:

- *Jotain muuta, mitä? Suojakaasujen ja lisäaineiden tuntemus*
- *Jotain muuta, mitä? Kaikki yllä olevat*

Kysymyksessä 33 (*KUVIO 65*) kysyttiin, tarvitaanko mielestäsi uusia hitsaukseen liittyviä tutkinnon osia. Vastaajien määrä oli 16. Vastaajista 56 %:n mielestä tarvitaan uusia hitsaukseen liittyviä tutkinnonosia.



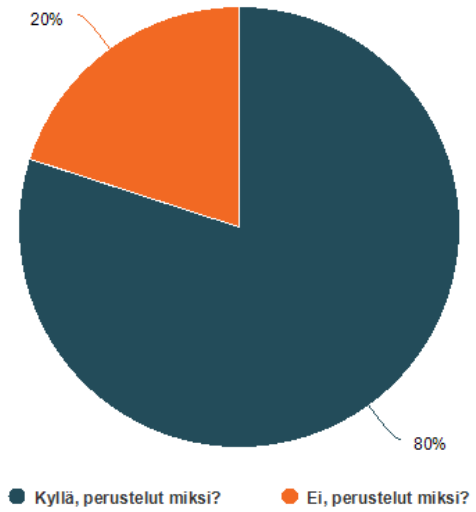
KUVIO 65. Uusien hitsauksen tutkinnonosien tarve

Lisätekstikenttään tuli vastauksia seuraavasti:

- *Kyllä, mitä? BW*
- *Kyllä, mitä? Miten voidaan toteuttaa työssäoppiminen, kun hitsaajalta vaaditan pätevyystodistus: Mielestäni jokisella pt:n hyväksyttävästi suorittaneella pitää olla 9606 mukainen pätevyystodistus*
- *Kyllä, mitä? Jokin sellainen, jossa käydään 111, 135, 141 läpi siten, että on valmiudet hitsata 9606–1 mukaiset pätevyydet, voisi olla piena ja päittäishitsaus erikseen. AL ja RST hitsaukselle omat tutkinnonosat. Perus putkikokeille vois olla musta ja RST omat tutkinnonosat.*
- *Kyllä, mitä? IW hitsaus!!!*
- *Kyllä, mitä? Ei välttämättä uusia, mutta uudistusta*
- *Kyllä, mitä? Hitsauspuolelle lisää*
- *Kyllä, mitä? Hitsauksen teoriapaketti (valmistelu/virheet/ materiaalit. ym)*
- *Kyllä, mitä? Vanhan tyylinen IW-tutkinnonosa, jossa käytäisiin jollain tasolla levy ja putki liitoksia*
- *Kyllä, mitä? Hitsauspätevyyksiin valmentava tutkinto*

6.2.4 Kansainväliset IW-hitsaukset ja ammatillinen reformi

Kysymyksessä 34 (*KUVIO 66*) kysyttiin, pitäisikö kansainväliset IW-hitsaukset (piena-, levy- ja putkitaso) saada takaisin tutkinnonosiksi. Vastaajien määrä oli 15. Selvä enemmistö eli 80 % vastaajista haluaa IW-hitsaukset takaisin tutkinnonosiksi.



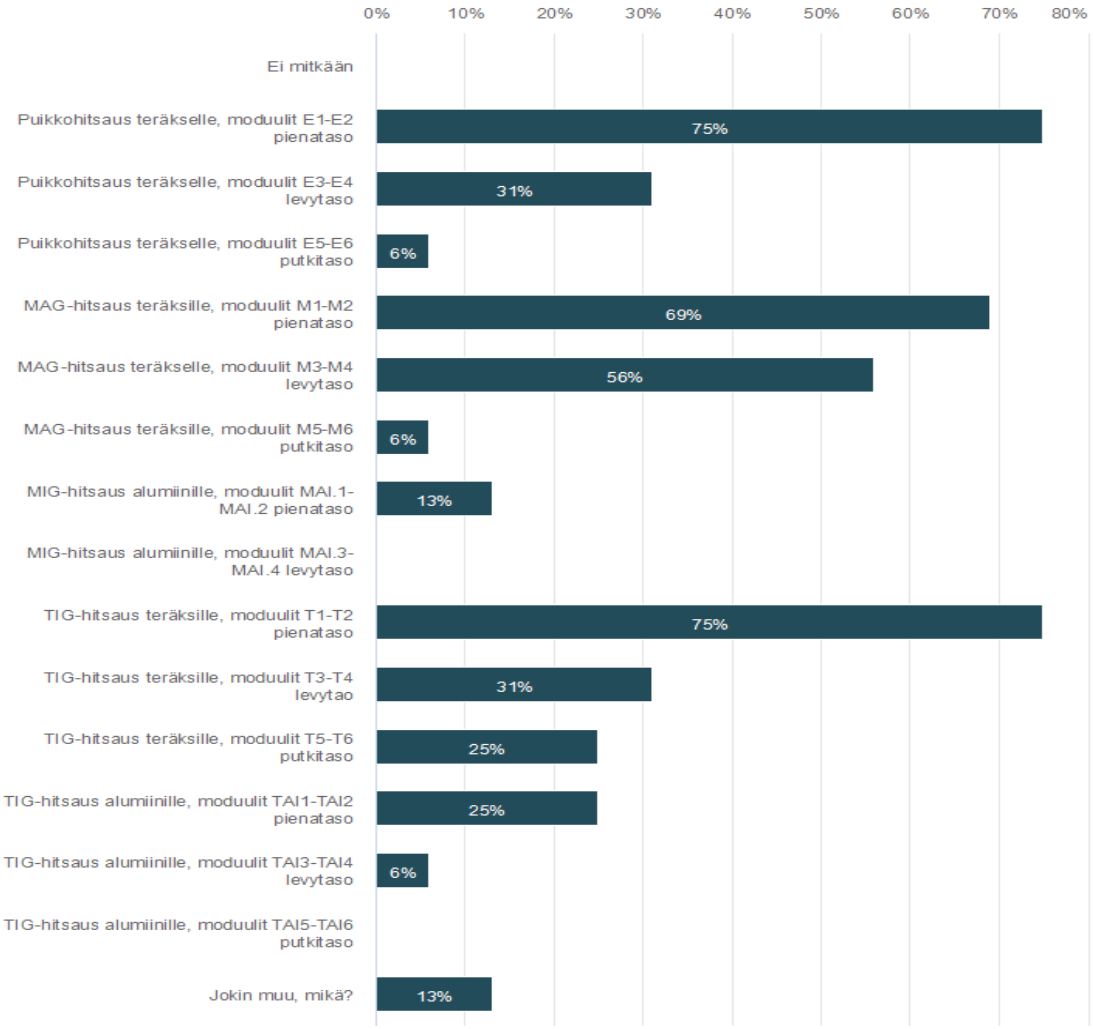
KUVIO 66. Kansainvälisen IW-hitsauksen (piena-, levy- ja putkitaso) palauttaminen tutkinnonosiksi

Lisätekstikenttään tuli seuraavia vastauksia:

- *Ei, perustelut miksi? Tiedot ja taidot voidaan opettaa ilmankin*
- *Ei, perustelut miksi? Jäykkä systeemi*
- *Ei, perustelut miksi? Perustutkinto niin ei*
- *Kyllä, perustelut miksi? Selkeät tavoitteet ja teoriat*
- *Kyllä, perustelut miksi? Vastaa enemmän työelämän tarpeisiin*
- *Kyllä, perustelut miksi? Antaa tarvittavat pätevyydet hitsata tuotannossa*
- *Kyllä, perustelut miksi? Tuo jämäkkyyttä koulutukseen. Oppilaitoksissa paljon tietämättömyyttä. (kaikkihan osaa hitsata)*
- *Kyllä, perustelut miksi? Pakottaa teoriaa*
- *Kyllä, perustelut miksi? Tarvitaan myös levy- ja putkihitsausosaamista*
- *Kyllä, perustelut miksi? TÄRKEÄ*
- *Kyllä, perustelut miksi? Sitä tarvitaan*

- *Kyllä, perustelut miksi? Voidaan hyödyntää jatko-opinnoissa*
- *Kyllä, perustelut miksi? Tavoitteellisuus*
- *Kyllä, perustelut miksi? Levy ja putki liitokset antavat syventävän näkökulman hitsaajan ammattiin ja on varmasti hyödyksi tulevaisuudessa työelämässä, sekä jatko koulutuksessa*

Kysymyksessä 35 (*KUVIO 67*) kysyttiin, mitkä olisivat hyviä ammattitaitoisten hitsaajien IW-hitsauksen moduuleja tutkinnonosiksi perustutkinnoissa. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 16 vastaajaa valitsi yhteensä 69 vaihtoehtoa.

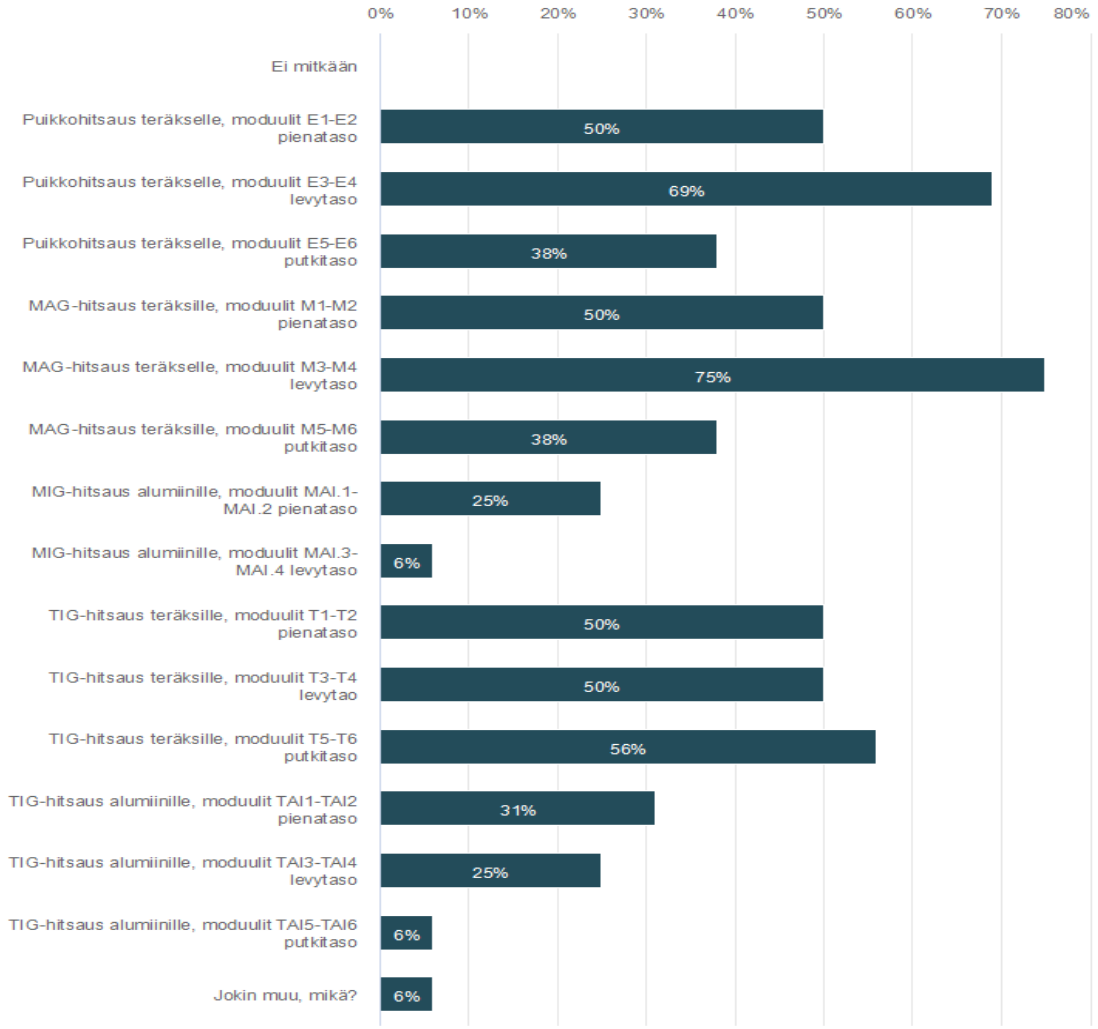


KUVIO 67. Opettajien mielestä hyvät IW-hitsauksen tutkinnonosat perustutkinnoissa

Lisätekstikenttään annettiin seuraavia vastauksia:

- Jokin muu, mikä? Kaikki yllä mainitut, kun tehdään sopivasti valinnaisuus. Toisin sanoen tehdään mahdolliseksi oppilaalle valita tulevaisuuden kannalta tarpeellisin
- Jokin muu, mikä? TIG- Levytaso ruostumattomalle

Kysymyksessä 36 (*KUVIO 68*) kysyttiin, mitkä olisivat hyviä ammattitaitoisten hitsaajien IW-hitsauksen moduuleja tutkinnonosiksi ammattitutkinnoissa. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 16 vastaajaa valitsi yhteensä 92 vaihtoehtoa.

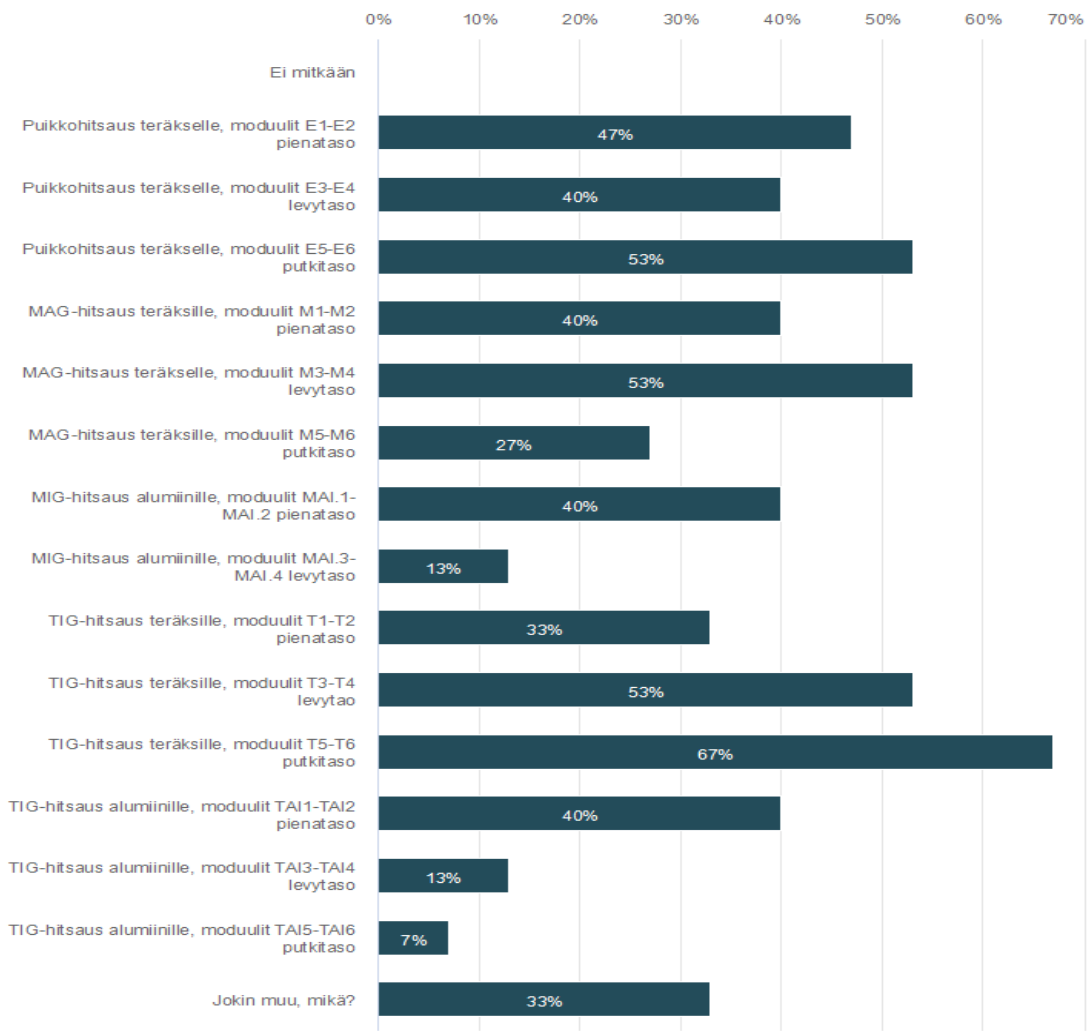


KUVIO 68. *Opettajien mielestä hyvät IW-hitsauksen tutkinnonosat ammattitutkinnoissa*

Lisätekstikenttään tuli vastauksia seuraavasti:

- Jokin muu, mikä? Kaikki yllä mainitut, kun tehdään sopivasti valinnaisuus. Toisin sanoen tehdään mahdolliseksi oppilaalle valita tulevaisuuden kannalta tarpeellisin

Kysymyksessä 37 (*KUVIO 69*) kysyttiin, mitkä olisivat hyviä ammattitaitoisten hitsaajien IW-hitsauksen moduuleja tutkinnonosiksi erikoisammattitutkinnoissa. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 15 vastaajaa valitsi yhteensä 84 vaihtoehtoa.



KUVIO 69. *Opettajien mielestä hyvät IW-hitsauksen tutkinnonosat erikoisammattitutkinnoissa*

Lisätekstikenttään tuli vastauksia seuraavasti:

- *Jokin muu, mikä? Ehkä pienataso, tämähän keskittyy nykyään koordinointiin*
- *Jokin muu, mikä? EAT:n sisältö valmistaa hitsauskoordinaattoriksi ei hitsaajaksi. Kaksi päällekkäistä koulutusta IWS ja hitsaajan EAT miksi näin????*
- *Jokin muu, mikä? Kaikki yllä mainitut, kun tehdään sopivasti valinnaisuus. Toisin sanoen tehdään mahdolliseksi oppilaalle valita tulevaisuuden kannalta tarpeellisin*
- *Jokin muu, mikä? Kaikki*

Kysymyksessä 38 kysyttiin, olisiko IW-hitsauksia tarpeellista kehittää jollain tavalla. Vastaajien määrä oli 9. Vastauksia tuli seuraavasti:

- *Teoriaopetus ei saisi olla aikaan sidonnainen. Ei tue reformia. Osaamista voi hankkia muualtakin kuin luokassa istumalla.*

- *Yritysten tarpeiden mukaan*
- *Teoriakoulutusmateriaalin voisi uudistaa*
- *Ottaa mukaan perustutkintoon osaksi*
- *Teoria materiaalin uusiminen. Myös aikoja teoriassa tulisi tarkentaa*
- *Se oli hyvä toimiva kokonaisuus, auditoinnit liian kalliita oppilaitoksille ym. ylläpito*
- *Pitäisi nykyaikaistaa*
- *Ei ole, opetussuunnitelmapohjainen systeemi on parempi*
- *Erikoisammattitutkinto pitäisi mielestäni muuttaa takaisin vanhaan mestaritutkinnon sisältöön, jossa hitsataan neljällä prosessilla pienalevy ja putkitasot ja joista yksi prosessi hitsataan ruostumattomalle terälselle. Hitsauksenkoordinoinnin, eli IWS tutkinnon pitäisin valinnaisena.*

Kysymyksessä 39 (*KUVIO 70*) kysyttiin, miten mielestäsi ammatillinen reformi on onnistunut. Vastaajat vastasivat asteikolla 1–5, 1 ollessa ”huonosti” ja 5 ”hyvin”. Vastaajien määrä oli 14. Ammatillisen reformin onnistuminen sai keskiarvon 2,0.



KUVIO 70. Ammatillisen reformin onnistuminen

Kysymyksessä 40 kysyttiin, mitä hyvää tuli opetukseen ammatillisen reformin myötä. Vastaajien määrä oli 11. Suurin osa vastaajista ei löytänyt ammatillisesta reformista hyviä puolia. Vastauksia tuli seuraavasti:

- *Ei ole aikaan sidonnainen*
- *Ei mitään*
- *Ei yhtään mitään. Miksi hitsauksen oppiminen sysättiin työharjoitteluun. Ei hitsausta voi harjoitella tuotannossa, hitsien pitää täyttää niille asetetut vaatimukset. Ei yrityksillä ole omaa harjoittelupaikkaa, ja työpaikkaohjaajalla ei ole aikaa/osaamista. Lisäksi ennen kuin on lupa hitsata tuotteita, tarvitaan pätevyystodistus, kuka hoitaa, no ei ainakaan yritys*
- *Joustavampi opintoaika, joka toimii hyvillä oppilailla.*

- *Ei mitään*
- *Opiskelijoiden joustavat opintopolut*
- *Ei mitään*
- *Ei mitään*
- *Ei juuri mitään. Henkilökohtaistaminen, mutta on sitä tehty ennenkin. Näytöt*
- *Henkilökohtaiset polut*
- *Yksilölliset opintopolut*

Kysymyksessä 41 kysyttiin, mitä huonoa tuli opetukseen ammatillisen reformin myötä. Vastaajien määrä oli 11. Vastaukset olivat seuraavanlaisia:

- *Kirjaamista mahdoton määrä*
- *Kokonaisuudessaan huono*
- *Sisällön ja toteutuksen kirjoittavat henkilöt, jotka eivät ole ymmärtäneet koko prosessia. He ovat laatineet tilanteen, jota käytännössä ei ole mahdollista toteuttaa*
- *Oppilaille liikaa vapautta, (toimii hyvillä oppilailla). Huonommin menestyvillä opintoajat joustavat toiseen suuntaan eli pitenee. Pitkiä opintopolkuja on valitettavan paljon. läsnäolopakko jäi pois, jaksokohtainen koulutus purettiin, kaikille tarjotaan kaikkia, vaikka ei olisi mitään valmiuksia suoriutua. Oppilaitoksista muodostui päivähoitopaikkoja. Näitä riittää, noin 14 vuotta opetusalaa takana.*
- *Turhaa*
- *Opetus meni sekavaksi*
- *Yksilölliset opinpolut ja vapaus valita vaikkei ymmärrä omaa etuaan.*
- *Liian vähän tunteja*
- *Lähiopetustunnit vähenivät. Opettajan aika menee kaikkeen muuhun kuin varsinaiseen opetukseen. Opettaja ei ehdi opettaa/ohjata. Opettajan pitää pahimmassa tapauksessa opettaa sama asia jokaiselle opiskelijalle erikseen*
- *Sekavat ryhmät*
- *Työelämä näytöt tuottavat suuria haasteita*
- *Ei ole yhdenvertaisesti ajateltu asiaa ala ja paikkakuntakohtaisesti.*

6.2.5 Yhteenveto kyselystä ammatillisten oppilaitosten opettajille

Oppilaitoksista 82 % on auditoitu SHY:n toimesta ja 63 %:lla oppilaitoksista oli käytössä jokin laatujärjestelmä. Opettajien keski-ikä oli 71 %:ssa oppilaitoksista 50–60 vuotta ja 29 %:ssa 40–50 vuotta. Oppilaitokset valvovat itse oppilaiden pätevyyskokeet 82 %:sti.

Opettajista 53 % oli käynyt IWS-tutkinnon ja 47 % IWE-tutkinnon. IW-hitsauksia oli suorittanut pienatasolle 24 % vastaajista ja putkitasolle 12 %. Vastaajista 35 % oli toiminut hitsaajana 0–5 vuotta ja 29 % 5–10 vuotta. 6 % ei ollut hitsauskokemusta teollisuudesta.

Opiskelijat valitsevat henkilökohtaistamisen yhteydessä hitsaukseen liittyviä tutkinnonosia seuraavasti: hitsaus, alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus, korjaus- ja asennushitsaus, mekanisoitu ja automatisoitu hitsaus ja paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnonosa.

Perustutkinnoissa hitsataan MAG-hitsausta prosentuaalisesti verrattuna muihin prosesseihin 60–80 prosenttia 71 %:n vastaajan mielestä. MIG-hitsausta hitsataan 88 %:n mielestä 10 prosenttia. Puolet vastaajista arvioi TIG-hitsauksen määrän 20 %:iin. 64 % vastaajista oli sitä mieltä, että puikolla hitsataan prosentuaalisesti 10–20 % verrattuna muihin prosesseihin.

Hitsauksen 20 tutkinnonosassa hitsattavat pätevyyskokeet vastasivat hitsaavan teollisuuden tarpeita opettajien mielestä keskiarvolla 3,3 asteikolla 1–5. Hyviä ja huonoja puolia löytyi paljon, mutta levyjen päittäisliitosten puute korostuu sekä tutkinnonosan vaativuus. *Korjaus- ja asennushitsauksen* 20 osp tutkinnonosan hitsauksissa hitsattavat kokeet vastasivat hitsaavan teollisuuden tarpeita opettajien mielestä keskiarvolla 3,3 asteikolla 1–5. Kommentteja tuli monenlaisia kysyttäessä mitä tutkinnonosassa on hyvää ja mitä huonoa. *Alumiinin ja ruostumattoman teräksen* 20 osp tutkinnonosassa hitsattavat pätevyyskokeet vastasivat hitsaavan teollisuuden tarpeita opettajien mielestä keskiarvolla 3,0 asteikolla 1–5. Tässäkin kommenteissa nousi esille päittäisliitosten puute. *Paikallisten ammattitaitovaatimusten* 5–15 osp:n tutkinnonosa on ilmeisesti aika vähän käytössä. Hankaluutena on 15 osp:n laajuus ja näin ollen se ei ole vaihtokelpoinen muiden tutkinnonosien kanssa.

Mielipiteenä nykyisistä hitsaukseen liittyvistä tutkinnon osista ja niihin liittyvistä pätevyyshitsauksista, päittäisliitosten puute nousi vahvasti esiin. 59 % opettajista oli sitä mieltä,

että nykyisten tutkinnonosien sisällöt eivät riitä tuottamaan teollisuudelle osaavia hitsaajia. Opettajista 59 % oli sitä mieltä, että opiskelijan henkilökohtaistamisella saadaan osaavia hitsaajia teollisuuteen. Puolet opettajista oli myös sitä mieltä, että nykyiset osaamispistemäärät riittävät tuottamaan osaavia hitsaajia teollisuuteen. Päittäisliitosten pätevyyshitsaukset tarvittaisiin tutkinnonosiin 82 %:n opettajan mielestä. Opettajista 65 %:n mielestä oppilaitoskohtaisia tutkinnonosien tulkintoja voi olla.

Ammatillisilta opettajilta kysyttiin heidän ajatuksiaan opetussisällöistä. Opettajat pohtivat mitä tutkinnonosan sisältöjä heidän mielestään olisi tarkoituksenmukaista opettaa. Hitsausprosessit, mitä perustutkinnoissa pitäisi opettaa valikoituvat seuraavasti: MAG-umpilankahitsaus, TIG-umpilankahitsaus ja puikkohitsaus. Seuraavana MAG-jauhetäytelankahitsaus, MAG-metallitäytelankahitsaus, MIG-umpilankahitsaus ja jauhekaarihitsaus. Pätevyyskokeet pitäisi hitsata perustutkinnoissa prosesseilla MAG-umpilankahitsaus, puikkohitsaus, TIG-umpilankahitsaus, MAG-jauhetäytelankahitsaus, MAG-metallitäytelankahitsaus ja MIG-umpilankahitsaus.

Perustutkinnossa hyviä pätevyyskokeita pienahitseissä olivat PF pystyasento ylöspäin, PB alapiena-asento ja PH Putki-levy ylöspäin. Hyviä perustutkinnon pätevyyskokeita päittäishitseissä olivat PF pystyhitsaus ylöspäin, PA jalkoasento ja PC vaaka-asento. Opettajat valitsisivat perustutkinnon hitsausten materiaaleiksi rakenneteräkset, ruostumattomat teräkset, alumiinit ja lujat teräkset. Tietopuolista opetusta perustutkinnossa tulisi olla aika lailla nykyisin opetettavat asiat, mutta vähemmistöön jäi hitsausohjeen tekeminen ja työpiirustusten piirtäminen.

Vastaajista 56 %:n mielestä tarvitaan uusia hitsaukseen liittyviä tutkinnonosia. Selvä enemmistö eli 80 % vastaajista haluaa IW-hitsaukset takaisin tutkinnonosiksi. IW-hitsauksen moduuleja haluttaisiin tutkinnonosiksi piena-, levy- ja putkitasolle sekä perustutkintoihin, ammattitutkintoihin että erikoisammattitutkintoihin. Jonkin verran vastauksia tuli myös kysymykseen, tulisiko IW-tutkintoja kehittää jollain tavalla.

Suurin osa vastaajista ei löytänyt ammatillisesta reformista hyviä puolia. Hyvää löytyi vain henkilökohtaiset- ja yksilölliset opintopolut. Huonoja puolia taas löytyi paljon. Kommentteina oli muun muassa liian vähäiset tuntimäärät ja sekavat ryhmät, jonka vuoksi opettajan pitää opettaa samat asiat jokaiselle erikseen.

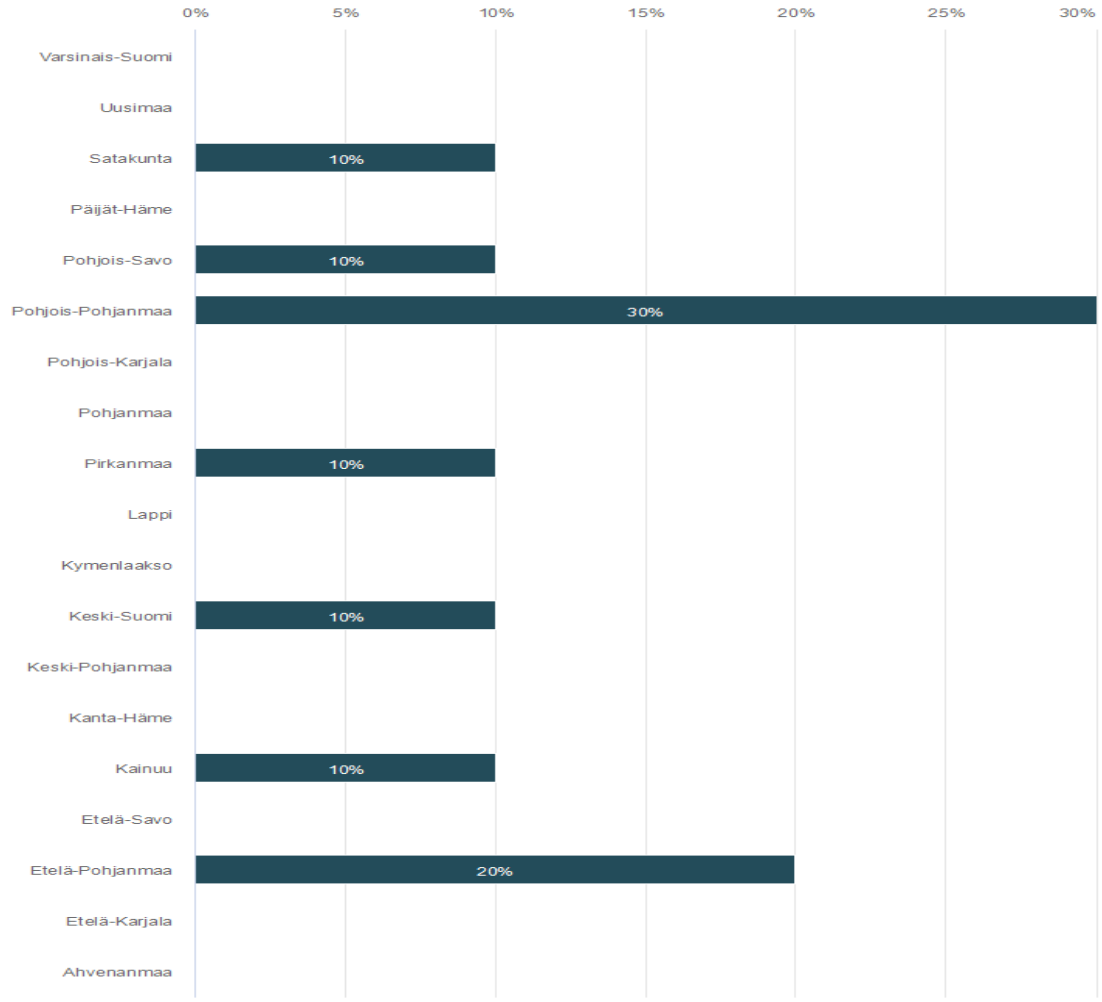
6.3 Kyselytutkimus pätevöintilaitosten hitsauksen valvojille

Kyselytutkimus toteutettiin Webropol-sovelluksen avulla. Yritykset valikoitiin Google-näkyvyyden mukaan maakunnittain ja tutkimus kattaa alueena koko Suomen. Kysymykset lähetettiin 21 eri pätevöintilaitosten hitsaustarkastajille ja vastauksia saatiin 10. Näin ollen vastausprosentiksi tuli 48 %.

Kysely jakaantui kahteen osaan: pätevöintilaitoksen taustatietoihin ja toiminta-alueen pätevyyskokeiden hitsauksiin.

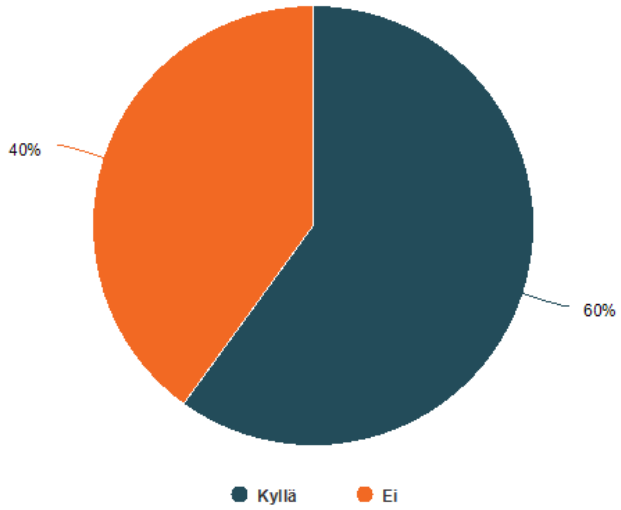
6.3.1 Pätevöintilaitosten taustatiedot

Kysymyksessä 1 (*KUVIO 71*) kysyttiin yrityksen sijaintia. Vastaajien määrä oli 10.



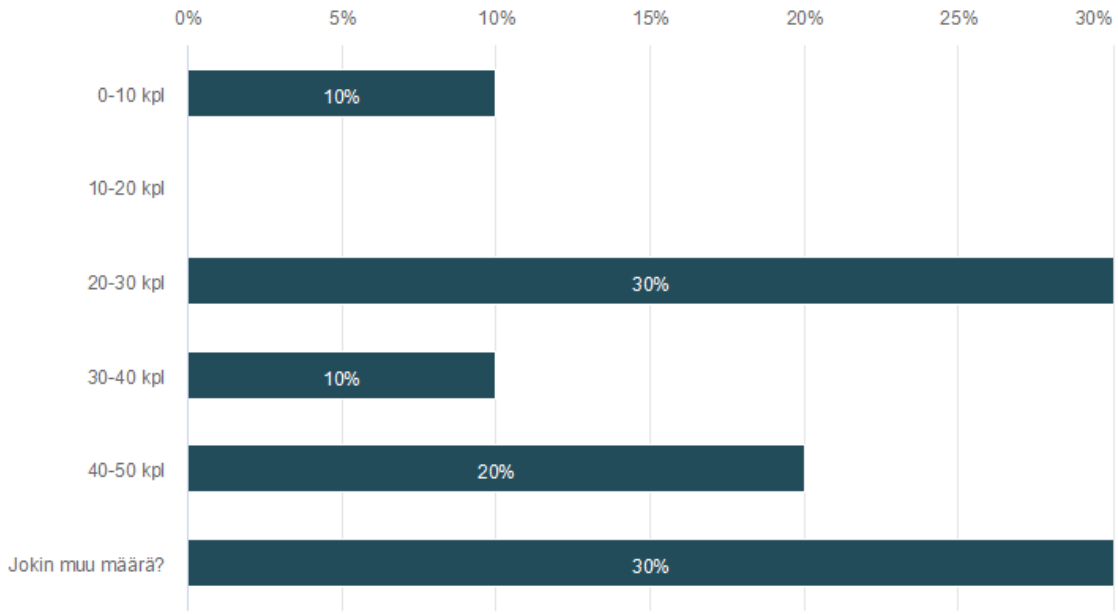
KUVIO 71. Yrityksen sijainti

Kysymyksessä 2 (*KUVIO 72*) kysyttiin, onko yrityksenne FINASin akkreditoima tarkastuslaitos. Vastaajien määrä oli 10. Vastaajista 60 prosenttia työskenteli Finasin akkredetoimassa tarkastuslaitoksessa.



KUVIO 72. FINASin akkreditoimat tarkastuslaitokset

Kysymyksessä 3 (*KUVIO 73*) kysyttiin, miten moni toiminta-alueenne yrityksistä tarvitsee pätevöitettyjä hitsaajia. Vastaajien määrä oli 10. Vastanneista 60 prosenttia toiminta-alueen yrityksistä tarvitsi pätevöitettyjä hitsaajia 30–100 yritystä 30 prosenttia, 20–30 yritystä ja 10 prosenttia 0–10 yritystä.



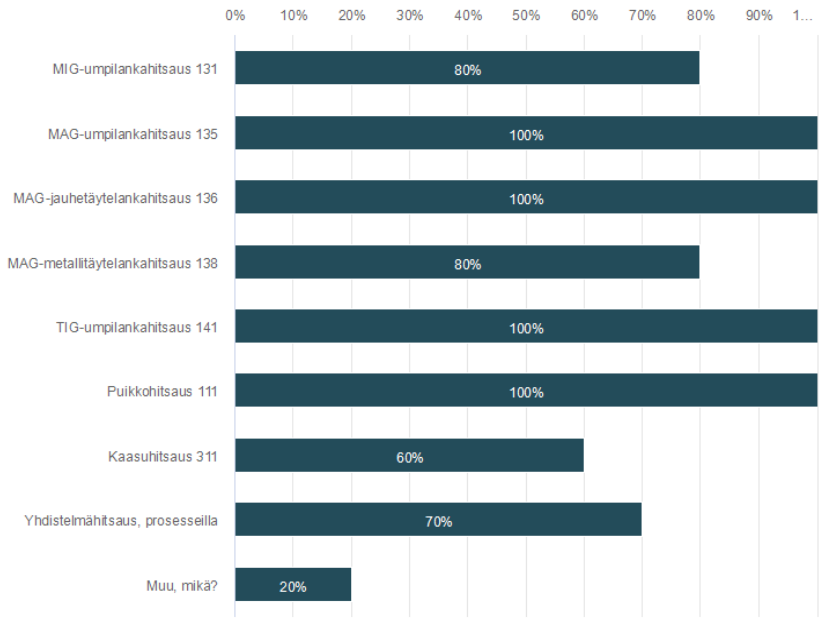
KUVIO 73. Toiminta-alueen pätevöitettyjä hitsaajia tarvitsevat yritykset

Lisätekstikenttään tuli seuraavia vastauksia:

- *Jokin muu määrä? Yli 50*
- *Jokin muu määrä? Yli 50*
- *Jokin muu määrä? 100*

6.3.2 Pätevöintilaitosten toiminta-alueen tarkastettavat pätevyyshitsaukset

Kysymyksessä 4 (*KUVIO 74*) kysyttiin, millä prosesseilla kokeita hitsataan. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 71 vaihtoehtoa. Jokainen vastaaja valitsi MAG-umpilankahitsauksen, MAG-jauhetäytelankahitsauksen, TIG-umpilankahitsauksen ja puikkohitsauksen. Myös muita prosesseja käytetään paljon.

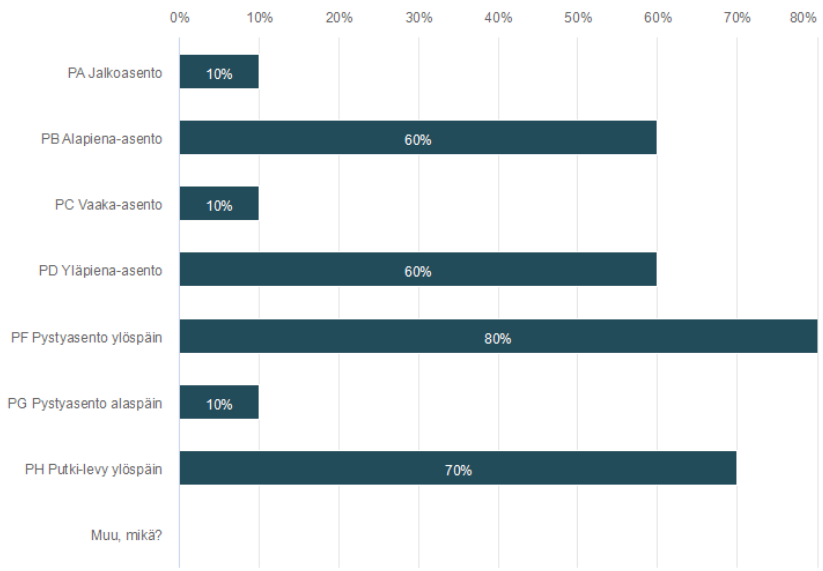


KUVIO 74. Kokeiden hitsaus eri prosesseilla

Lisätekstikenttään tuli seuraavia vastauksia:

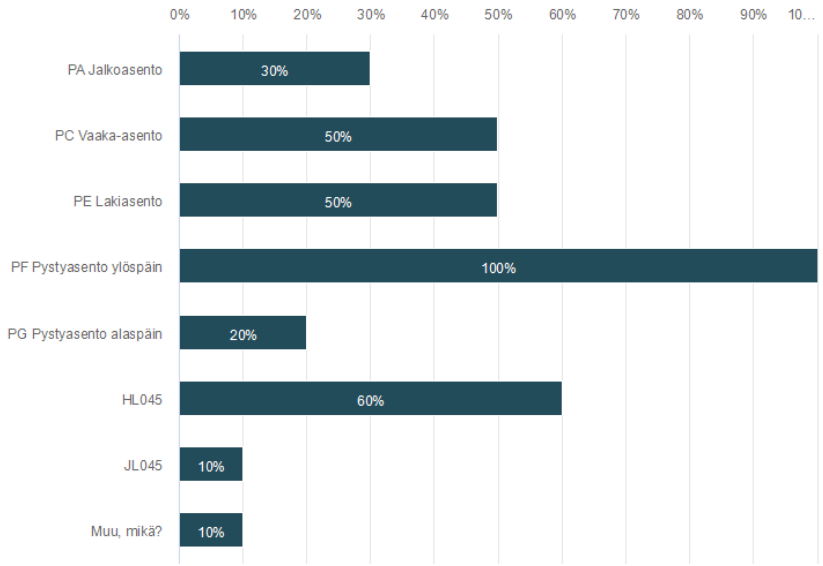
- *Yhdistelmähitsaus, prosesseilla 141+111; 141+135*
- *Yhdistelmähitsaus, prosesseilla 141/111*
- *Yhdistelmähitsaus, prosesseilla 141/111*
- *Yhdistelmähitsaus, prosesseilla 135/136, 141/136, 138/136*
- *Yhdistelmähitsaus, prosesseilla 135/136, 141/111 jne.*
- *Yhdistelmähitsaus, prosesseilla 141/111*
- *Muu, mikä? 141/136 ym.*
- *Muu, mikä? 121 ja 125 (AUT/MEC)*

Kysymyksessä 5 (*KUVIO 75*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti piena-asentoihin prosessilla 135. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 30 vaihtoehtoa. Prosessilla 135 MAG-umpilankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti piena-asentoihin seuraavasti: PF Pystyasento ylöspäin, PH Putki-levy ylöspäin, PD Yläpiena-asento ja PB Alapiena-asento.



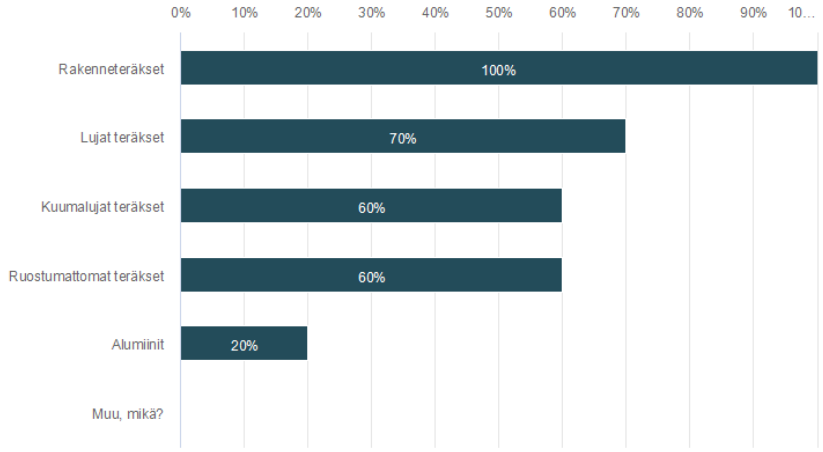
KUVIO 75. Prosessilla 135 hitsattavat piena-asennot

Kysymyksessä 6 (KUVIO 76) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti päittäisasentoihin prosessilla 135. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 33 vaihtoehtoa. Prosessilla 135 MAG-umpilankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti päittäisasentoihin seuraavasti. Kaikki vastaajat olivat valinneet PF Pystyasento ylöspäin. Kolme seuraavaksi eniten käytettyjä asentoja olivat HL045, PC Vaaka-asento ja PE Lakiasento.



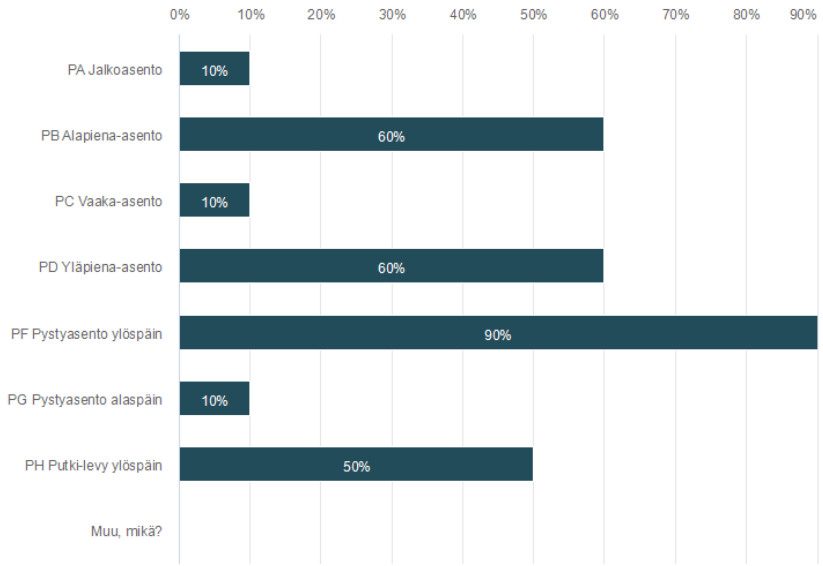
KUVIO 76. Prosessilla 135 hitsattavat päittäisasennot

Kysymyksessä 7 (KUVIO 77) kysyttiin, mille materiaalille hitsataan prosessilla 135. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 31 vaihtoehtoa. Kaikki olivat valinneet materiaaliksi rakenneteräkset. Kolme seuraavaksi eniten käytettyä materiaalia olivat lujat teräkset, kuumalujat teräkset ja ruostumattomat teräkset.



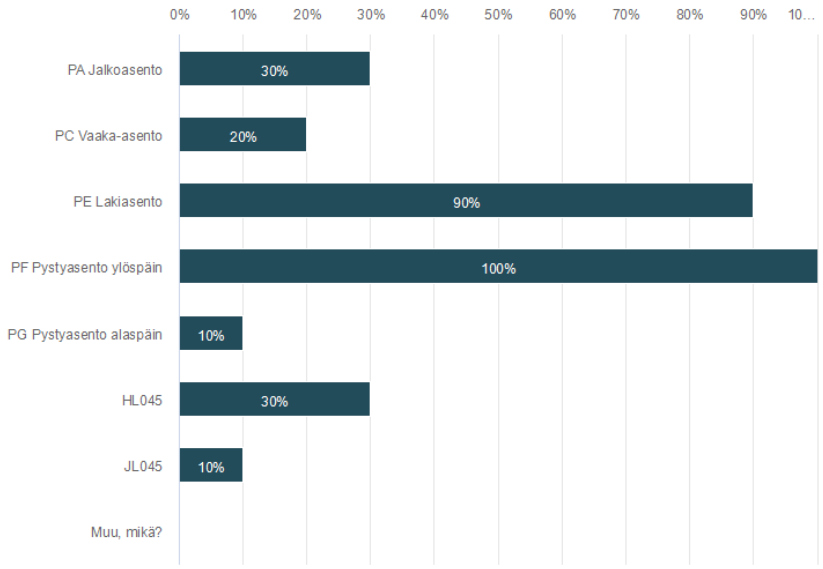
KUVIO 77. Prosessilla 135 hitsattavat materiaalit

Kysymyksessä 8 (*KUVIO 78*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti piena-asentoihin prosessilla 136. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 29 vaihtoehtoa. Prosessilla 136 MAG-jauhetäytelankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti piena-asentoihin seuraavasti: PF Pystyasento ylöspäin, PB Alapiena-asento ja PD Yläpiena-asento.



KUVIO 78. Prosessilla 136 hitsattavat piena-asennot

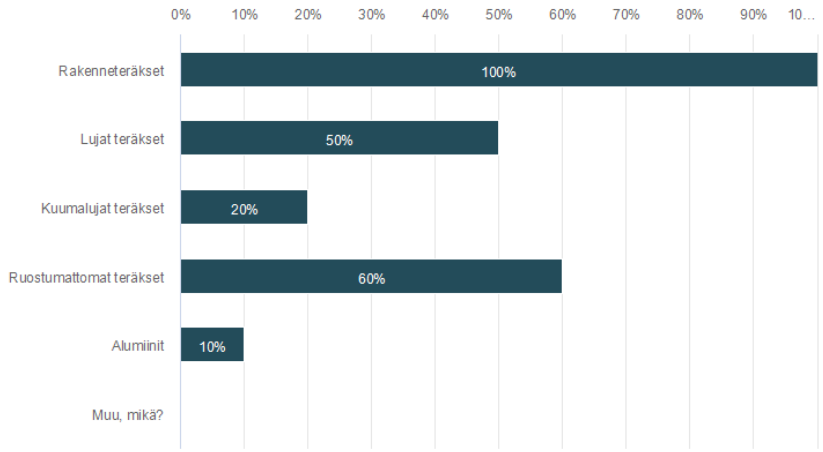
Kysymyksessä 9 (*KUVIO 79*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti päittäisasentoihin prosessilla 136. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 29 vaihtoehtoa. Prosessilla 136 MAG-jauhetäytelankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti päittäisasentoihin seuraavasti. Kaikki vastaajat olivat valinneet PF Pystyasento ylöspäin. Kolme seuraavaksi eniten käytettyjä asentoja olivat PE Lakiasento, PA Jalkoasento ja HL045.



KUVIO 79. Prosessilla 136 hitsattavat päittäisasennot

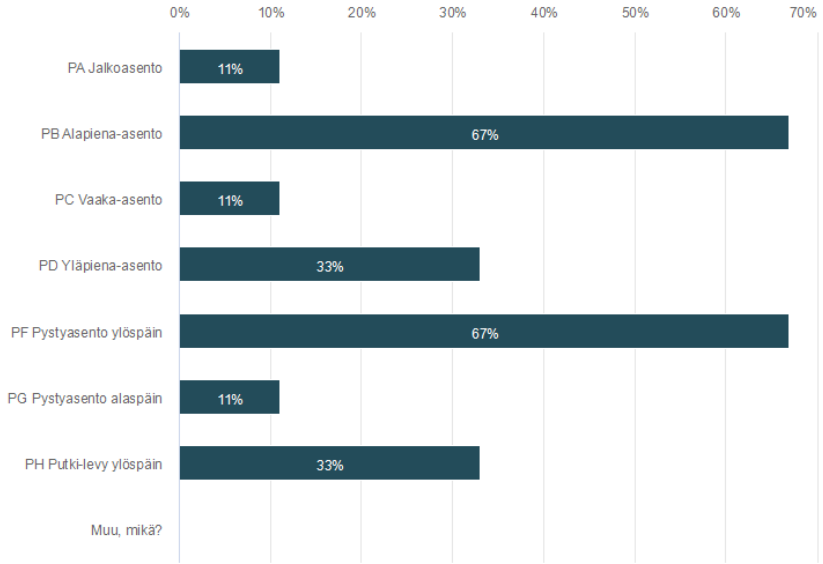
Kysymyksessä 10 (*KUVIO 80*) kysyttiin, mille materiaalille hitsataan prosessilla 136. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 24 vaihtoehtoa. Kaikki

olivat valinneet materiaaliksi rakenneteräkset. Kolme seuraavaksi eniten käytettyä materiaalia olivat ruostumattomat teräkset, lujat teräkset ja kuumalujat teräkset.



KUVIO 80. Prosessilla 136 hitsattavat materiaalit

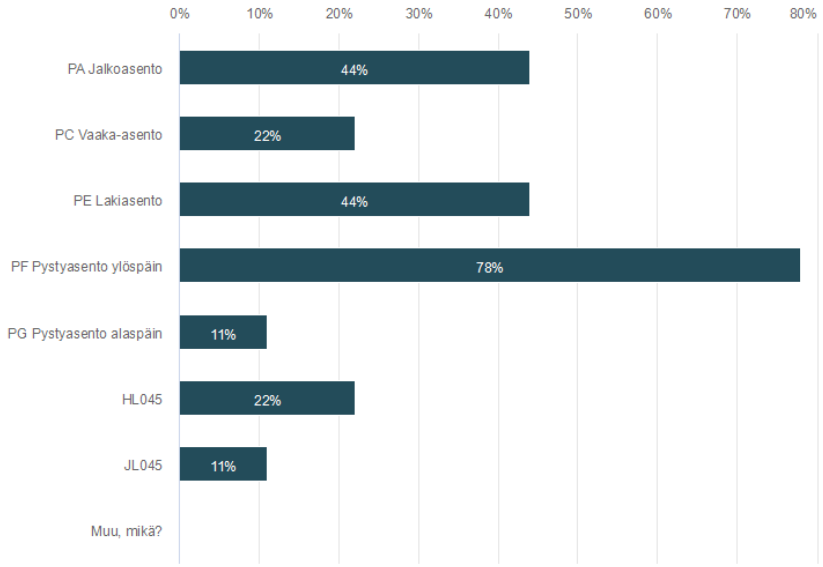
Kysymyksessä 11 (*KUVIO 81*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti piena-asentoihin prosessilla 138. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 21 vaihtoehtoa. Prosessilla 138 MAG-metallitäytelankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti piena-asentoihin seuraavasti: PB Alapiena-asento, PF Pystyasento ylöspäin ja PH Putki-levy ylöspäin.



KUVIO 81. Prosessilla 138 hitsattavat piena-asennot

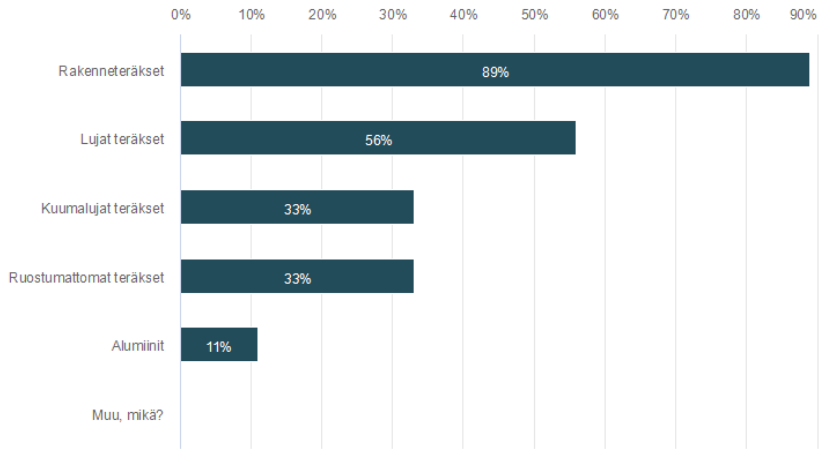
Kysymyksessä 12 (*KUVIO 82*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti päittäisasentoihin prosessilla 138. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 21 vaihtoehtoa. Prosessilla 138 MAG-metallitäytelankahitsaus hitsataan

pätevyyskokeita pääsääntöisesti päittäisasentoihin seuraavasti. Kolme eniten käytettyjä asentoja olivat PF Pystyasento ylöspäin, PA Jalkoasento ja PE Lakiasento.



KUVIO 82. Prosessilla 138 hitsattavat päittäisasennot

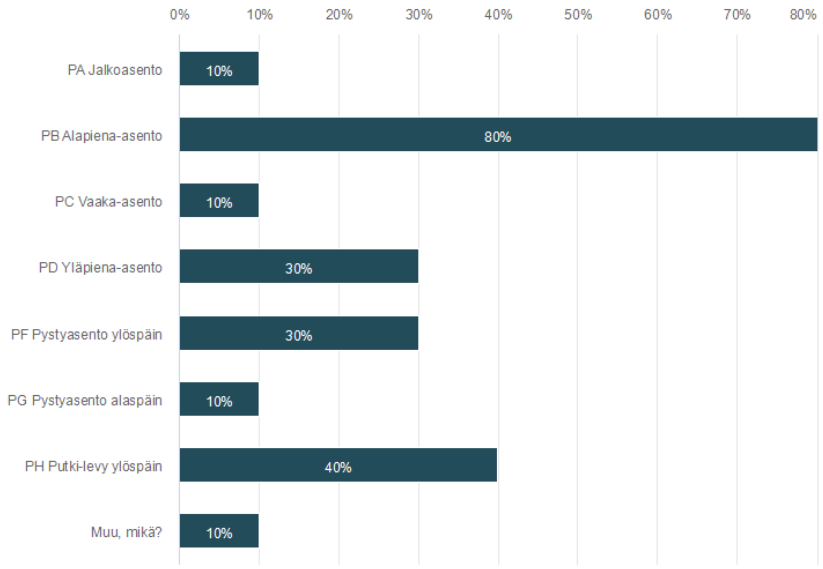
Kysymyksessä 13 (*KUVIO 83*) kysyttiin, mille materiaalille hitsataan prosessilla 138. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 9 vastaajaa valitsi yhteensä 20 vaihtoehtoa. Neljä eniten käytettyä materiaalia olivat rakenneteräkset, lujat teräkset, kuumalujat teräkset ja ruostumattomat teräkset.



KUVIO 83. Prosessilla 138 hitsattavat materiaalit

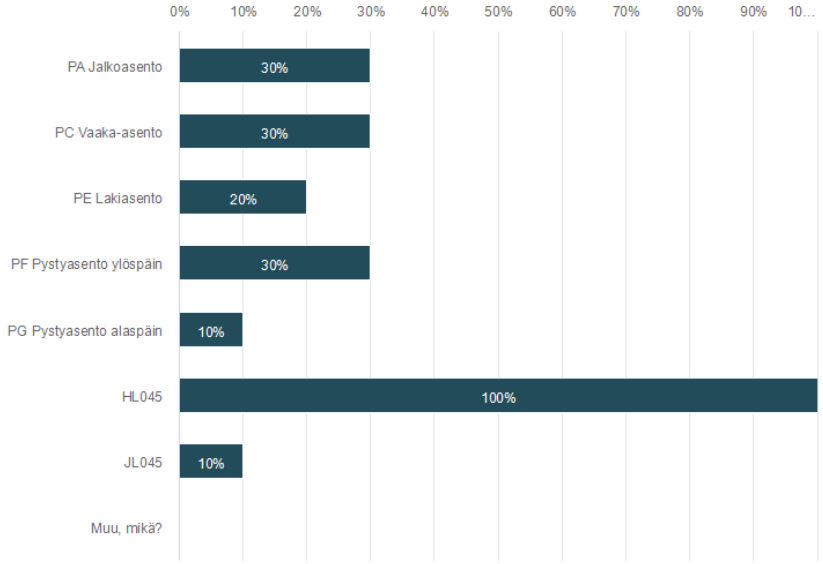
Kysymyksessä 14 (*KUVIO 84*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti piena-asentoihin prosessilla 141. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 22 vaihtoehtoa. Prosessilla 141 TIG-umpilankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita

pääsääntöisesti piena-asentoihin seuraavasti: PB Alapiena-asento, PH Putki-levy ylöspäin, PD Yläpiena-asento ja PF Pystyasento ylöspäin.



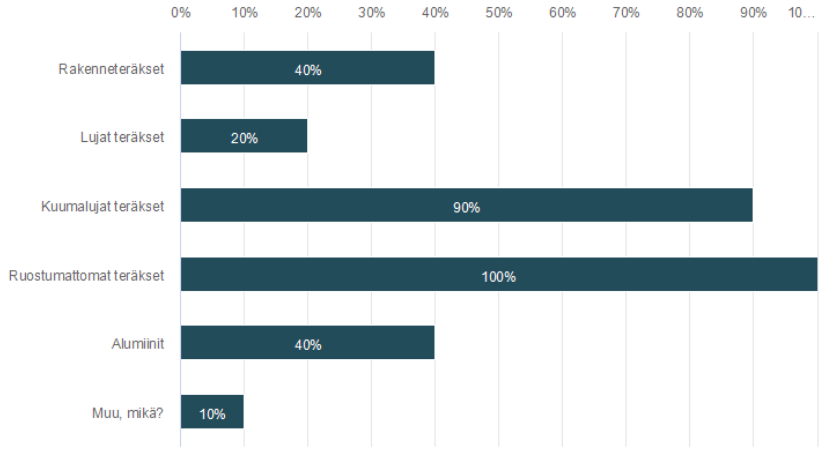
KUVIO 84. Prosessilla 141 hitsattavat piena-asennot

Kysymyksessä 15 (*KUVIO 85*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti päittäisasentoihin prosessilla 141. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 23 vaihtoehtoa. Prosessilla 141 TIG-umpilankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti päittäisasentoihin seuraavasti. Kaikki valitsivat asennon HL045. Seuraavat kolme eniten käytettyjä asentoja olivat PA Jalkoasento ja PC Vaaka-asento ja PF Pystyasento ylöspäin.



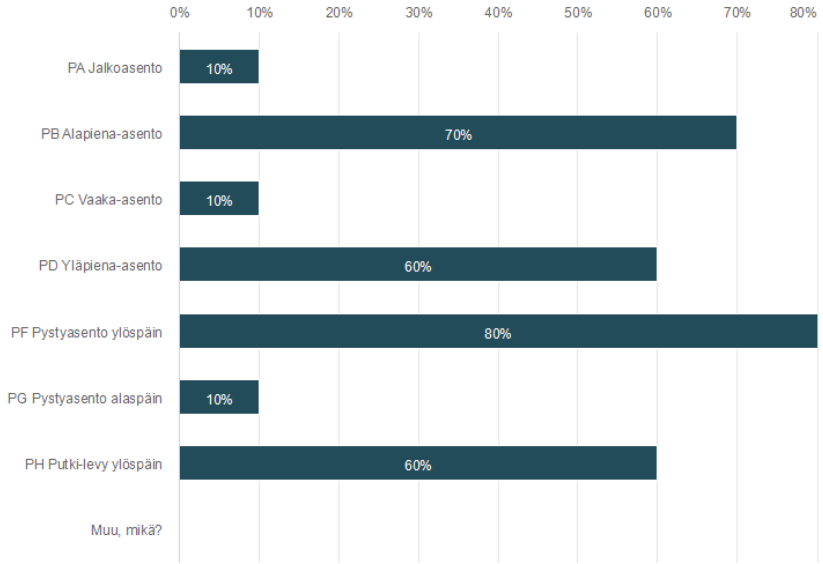
KUVIO 85. Prosessilla 141 hitsattavat päittäisasennot

Kysymyksessä 16 (*KUVIO 86*) kysyttiin, mille materiaalille hitsataan prosessilla 141. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 30 vaihtoehtoa. Kaikki valitsivat ruostumattoman teräksen. Kolme seuraavaksi eniten käytettyä materiaalia olivat kuumalujat teräkset, rakenneteräkset ja alumiinit.



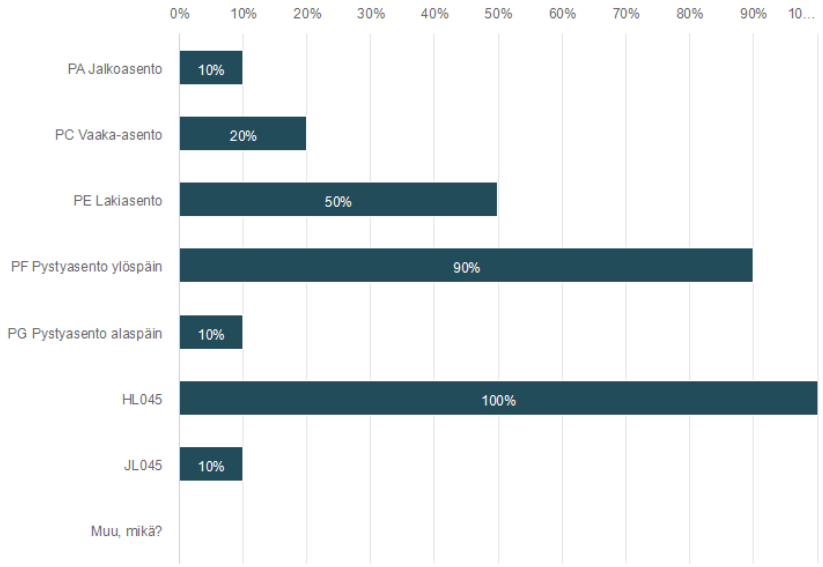
KUVIO 86. Prosessilla 141 hitsattavat materiaalit

Kysymyksessä 17 (*KUVIO 87*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti piena-asentoihin prosessilla 111. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 30 vaihtoehtoa. Prosessilla 111 puikkohitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti piena-asentoihin seuraavasti: PF Pystyasento ylöspäin, PB Alapiena-asento, PD Yläpiena-asento ja PH Putki-levy ylöspäin.



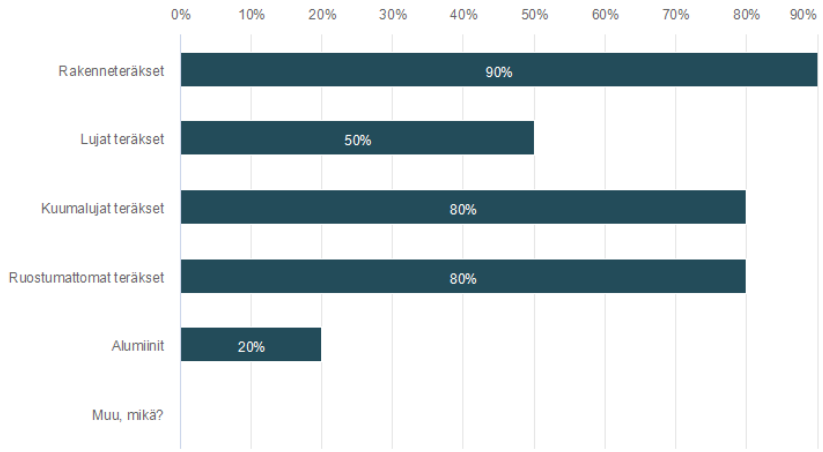
KUVIO 87. Prosessilla 111 hitsattavat piena-asennot

Kysymyksessä 18 (*KUVIO 88*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti päittäisasentoihin prosessilla 111. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 29 vaihtoehtoa. Prosessilla 111 puikkohitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti päittäisasentoihin seuraavasti. Kaikki valitsivat asennon HL045. Seuraavat kolme eniten käytettyjä asentoja olivat PF Pystyhitsaus ylöspäin, PE Lakiasento ja PC Vaaka-asento.



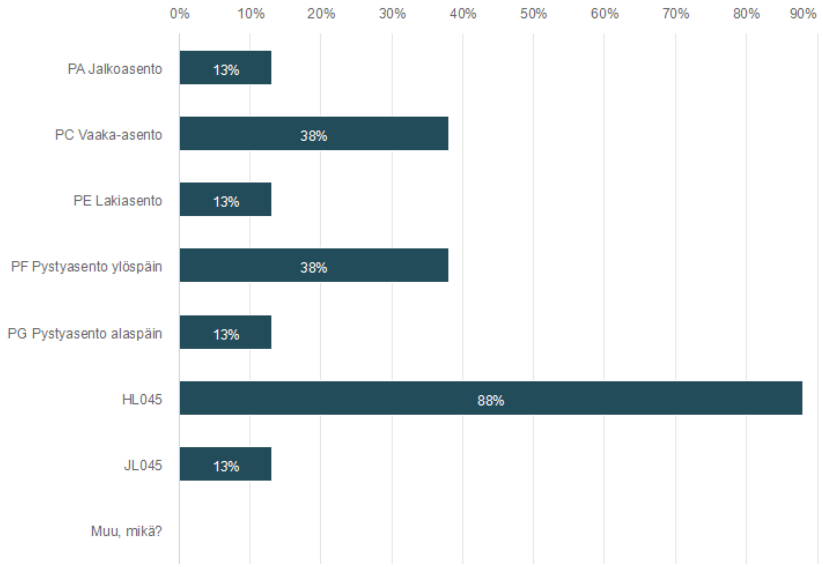
KUVIO 88. Prosessilla 111 hitsattavat päittäisasennot

Kysymyksessä 19 (*KUVIO 89*) kysyttiin, mille materiaalille hitsataan prosessilla 111. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 10 vastaajaa valitsi yhteensä 32 vaihtoehtoa. Kolme eniten käytettyä materiaalia olivat rakenneteräkset, kuumalujat teräkset ja ruostumattomat teräkset.



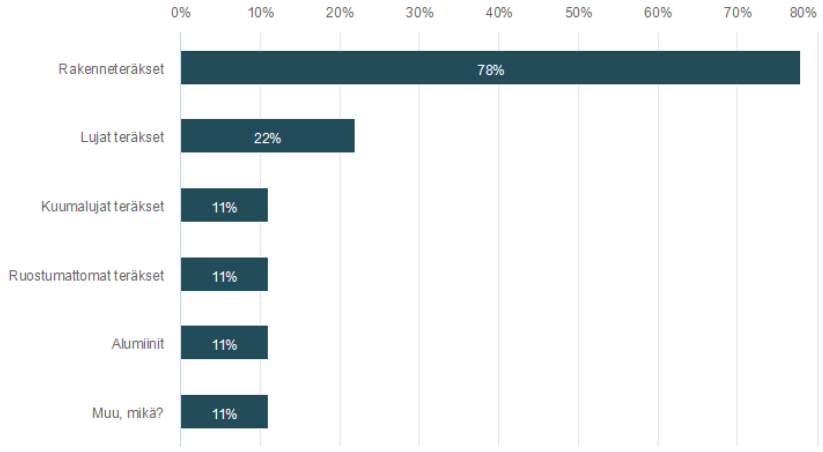
KUVIO 89. Prosessilla 111 hitsattavat materiaalit

Kysymyksessä 20 (*KUVIO 90*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti päittäisasentoihin prosessilla 311. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 8 vastaajaa valitsi yhteensä 17 vaihtoehtoa. Prosessilla 131 kaasuhitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti päittäisasentoihin seuraavasti. Kolme eniten käytettyjä asentoja olivat HL045, PC Vaaka-asento ja PF Pystyasento ylöspäin.



KUVIO 90. Prosessilla 311 hitsattavat päittäisasennot

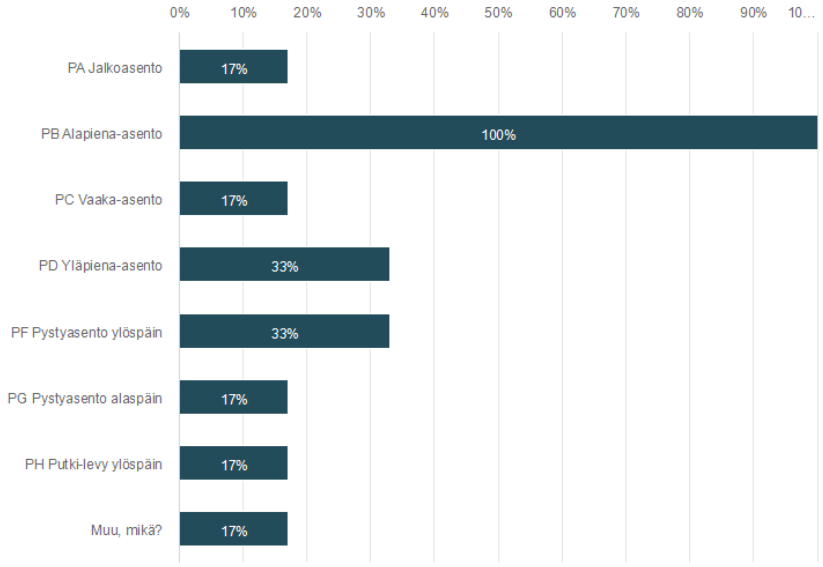
Kysymyksessä 21 (*KUVIO 91*) kysyttiin, mille materiaalille hitsataan prosessilla 311. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 9 vastaajaa valitsi yhteensä 13 vaihtoehtoa. Kaksi eniten käytettyä materiaalia olivat rakenneteräkset ja lujat teräkset.



KUVIO 91. Prosessilla 311 hitsattavat materiaalit

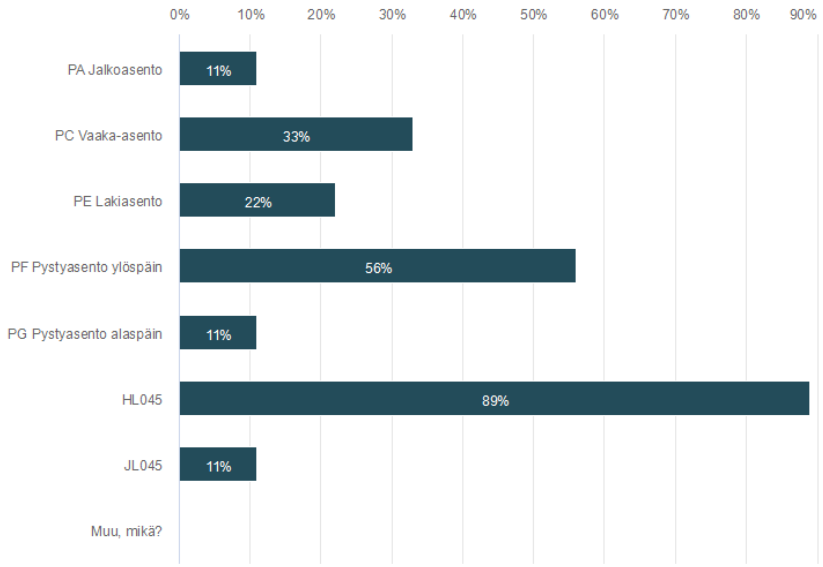
Kysymyksessä 22 (*KUVIO 92*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti piena-asentoihin yhdistelmähitsauksella. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 6 vastaajaa

valitsi yhteensä 15 vaihtoehtoa. Yhdistelmähitsauksena hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti piena-asentoihin seuraavasti. Kaikki vastaajat valitsivat PB Alapiena-asennon. Kolme seuraavaksi eniten käytettyä asentoa olivat PD Yläpiena-asento, PF Pystyasento ylöspäin ja PA Jalkoasento.



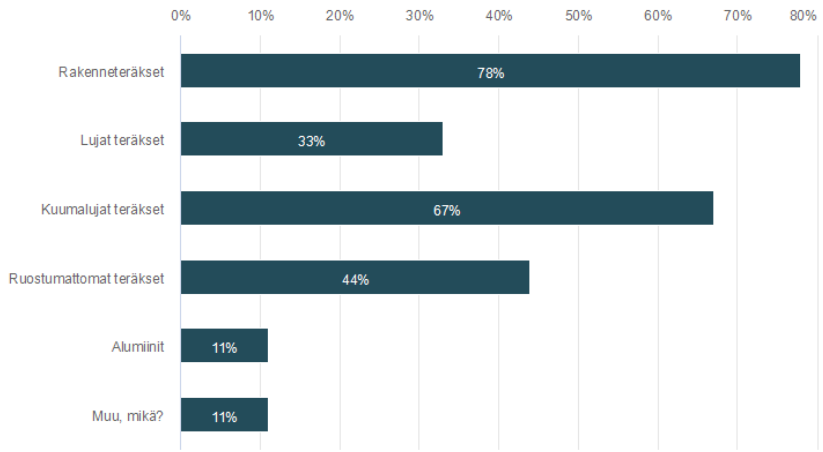
KUVIO 92. Yhdistelmähitsauksella hitsattavat piena-asennot

Kysymyksessä 23 (*KUVIO 93*) kysyttiin, mitä pätevyyskokeita hitsataan pääsääntöisesti päittäisasentoihin yhdistelmähitsauksella. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 9 vastaajaa valitsi yhteensä 21 vaihtoehtoa. Yhdistelmähitsauksella hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti päittäisasentoihin seuraavasti. Kolme eniten käytettyjä asentoja olivat HL045, PF Pystyhitsaus ylöspäin ja PC Vaaka-asento.



KUVIO 93. Yhdistelmähitsauksella hitsattavat päittäisasennot

Kysymyksessä 24 (*KUVIO 94*) kysyttiin, mille materiaalille hitsataan yhdistelmähitsauksena. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 9 vastaajaa valitsi yhteensä 22 vaihtoehtoa. Kolme eniten käytettyä materiaalia olivat rakenneteräkset, kuumalujat teräkset ja ruostumattomat teräkset.



KUVIO 94. Yhdistelmähitsauksella hitsattavat materiaalit

Kysymykset 24–27 koskivat jotain muuta prosessia, kuin edellä mainitut. Prosesseja ei kuitenkaan ollut vastauksissa nimetty, joten kysymykset vastauksineen jätettiin tästä raportista pois.

Kysymyksessä 28 (*KUVIO 95*) kysyttiin, mitkä ovat arviolta viisi yleisintä pienasaumaa. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 9 vastaajaa valitsi yhteensä 37 vaihtoehtoa. Yleisimmät pienasaumat olivat PB Alapiena-asento, PF Pystyasento ylöspäin, PH Putki-levy ylöspäin, PD Yläpiena-asento ja PA Jalkoasento. Lisätekstikenttään annetut vastaukset:

1. 6x PB, PA, PH

2. 4x PF, 2x PH, PG, PB

3. 4x PH, 2x PD, 2x PF, PA

4. 4x PB, PA, PH

5. PH, PD, PA

1.	PB
2.	PF, PH
4.	PD
5.	PA

KUVIO 95. Viisi yleisimmin hitsattavaa piena-asentoa

Kysymyksessä 29 (*KUVIO 96*) kysyttiin, mitkä ovat arviolta viisi yleisintä päittäissaumaa. Kysymykseen sai valita useita vaihtoehtoja ja 9 vastaajaa valitsi yhteensä 39 vaihtoehtoa. Yleisimmät päittäissaumat olivat HL045, PF Pystyasento ylöspäin, PC Vaaka-asento, PE Lakiasento ja PA Jalkoasento. Lisätekstikenttään annetut vastaukset:

1. 5x HL045, 2x PF, PA, PC

2. 5x PF, 3x HL045, PC

3. 3x PE, HL045, PA

4. 4x HL045, 2x PF, PB, PC

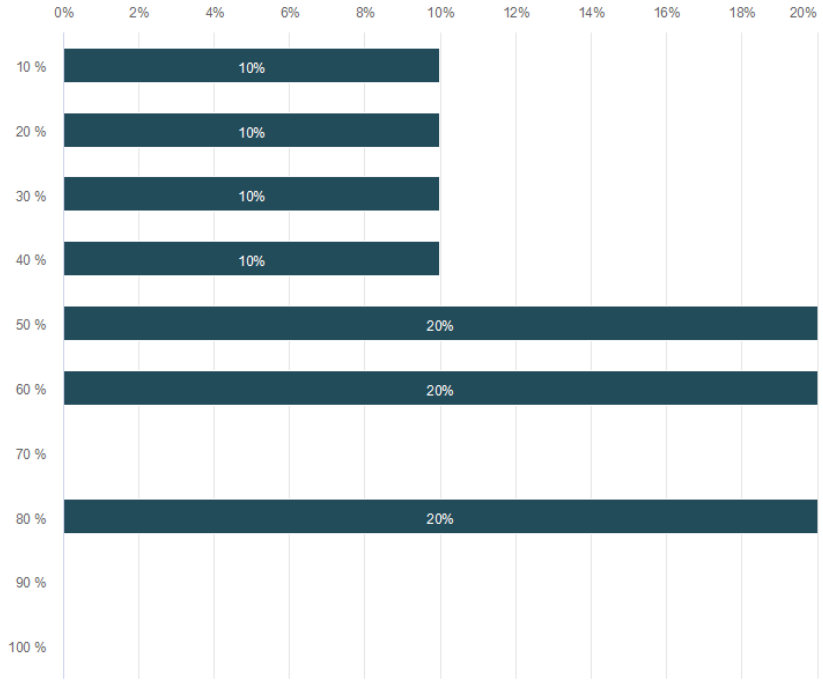
5. 2x PC, HL045, PA

Yhteenveto yleisimmille päittäissaumoille.

1.	HL045
2.	PF
3.	PC, PE
5.	PA

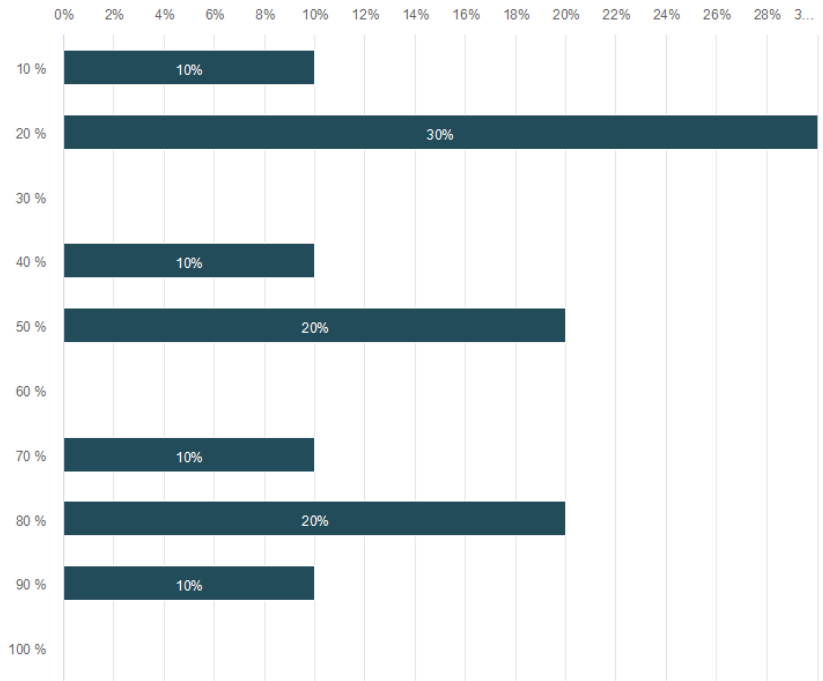
KUVIO 96. Viisi yleisimmin hitsattavaa päittäisasentoa

Kysymyksessä 30 (*KUVIO 97*) kysyttiin, miten paljon arvioisit prosentuaalisen pienasaumojen määrän. Vastaajien määrä oli 10. Vastaajista 60 prosenttia arvioi pienasaumojen määräksi 50–80 % ja 40 prosenttia vastaajista 10–40 %.



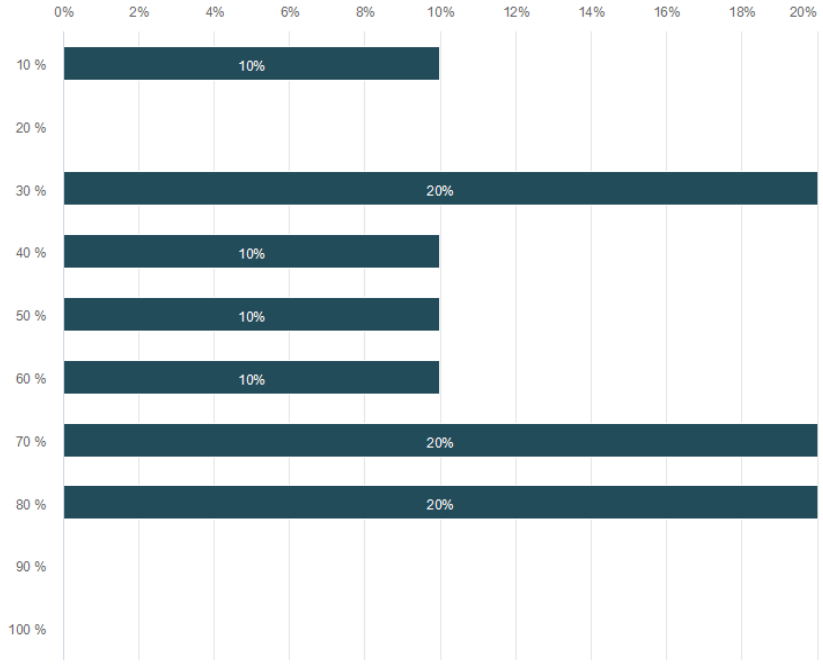
KUVIO 97. Pienasaumojen arvioidut prosentuaaliset määrät

Kysymyksessä 31 (*KUVIO 98*) kysyttiin, miten paljon arvioisit prosentuaalisen levyjen päittäisliitosten määrän. Vastaajien määrä oli 10. Vastaajista 40 prosenttia arvioi levyjen päittäisliitosten määrän 10–20 %, 30 prosenttia vastaajista 40–50 % ja 30 prosenttia vastaajista 50–70 %.



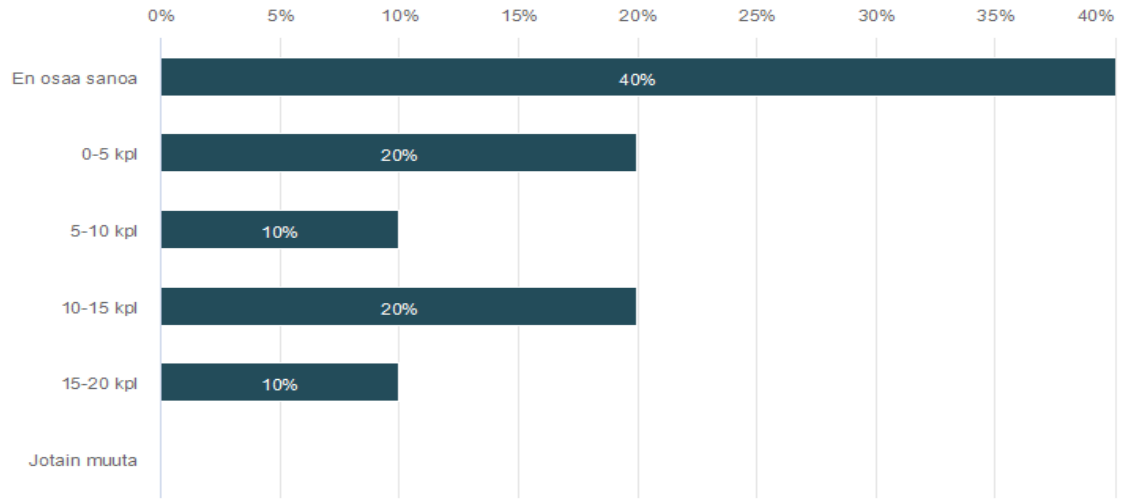
KUVIO 98. Levyjen päittäisliitosten arvioidut prosentuaaliset määrät

Kysymyksessä 32 (*KUVIO 99*) kysyttiin, miten paljon arvioisit prosentuaalisen putkien päittäisliitosten määrän. Vastaajien määrä oli 10. Vastaajista 10 prosenttia arvioi putkien päittäisliitosten määräksi 10 %, 40 prosenttia vastaajista 30–50 % ja 50 prosenttia vastaajista 60–80 %.



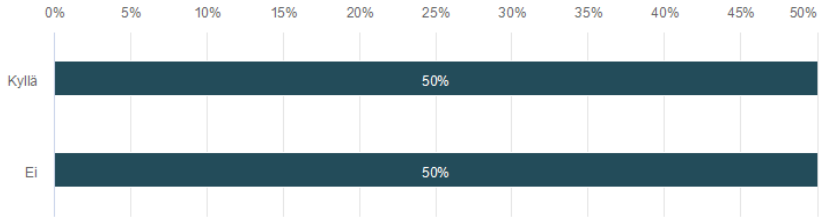
KUVIO 99. Putkien päittäisliitosten arvioidut prosentuaaliset määrät

Kysymyksessä 33 (KUVIO 100) kysyttiin, kuinka moni alueenne yritys hoitaa hitsaajien pätevöinnit itse. Vastaajien määrä oli 10. Vastaajista 40 prosenttia ei osannut sanoa ja 60 prosenttia vastaajista arvioi määrän 0–20 yritykseen.



KUVIO 100. Toiminta-alueen yritykset, jotka pätevöittävät hitsaajat itse

Kysymyksessä 34 (KUVIO 101) kysyttiin, onko teillä asiakkaana ammatillisia oppilaitoksia. Vastaajien määrä oli 10. Ammatillisia oppilaitoksia oli asiakkaana puolella vastanneista.



Kuvio 101. Ammatillisten oppilaitosten määrä asiakkaana

Kysymyksessä 35 kysyttiin, mitä pätevyyskokeita ammatilliset oppilaitokset hitsauttavat. Yhtään vastausta kysymykseen ei tullut.

6.3.3 Yhteenveto kyselystä pätevöintilaitosten hitsauksen valvojille

Vastaajista 60 prosenttia työskenteli FINASin akkreditoimassa tarkastuslaitoksessa. Vastanneista 60 prosentissa pätevöintilaitosten hitsauksen valvojien toiminta-alueen yrityksistä, tarvitsi pätevöitettyjä hitsaajia 30–100 yritystä. 30 prosentissa pätevöitettyjä hitsaajia tarvitsi 20–30 yritystä ja 10 prosentissa 0–10 yritystä.

Pätevyyskokeita hitsataan eniten prosesseilla MAG-umpilankahitsaus 135, MAG-jauhetäytelankahitsaus 136, TIG-umpilankahitsaus 141 ja puikkohitsaus 111. Myös muita prosesseja käytetään paljon, kuten MIG-umpilankahitsaus 131, MAG-metallitäytelankahitsaus 138, yhdistelmähitsaus ja kaasuhitsaus 311.

Prosessilla 135 MAG-umpilankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti *piena-asentoihin* PF pystyasento ylöspäin, PH putki-levy ylöspäin, PD yläpiena-asento ja PB alapiena-asento. Pätevyyskokeita hitsataan *päittäisasentoihin* PF pystyasento ylöspäin, HL045, PC vaaka-asento ja PE lakiasento. Neljä eniten käytettyä materiaalia olivat rakenneteräkset, lujat teräkset, kuumalujat teräkset ja ruostumattomat teräkset.

Prosessilla 136 MAG-jauhetäytelankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti *piena-asentoihin* PF pystyasento ylöspäin, PB alapiena-asento ja PD yläpiena-asento. Pätevyyskokeita hitsataan *päittäisasentoihin* PF pystyasento ylöspäin, PE lakiasento, PA jalkoasento ja HL045. Eniten käytettävät materiaalit olivat rakenneteräkset, ruostumattomat teräkset ja lujat teräkset.

Prosessilla 138 MAG-metallitäytelankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti *piena-asentoihin* PB alapiena-asento, PF pystyasento ylöspäin ja PH putki-levy ylöspäin. Pätevyyskokeita hitsataan *päittäisasentoihin* PF pystyasento ylöspäin, PA jalkoasento ja PE lakiasento. Neljä eniten käytettyä materiaalia olivat rakenneteräkset, lujat teräkset, kuumalujat teräkset ja ruostumattomat teräkset.

Prosessilla 141 TIG-umpilankahitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti *piena-asentoihin* PB alapiena-asento, PH putki-levy ylöspäin, PD yläpiena-asento ja PF pystyasento ylöspäin. Pätevyyskokeita hitsataan *päittäisasentoihin* HL045, PA jalkoasento ja PC vaaka-asento ja PF pystyasento ylöspäin. Neljä eniten käytettyä materiaalia olivat ruostumattomat teräkset, kuumalujat teräkset, rakenneteräkset ja alumiinit.

Prosessilla 111 puikkohitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti *piena-asentoihin* PF pystyasento ylöspäin, PB alapiena-asento, PD yläpiena-asento ja PH putki-levy ylöspäin. *Päittäisasentoihin* hitsataan asennoilla HL045, PF pystyhitsaus ylöspäin, PE lakiasento ja PC vaaka-asento. Kolme eniten käytettyä materiaalia olivat rakenneteräkset, kuumalujat teräkset ja ruostumattomat teräkset.

Prosessilla 131 kaasuhitsaus hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti *päittäisasentoihin* HL045, PC vaaka-asento ja PF pystyasento ylöspäin. Kaksi eniten käytettyä materiaalia olivat rakenneteräkset ja lujat teräkset.

Yhdistelmähitsauksena hitsataan pätevyyskokeita pääsääntöisesti *piena-asentoihin* PB alapiena-asento, PD yläpiena-asento, PF pystyasento ylöspäin ja PA jalkoasento. *Päittäisasentoihin* kolme eniten käytettyä asentoa HL045, PF pystyhitsaus ylöspäin ja PC vaaka-asento. Eniten käytetyt materiaalit olivat rakenneteräkset, kuumalujat teräkset ja ruostumattomat teräkset

Yleisimmin hitsattavat pienasaumat olivat PB alapiena-asento, PF pystyasento ylöspäin, PH putki-levy ylöspäin, PD yläpiena-asento ja PA jalkoasento. Yleisimmin hitsattavat päittäissaumat olivat HL045, PF pystyasento ylöspäin, PC vaaka-asento, PE lakiasento ja PA jalkoasento.

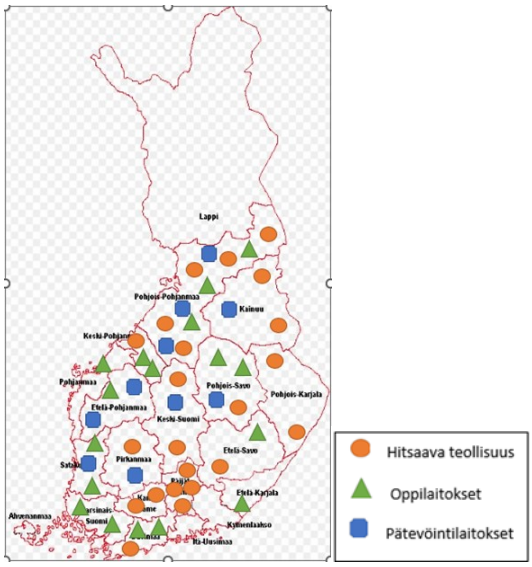
Arvioon prosentuaalisten pienasaumojen määräksi 60 prosenttia vastaajista ilmoitti pienasaumojen määräksi 50–80 % ja 40 prosenttia vastaajista 10–40 %. Levyjen päittäisliitosten

prosentuaalinen arvio oli 40 prosentilla vastaajista 10–20 %, 30 prosentilla vastaajista 40–50 % ja 30 prosentilla vastaajista 50–70 %. Vastaajista 10 prosenttia arvioi putkien päittäisliitosten määräksi 10 %, 40 prosenttia vastaajista 30–50 % ja 50 prosenttia vastaajista 60–80 %.

Kysymykseen, kuinka moni alueenne yritys hoitaa hitsaajien pätevöinnit itse, vastaajista 40 prosenttia ei osannut sanoa ja 60 prosenttia vastaajista arvioi määrän 0–20 yritykseen. Ammatillisia oppilaitoksia oli asiakkaana puolella tutkimukseen vastanneista.

7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimustyön tavoitteena oli selvittää, minkälaista koulutusta hitsaajat tarvitsevat työllistyäkseen hitsaavaan teollisuuteen, mitä pätevyyskokeita heiltä vaaditaan, miten ammatillinen reformi ja nykyiset tutkinnonosat vaikuttivat levyseppähitsaajan koulutukseen ja tarvitaanko IW-hitsaukset takaisin tutkinnonosiksi. Tutkimus tehtiin kyselytutkimuksena Webropol-kyselytyökalun avulla. Tutkimus kattoi koko Suomen, (kuvio 102) ja kyselyyn vastasivat hitsaavan teollisuuden toimihenkilöt, pätevöintilaitosten hitsauksen valvojat sekä ammatillisten oppilaitosten hitsauksen opettajat. Hitsaavalle teollisuudelle suunnattuihin kysymyksiin vastasivat pääasiassa pienten- ja keskisuurten yritysten toimitusjohtajat sekä tuotantopäälliköt. Kyselyyn osallistuneissa yrityksissä eri konepajatuotteita valmistetaan monipuolisesti laidasta laitaan ja on läpileikkaus Suomen hitsaavan teollisuuden tuotteista. Vastausprosentit kyselyihin vaihtelivat 23 prosentista 48 prosenttiin.



KUVIO 102. Tutkimuksen kattavuus

Ammattitaitoisista hitsaajista on pula. Työ- ja elinkeinotoimistojen ammattibarometrin mukaan Suomessa on syyskuussa 2022 ollut yli 2000 avointa hitsaajan paikkaa. Tutkimuksen mukaan lähes kaikki yritykset palkkaisivat lisää hitsaajia. Miten tähän tilanteeseen on päädytty? Eikö suoraan koulusta saadakaan ammattitaitoista työvoimaa? Miksi metallialan koulutus ja hitsaavan teollisuuden tarpeet eivät kohtaa?

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon koulutusten aloituspaikat ovat vähentyneet 900 aloituspaikalla Opetushallinnon tilastopalvelu Vipusen mukaan vuodesta 2014, ollen nykyisin 1900 aloituspaikkaa. Ensisijaisten hakijoiden määrä on hieman noussut 1450 hakijaan. Kaikkien hakijoiden määrä on myös noussut 4 700 hakijasta vuoden 2022 noin 6400 hakijaan. Koulutukseen valituista paikan vastaanottaneiden prosentuaalinen osuus nousee koko ajan ja on tällä hetkellä 79 %. Suunta on hyvä, mutta edelleen aloituspaikkoja jää täyttämättä. Työskentelyä metallialan suosion kasvattamiseksi täytyy jatkaa.

Kotimainen työvoiman riittävyys teollisuuden aloillakin pitäisi tässä maailman tilanteessa olla turvattu. Energian tuotanto on muuttumassa fossiilisten polttoaineiden ja koko teollisuuden haaran poistuessa. Valmistuspuolelle on tulossa isoja muutoksia vaativimpien materiaalien ja vaikeiden rakenteiden myötä. Teräksestä tullaan tekemään uusia järjestelmiä erilaisilla materiaaleilla, missä levy ja putkihitsauksien laatu korostuu muun muassa korkean lämpötilan ja paineen vuoksi. Voidaanko nykyään ostaa tuotteita Venäjältä tai Kiinasta? Tai olla ulkomaalaisten teollisuuden työntekijöiden varassa? Lähes puolella kysymyksiin vastanneilla yrityksillä oli töissä ulkomaalaisia hitsaajia paikkaamassa työvoimatarvetta. Palautteen perusteella ongelmia tulee hitsaavan teollisuuden toimihenkilöiden mukaan kielitaidon kanssa kaikessa tekemisessä ja kanssakäymisessä. Suurimmat hankaluudet olivat työohjeiden lukemisessa, työturvallisuusasioissa, laatuvaatimuksissa, piirustusten ja hitsausohjeiden lukemisessa.

Laki Ammatillisesta reformista astui voimaan perustutkintojen osalta 1.1.2018. Koulutuksen ja tutkintojen tavoitteena oli muun muassa kehittää ammatillista osaamista näytöillä, vastata työ- ja elinkeinoelämän osaamistarpeisiin ja varmistaa ammattitaitoisen työvoiman saanti. Työpaikoilla tapahtuvaa oppimista lisättiin ja työelämän uusiin osaamistavotteisiin vastattiin ensisijaisesti tutkintojen sisältöjä muuttamalla. Reformin myötä entistä enemmän opetuksesta siirtyi yrityksiin, mutta korkeiden laatuvaatimuksien vuoksi oppilaat eivät pääse hitsaamaan tuotannossa ilman pätevyyksiä, koska nykyiset tutkinnonosat eivät kaikilta osin palvele teollisuutta. Tutkimuksen mukaan ammatillisten opettajien mielestä metallialalla on menty huonompaan suuntaan reformin myötä. Kysyttäessä opettajilta, miten hyvin ammatillinen reformi on onnistunut asteikolla 1-5 (1=huonosti, 5=hyvin), niin vastauksista saatiin keskiarvoksi 2. Hyvää oli opiskelijoiden joustavat ja yksilölliset opintopolut, mutta suurimman osan mielestä reformi ei tuonut tullessaan mitään hyvää. Huonoja puolia oli muun muassa lähiopetustuntien väheneminen ja sekavat ryhmät. Koulutuksen pitäisi ammatillisen reformin mukaisesti varmistaa ammattitaitoisen työvoiman saanti.

Asiakkaat vaativat entistä laadukkaampia tuotteita ja suurella osalla teollisuuden yrityksillä on käytössä laadunhallintajärjestelmä asiakastyytyväisyyden varmistamiseksi. Hitsaavan konepajan toimintaan soveltuva laadunhallintastandardi SFS-EN ISO 9001:2015 (Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset) oli tutkimuksen mukaan käytössä noin 74 prosentilla yrityksistä. SFS-EN ISO 3834:2021- standardisarja, joka on metallien sulahitsauksen laatuvaatimuksiin keskittyvä, laadunohjausjärjestelmän rinnalle täydentävänä standardina, oli käytössä noin 32 prosentissa yrityksistä. Kantavien teräsrakenteiden SFS-EN EN 1090 laadunvalvontajärjestelmä eli CE-merkintä oli käytössä noin 26 prosentilla vastaajista. Laadunhallintastandardit vaativat hitsaushenkilöstön pätevöittämisen. Vain yhdellä vastaajista ei ollut käytössä auditoitua laadunhallintajärjestelmää.

Keskustelua nykyisin on myös aiheuttanut ammattitaitoisen opettajien saanti tulevaisuudessa. Opetus- ja kulttuuriministeriön ammatillisen koulutuksen opettajat ja rehtorit Suomessa-tutkimuksen mukaan tekniikan aloilla muodollisesti päteviä opettajia oli 90 prosenttia opettajista. Ammatillisista opettajista 45 prosenttia kuului ikäluokkaan 50–59-vuotiaat ja 60-vuotiaitakin oli 17 prosenttia. Tämän tutkimuksen mukaan 71 prosentilla oppilaitoksista metallialan opettajien keski-ikä oli 50–60 vuotta ja 29 prosentilla 40–50 vuotta. Keski-ikä metallialan opettajilla on kohtuullisen korkea. Käytännön hitsauskokemusta opettajilla oli teollisuudesta 35 prosentilla vastaajista alle 5 vuotta, 29 prosentilla alle 10 vuotta ja 24 prosentilla 10–15 vuotta. Ilman teollisuuden hitsauskokemusta oli 6 prosenttia vastaajista. Tutkimukseen vastanneista opettajista 53 prosenttia oli käynyt IWS-tutkinnon ja 47 prosenttia IWE-tutkinnon. Todellisuudessa tilanne ei ole aivan näin hyvä. IW-hitsauksia oli suorittanut pienatasolle 24 prosenttia vastaajista ja putkitasolle 12 prosenttia.

7.1 Ammattitaitoisten hitsaajien saatavuus ammatillisista oppilaitoksista teollisuuteen

Tutkimuskysymyksessä 1 kysyttiin hitsaavan teollisuuden ammattilaisilta, saadaanko nykyisin ammatillisista oppilaitoksista teollisuuteen ammattitaitoisia hitsaajia ja vastaukset olivat karua luettavaa. Vastaajista 80 prosentin mielipide oli, että koulusta ei saada osaavia hitsaajia. Vastavalmistuneilta puuttuu vastausten perusteella perusosaaminen, hitsauskoneiden säätämisen osaaminen, hitsaustaito, laadun ymmärtäminen, piirustusten lukemisen taito ja niin edelleen. Ammatillisen osaamisen puutteen lisäksi kritisoitiin vastavalmistuneiden asennetta

työhön, kuten kännykällä netissä surffaaminen, palkkavaatimus, työaikojen noudattaminen ja niin edelleen.

Teollisuuden edustajien mukaan vastavalmistuneilla oli asteikolla 1-5 (1=huonosti, 5=hyvin) hitsausprosessien osaamisen keskiarvo 2,0 ja tieto-osaamisen keskiarvo 2,2. Eri hitsausprosesseista parhaiten oli vastavalmistuneella hallussa MAG-umpilankahitsaus 135, MIG-umpilankahitsaus 131 ja MAG-täytelankahitsaus 136. Tieto-osaamisessa parhaiten osattiin työturvallisuusasiat, hitsattavan kappaleen valmistelutyöt ja viimeistelyhionnat. Tutkimuksen mukaan kaikki yritykset kouluttavat itse hitsaajia omiin tarpeisiinsa. Lisäosaamista puolet yrityksistä hankkii oppisopimuksella ja osa myös käyttää rekrykoulutusta hitsaajien koulutukseen.

Opettajien mielipide tutkimuskysymykseen oli myös selkeä. Heistä 59 prosenttia oli sitä mieltä, että nykyiset hitsaukseen liittyvät tutkinnonosien sisällöt eivät riitä tuottamaan teollisuudelle ammattitaitoisia hitsaajia. Tutkinnonosista puuttuvat muun muassa levyjen päittäisliitokset, ja muutenkin lähiopetusta sekä hitsausta pitäisi olla enemmän.

7.2 Hitsaajien työllistymistä edistävät pätevyydet

Tutkimuskysymyksessä 2 selvitettiin, mitä pätevyyksiä hitsaaja tarvitsee työllistyäkseen. Hitsaavan teollisuuden ammattilaisten vastauksista tuli ilmi, että 91 % yrityksistä vaatii hitsaajilta standardin SFS EN 9606-1:2017 (Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräkset) mukaiset pätevyystodistukset. Haluttu hitsausosaamisen taso oli piena-, levy- ja putkitaso. Taulukossa 5 vertaillaan, mihin asentoon hitsataan viisi eniten käytettyä piena-asentoa teollisuudessa ja oppilaitoksissa. Vertailuissa käy ilmi, että teollisuudessa hitsataan tuotannon kannalta tarpeelliset pätevyyskokeet, kun taas pätevöintilaitoksilla hitsataan osittain mahdollisimman kattavat pätevyyskokeet.

TAULUKKO 5. Vertailu eniten käytetyistä piena-asentojen standardin mukaisista pätevyyshitsauksista

Pätevyyskokeiden piena-asennot		
Teollisuus	Pätevöintilaitokset	Oppilaitokset
PB Alapiena-asento	PB Alapiena-asento	PB Alapiena-asento
PA Jalkoasento	PF Pystyasento	PF Pystyasento
PF Pystyasento	PH Putki-levy ylöspäin	PH Putki-levy ylöspäin
PD Yläpiena-asento	PD Yläpiena-asento	PD Yläpiena-asento
PC Vaaka-asento	PA Jalkoasento	

Vastaava vertailu päittäisasennoista on taulukossa 6, mitä hitsataan teollisuudessa ja kuten kuva osoittaa, päittäiskokeet eli levy- ja putkitaso puuttuvat kokonaan levyseppähitsaajan tutkinnon osista. Opettajista päittäisliitosten pätevyyshitsaukset tutkinnonosiin haluaisi 82 prosenttia.

TAULUKKO 6. Vertailu eniten käytetyistä päittäisasentojen standardin mukaisista pätevyyshitsauksista

Pätevyyskokeiden päittäisasennot		
Teollisuus	Pätevöintilaitokset	Oppilaitokset
PA Jalkoasento	HL045	
PF Pystyasento ylöspäin	PF Pystyasento ylöspäin	
PC Vaaka-asento	PC Vaaka-asento	
PE Lakiasento, HL045	PE Lakiasento	
PG Pystyasento alaspäin	PA Jalkoasento	

Oppilaitoksilla ainoat päittäissaumat ovat korjaus- ja asennushitsauksen päittäisliitokset asentoon PA, PB ja PF hitsattavat voimassa olevan standardin EN 9606-1 mukaisesti silmämääräisesti arvioiden luokkaan C. Tutkinnon perusteissa on tässä kohtaa myös virhe, koska PB on piena-asento. Pelkkä silmämääräinen arvio ei myöskään riitä työnantajia vakuuttamaan opiskelijan osaamisesta.

Piena-, levy- ja putkitason hitsausten määrä riippuu oleellisesti yritysten valmistettavista tuotteista. Noin kolmanneksessa yrityksistä hitsattiin pienasaumoja yli 80 %. Yli puolessa yrityksistä levyjen päittäisliitosten määrä oli enimmillään 20 %. Yli puolella yrityksistä putkien päittäisliitoksia hitsattiin 10 % saumoista ja 10 prosentilla yli 80 %.

Teollisuudessa eniten käytettävät hitsausprosessit olivat MAG-umpilankahitsaus 135, MAG-jauhetäytelankahitsaus 136, TIG-umpilankahitsaus 141, puikkohitsaus 111 ja yhdistelmähitsaus 135/138. Samat prosessit toistuivat myös pätevöintilaitoksilla hitsattavissa saumoissa ja näiden lisäksi kokeita hitsattiin prosesseilla MIG-umpilankahitsaus 131, MAG-metallitäytelankahitsaus 138 ja kaasuhitsaus 311. Ammatillisten oppilaitosten hitsausprosessit olivat pääasiassa MAG-umpilankahitsaus 135, TIG-umpilankahitsaus 141 ja Puikkohitsaus 111.

Yrityksistä neljä viidestä ilmoitti käyttävänsä valmistettavista tuotteista rakenneteräksiä ja kolme viidestä lujia teräksiä. Ruostumattomia teräksiä käyttää kolme viidestä yrityksestä ja alumiinia yksi viidestä. Pätevöintilaitosten hitsaustarkastajien mukaan viisi eniten käytettyä materiaalia hitsausprosessin mukaan olivat rakenneteräkset, lujat teräkset, kuumalujat teräkset, ruostumattomat teräkset ja alumiinit. Opettajien valinta hitsattaviksi materiaaleiksi olivat rakenneteräkset, ruostumattomat teräkset, alumiinit ja lujat teräkset.

7.3 Nykyisten tutkinnonosien ja ammatillisen reformin vaikutus levyseppähitsaajan koulutukseen

Tutkimuskysymyksessä 3 kysyttiin, miten nykyiset tutkinnonosat ja ammatillinen reformi vaikutti levyseppähitsaajan koulutukseen. Ammatillisen reformin yhteydessä otettiin käyttöön yksilölliset opintopolut, jossa jokaiselle opiskelijalle tehdään oma henkilökohtaisen osaamisen kehittämissuunnitelma eli HOKS. Kehittämissuunnitelmaa laadittaessa sovitaan opiskelijan kanssa muun muassa siitä, mistä tutkinnonosista opintopolku koostuu ja millä aikataululla. Opiskelija voi siis itse valita tutkinnon osista oman mielenkiinnon kohteet pakollisten tutkinnonosien lisäksi.

Perustutkintoon on mahdollista valita tutkinnonosia myös ammatti- ja erikoisammattitutkinnosta 5–15 osaamispistettä, jotta voitaisiin valita esimerkiksi levyhitsaus, mutta ne eivät ole suoraan vaihtokelpoisia, koska perustutkinnon valinnaisten osaamispistemäärät ovat 20 osp. Samoin käy paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuvan tutkinnonosan kanssa, joka on tutkimuksen mukaan ilmeisesti aika vähän käytössä. Alueelliset vaatimukset vaihtelevat ja kyseisellä tutkinnonosalla pystyttäisiin palvelemaan lähialueen yrityksiä. Perustutkinnon lisäksi tarvitaan lisäkoulutusta, jotta pystytään hitsaamaan laadukkaasti myös päittäisliitoksia. Opettajista kolme

viidestä oli sitä mieltä, että opiskelijan henkilökohtaistamisella saadaan osaavia hitsaajia teollisuuteen.

Opettajien kysymyspatterissa käytiin myös läpi yksityiskohtaisesti nykyisten hitsaukseen liittyvien tutkinnonosien hyvät ja huonot puolet. Hyvää oli muun muassa tutkinnonosien monipuolisuus ja huonoa päittäisliitosten puute. Opettajilta kysyttiin myös mitä asioita jatkossa opetettaisiin, mikäli he itse voisivat päättää. Tutkimuksen mukaan 56 prosenttia opettajista haluaisi uusia hitsaukseen liittyviä tutkinnonosia, kuten hitsauspätevyyksiin valmentava tutkinnonosa, päittäisliitokset, IW-hitsaus ja niin edelleen.

Ammatillista koulutusta koskevaan asetukseen tuli voimaan muutos 1.8.2022. Yksi osaamispiste vastaa 12 tunnin opetusta tai ohjausta riippuen opiskelijan opiskeluvalmiuksista. Osaamispisteiden tuntien väheneminen vaikuttaa suoraan perinteisiin käsityöammatteihin. Hitsaamaan oppii vain hitsaamalla. Hitsauksen ja muiden metallialan perusasioiden opettamista ei voi sysätä yritysten vastuulle. Nykyisin moni yritys kouluttaa itselleen ammattitaitoisen hitsaajan, joka opittuaan siirtyy toisen työnantajan palvelukseen. Puolet kyselyyn vastanneista opettajista oli sitä mieltä, että nykyiset osaamispistemäärät riittävät tuottamaan osaavia hitsaajia teollisuuteen.

Opettajista 65 prosentin mielestä oppilaitoskohtaisia tutkinnonosien tulkintoja voi olla. Opettajien kommentteina oli muun muassa, että tutkintojen perusteissa mainittuja asioita voi tulkita monella tapaa ja eri ihmiset taustojensa mukaan tulkitsevat asioita omalla tavallaan.

7.4 Kansainväliset IW-hitsaukset tutkinnonosiksi

Tutkimuskysymyksessä 4 selvitettiin, tarvitaanko kansainväliset IW-hitsaukset takaisin tutkinnonosiksi. Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry (SHY) vastaa Suomessa kansainvälisten IIW/EWF koulutusten toteuttamisesta hyväksymiensä koulutuksen järjestäjien kanssa. Koulutuksen järjestäjän hyväksynnässä auditoidaan koulutustilat, laitteet, laatuasiakirjat sekä opettajien pätevyys. Koulutusohjelma koostuu moduuleista, jotka jakautuvat teoriaopetukseen, käytännön hitsausharjoituksiin ja hitsauskokeisiin. Koulutusta annetaan kolmelle eri tasolle: piena-, levy- ja putkihitsaaja.

Opettajien vastauksissa perustutkinnon hyviä moduuleja olisivat piena- ja levytaso. Ammattitutkinnoissa ja erikoisammattitutkinnoissa hyvät moduulit olivat piena-, levy- ja putkitasolle. Lisäksi kommenteissa oli myös tarve ruostumattoman teräksen TIG-hitsauksen levytasolle. Tutkinnonosat eli moduulit ovat selkeästi ohjeistetut, joten oppilaitoskohtaisia tulkintoja ei voi olla. IW-koulutusohjelmasta voidaan valita oman mielenkiinnon sekä ympäristön teollisuuden tarpeet täyttäviä opiskelumoduuleja hitsausprosessin ja hitsattavan materiaalin mukaan. Hyväksyttyjä koulutuksenjärjestäjiä oli vuonna 2022 helmikuussa 26 Suomessa. Kansainvälisisä hitsausalan koulutuksia on voitu järjestää 45 eri maassa ympäri maailmaa.

IW-hitsaukset olivat ennen laajasti käytössä Suomessa, mutta poistuivat perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkintojen tutkinnonosista ammatillisen reformin yhteydessä. Samassa yhteydessä myös hyvin ammattia kuvaavat tutkintonimikkeet hitsaajan ammattitutkinto ja hitsaajamestarin erikoisammattitutkinto poistuivat. Nykyisin vastaavat nimikkeet ovat tuotantotekniikan ammattitutkinto sekä teoriapainotteinen tuotantotekniikan erikoisammattitutkinto.

Hitsaavan teollisuuden yritysten vastaajista noin yhdeksän kymmenestä kannatti IW-hitsausta takaisin tutkinnonosiksi. Opettajista myös selvä enemmistö eli neljä viidestä vastaajasta haluaisi IW-hitsaukset takaisin tutkinnonosiksi. IW-hitsauksen moduuleja haluttaisiin tutkinnonosiksi piena-, levy- ja putkitasolle sekä perus-, ammatti- että erikoisammattitutkintoihin. Perusteluina esimerkiksi oli, että tutkinnonosat antavat pätevyydet hitsata tuotannossa ja niitä voidaan hyödyntää jatko-opinnoissa. Jonkin verran vastauksia tuli myös kysymykseen, tulisiko IW-tutkintoja kehittää jollain tavalla. Kehitysehdotuksena tuli muun muassa, että teoriaopetus ei saisi olla aikaan sidonnainen, koska osaamista voi hankkia muutoinkin ja teoriakoulutusmateriaali pitäisi uusia. Kyselyn perusteella oppilaitoksien oppimisympäristöistä yli neljä viidestä on auditoitu SHY:n toimesta.

7.5 Huomiot ja kehitysehdotukset

Uusia levyseppähitsaajan tutkinnonosia laadittaessa pitää muistaa ammatillisen reformin mukaisesti ottaa huomioon työ- ja elinkeinoelämän tarpeet sekä ammattitaitoisen työvoiman saanti. Asiakkaat vaativat entistä laadukkaampia tuotteita ja yritysten pätevyysvaatimukset kasvavat koko ajan, mutta levyseppähitsaajan tutkinnonperusteet hitsauksien osalta eivät ole pysyneet kehityksessä mukana. Tutkinnosta puuttuvat levyjen ja putkien päittäisliitosten

pätevyyshitsaukset, jotka ovat oleellisia työllistyäkseen korkeat pätevyysvaatimukset omaavaan hitsaavaan teollisuuteen. Opiskelija ei voi niin halutessaan valita hitsauspainotteista opintopolkua perustutkinnosta, vaan saadakseen kaikki tarpeelliset tiedot ja taidot, on jatkettava suorittamaan opintoja ammattitutkintoon. Ei taida olla montaa nuorta opiskelijaa, joka on valmis käyttämään aikaa hitsauksen opintoihin useita vuosia (pt+at), jotta työllistyisi ammattitaitoiseksi hitsaajaksi.

Kansainväliset IW-hitsaukset jäivät pois ammatillisen reformin yhteydessä ja niitä tarvitaan takaisin tutkinnonosiksi perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkintoihin. IW-koulutusohjelmasta voidaan valita oman mielenkiinnon sekä ympäristön teollisuuden tarpeet täyttäviä opiskelumoduuleja hitsausprosessin ja hitsattavan materiaalin mukaan. IW-hitsauksien moduulit ovat yksiselitteisiä, selkeitä ja hyvin ohjeistettuja. Oppilaitoskohtaisia tutkinnonosien tulkintoja ei voi tulla. IW-hitsauksien moduuleja pitäisi olla mahdollista valita jo perustutkintoon, jolloin siitä olisi helposti mahdollisuus jatkaa ammattitutkintoon. Nykyinen tuotantotekniikan erikoisammattitutkinto on teoriapainotteinen koulutus. Käytännönläheinen hitsaajamestarin erikoisammattitutkinto pitää saada takaisin tutkinnoksi, vaikka nykyisen rinnalle.

Lähiopetustunteja hitsauksen tai muunkaan ammatillisen opetuksen osalta ei voi enää vähentää. Koulutus- ja lyhyiden oppisopimusten määrien lisääntyessä, entistä enemmän oppimisesta siirtyy yrityksiin ja eri tutkinnonosien suorittaminen on riippuvainen lähialueen teollisuudesta. Opiskelijan työssä oppimiseen vaikuttaa myös työpaikkaohjaaja ja miten kiire kyseisessä yrityksessä on. Metallialan perusosaamisen opetusta ei voida sysätä työnantajien harteille.

Vertailussa vanhojen ja uusien tutkinnonosien välillä, ensimmäisen vuoden opiskeluissa ennen hitsattiin kolmella eri hitsausprosessilla, kun taas nykyisin pakollisessa valmistustyötehtävissä toimimisen tutkinnonosassa puhutaan vaan lankahitsauksesta. Ehdottomasti pitää ottaa jatkossa mukaan prosessit MIG/MAG, TIG ja MMA kyseiseen tutkinnonosaan, jotta opiskelijat pääsevät tutustumaan hitsaukseen jo ensimmäisen vuoden aikana.

Hitsaus- ja levytöiden tutkinnonosa on pakollinen perustutkinnossa ja se suoritetaan yleensä toisen vuoden syksyllä. Pienatason pätevyyskoehitsaukset pitää olla jo siellä mukana, jotta opiskelija saisi pätevyyshitsauksista parhaan hyödyn. Opiskelijalla on kokeiden myötä mahdollisuus päästä koulutus- tai oppisopimuksella tuotantoon hitsaamaan ja niin halutessaan voisi valita myös muita hitsaukseen liittyviä tutkinnonosia lopuissa opinnoissa.

Nykyisissä tutkinnonosissa on myös ongelmana valinnaisten tutkinnonosien osaamispisteiden vaihtokelpoisuus. Perustutkintoon pitää pystyä valitsemaan tutkinnon perusteiden mukaisesti tutkinnonosa ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, mutta ne eivät ole vaihtokelpoisia keskenään. Samoin käy paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuvan tutkinnonosan kanssa. Alueelliset vaatimukset vaihtelevat ja tutkinnonosalla pystytään palvelemaan paikallista teollisuutta, mutta on vähän nykyisin käytössä.

Nykyiset hitsauksen tutkinnonosat ovat raskaita tutkinnonosien osaamispistemääriin nähden. Esimerkiksi hitsauksen 20 osp tutkinnonosassa hitsataan pätevyyskokeet kahdella eri prosessilla asentoihin PB ml, PF ja PH. Piena-asento putkilevy PH vaatii kohtuuttoman paljon aikaa suurimmalla osalla opiskelijoista, ja kokeiden hitsaaminen ei onnistu käytettävissä olevassa ajassa. Harvassa hitsaavan teollisuuden yrityksissä kyseistä asentoa edes hitsataan. Asennon PH voisi suosiolla jättää muihin valinnaisiin tutkinnonosiin, kuten IW-hitsauksiin sekä ammattitaito- ja hitsauskilpailuihin. Perustutkinto sisältää myös hitsausohjeiden tekemisen. Käytännössä kukaan hitsaaja ei tee yrityksissä hitsausohjeita vaan hitsauskoordinaattori. Opiskelijoille riittää, että he osaavat lukea sitä. Tässä tuhlataan vähäisiä resursseja epäolennaiseen.

Lopuksi tietysti tärkein asia. Työtä metallialan suosion kasvattamiseksi täytyy yhä jatkaa, jotta saadaan teollisuuteen lisää kotimaisia osaajia. Parin viimeisen vuoden aikana metallialan suosio on kasvanut, mutta edelleenkään kaikki aloituspaikat eivät täyty.

8 POHDINTA

Hitsaajista on pula koko Suomessa ja tutkimustyön tavoitteena oli tutkia, miksi metallialan koulutus ja hitsaavan teollisuuden tarpeet eivät kohtaa. Levyseppähitsaajan perustutkinnon tutkinnonosista ei voi valita niin halutessaan sellaista opintopolkua, jolla työllistyisi korkeat pätevyysvaatimukset omaavaan hitsaavaan teollisuuteen. Kansainväliset IW-hitsaukset jäivät pois tutkinnonosista ammatillisen reformin yhteydessä yli kymmenen vuotta sitten ja mielestäni sitä satoa niitetään nyt.

Tutkimuksen aineisto hankittiin kyselytutkimuksena Webropol-kyselysovellusta käyttäen. Kyselyyn osallisuivat hitsaavan teollisuuden toimihenkilöt, ammatillisten oppilaitosten hitsauksen opettajat sekä pätevöintilaitosten hitsauksen valvojat. Kyselytutkimuksen etuna on laaja tutkimusaineisto, koska sen avulla tutkimukseen voidaan saada iso joukko vastaajia ja kysyä monia asioita. Aineisto voidaan myös analysoida tietokoneen avulla. Heikkoutena kyselytutkimuksessa on se, että

- ovatko vastaajat suhtautuneet vakavasti tutkimukseen ja vastanneet huolellisesti sekä rehellisesti
- ovatko kysymykset ja vastausvaihtoehdot olleet onnistuneita vastaajan näkökulmasta vai onko tullut väärinymmärryksiä
- miten vastaajat ovat perehtyneet esillä olevaan aiheeseen
- vastaamattomuus. (Hirsjärvi ym. 2014,195.)

Väärinymmärryksiä kysymyksien laatimisen tai vastaajan aiheeseen perehtyneisyyden takia aina voi tulla. Yhtenä esimerkkinä tästä on kysymyksissä olevat MAG-umpilankahitsaus 135 ja MIG-umpilankahitsaus 131 olivat termeinä menneet osalta vastaajista selkeästi sekaisin. Kansankielessä puhutaan yleisesti MIG-hitsauksesta, mutta käytännössä kuitenkin suurimmaksi osaksi hitsataan MAG-hitsausprosessilla 135, jossa käytetään aktiivista suojakaasua inertin sijaan. Kysymyksiä laadittaessa tulee olla tosi tarkka eikä saisi luulla, että jokin asia on kaikille itsestäänselvyys. Kysymyspatterit olivat laajoja ja ne löytyvät kokonaisuudessaan kohdasta kyselytutkimuksen tulokset. Kehittämistyön käsittelyssä oli tämän työn kannalta tärkeimmät asiat.

Tutkimuksen perusteella yksi suurimmista oivalluksista tuli vertaillessa vanhoja ja uusia tutkinnonosia. Maailma ja hitsaava teollisuus menee eteenpäin laatu- ja pätevyysvaatimuksineen, mutta kone- ja tuotantotekniikan opetussuunnitelma on jäänyt reilusti jälkeen kehityksessä. Viimeinen niitti kehityksen mukana kulkemisessa oli ammatillisen reformin yhteydessä tutkinnonosista poistuneet IW-hitsaukset. IW-hitsaukset ovat kuitenkin maailmanlaajuisesti ylläpidetty järjestelmä ja kehittyy teollisuuden vaatimusten mukana. Lisäksi vertailussa tuli ilmi, että nykyisin ensimmäisen vuoden hitsauksen opiskeluun ei panosteta niin paljon kuin ennen.

Vastaavia tutkimustöitä on tehty useita jo pelkästään OAMK:n Hitsausalan Master tutkinnossa. Esimerkkinä Mäkinen Janne, Stagnäs Peter ja Haikonen Marko vuonna 2020 Vamian hitsausalan kehittäminen sekä Jernström Kimmo vuonna 2021 Hitsausalan opetuksen kehittäminen ammattiopistossa. Näissä töissä on käsitelty osittain samoja asioita oman tutkimustyöni kanssa, kuten levyjen päittäisliitosten puuttuminen tutkinnonosista ja tulokset näiltä osin ovat samantyyppisiä. On todella hienoa, että vaikka levyseppähitsaajan tutkinnonosat vaativat kehittämistä, opettajat haluavat silti panostaa omalta osaltaan oppilaitosten myötävaikutuksella entistä laadukkaampaan opetukseen ja siten vaikuttamaan lähialueen teollisuuden työntekijäpulaan. Näissä asioissa on myös eroja oppilaitosten ja opettajien suhteen.

Tulokseksi saatiin paljon kehitysehdotuksia isoihin asioihin sekä pureuduttiin myös yksityiskohtaisesti levyseppähitsaajan tutkinnonosien tämänhetkisiin puutteisiin, joita kehittämällä olisi mahdollisuus vaikuttaa 1.8.2024 uudistuviin tutkinnonosiin ja tulevaisuuden hitsaajapulaan. Tämän työn osia on jaettu jo kirjoittamisprosessin aikana muun muassa Hitsaustekniikka lehteen 1/2023.

Toivottavasti tätä työtä ei tarvitse enää jatkokehittää tutkinnonosien sisältöjen suhteen, vaan uudet tulevat tutkinnonperusteet vuonna 2024 olisivat sellaiset, jotka palvelisivat myös korkeat laatuvaatimukset omaavaa hitsaavaa teollisuutta.

LÄHTEET

Asetus opetustoimen henkilöstön kelpoisuusvaatimuksista 14.12.1998/986. Hakupäivä 25.7.2022. https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980986

ELY-keskus 2023. Yhteishankintakoulutus. Hakupäivä 22.1.2023. https://www.ely-keskus.fi/yhteishankintakoulutus

Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi ammatillisesta koulutuksesta ja eräiksi siihen liittyviksi laeiksi HE 39/2017. Hakupäivä 30.1.2023. https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2017/20170039

Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2014. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hölttä, Konsta 2015. Paineventtiilien hitsauksen laadunhallinnan kehittäminen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Diplomityö. Hakupäivä 23.1.2023. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2015081810948

IAB-International Authorisation Board 2019. Kouluttamisen ja pätevöittämisen vähimmäisvaatimukset. Kansainvälinen hitsaaja. International Institute of Welding koulutusohjelma.

International Institute of Welding 2022a. What is IIW? Hakupäivä 15.3.2023. http://iiwelding.org/about-iiw

International Institute of Welding 2022b. IIW-Resource Materials. Hakupäivä 15.3.2023. http://iiwelding.org/iiw-resource-materials

Karppi, Risto & Tikka, Esa 2019. Muisteluita SHY:n toiminnoista vuosina 2001–2008. Hitsaustekniikka-lehti 2/2019. Orivesi: Oridea Oy.

Karusaari, Riitta 2020. Asiakaslähtöisyys osaamisperusteisessa ammatillisessa koulutuksessa. Lapin yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Väitöskirja. Hakupäivä 30.1.2023. https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/64059/Karusaari.Riitta.pdf

Kauppila, Juha 2023. SHY ja kansainväliset IIW/ EWF- pätevöityskoulutukset. Hitsaustekniikka-lehti 1/2023. Orivesi: Oridea Oy.

Kiwa Inspecta Finland 2023. Kantavien teräsrakenteiden CE- merkintä. Hakupäivä 26.1.2023. https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelumme2/sertifiointi-arviointi-ja-todentaminen/kantavien-terasrakenteiden-ce-merkinta-en-1090-1/

Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/2017. Hakupäivä 5.12.2022. https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170531

Laki opetushallituksesta 29.6.2016/564. Hakupäivä 8.6.2022. www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20160564

Laki oppisopimuskoulutuksesta 1605/1992. Hakupäivä 22.1.2023. https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19921605

Lecklin, Olli. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Helsinki: Talentum.

Lindewald, Carl-Gustaf 2013. Hitsauksen laadun ja tehokkuuden parantaminen hyödyntäen standardia SFS-EN ISO 3834. Teknologiateollisuus. Tampere: Tammerprint Oy.

Lähdesmäki, Tuuli, Hurme, Pertti, Koskimaa, Raine, Mikkola, Leena & Himberg, Tommi 2012. Menetelmäpolkuja humanisteille. Jyväskylän yliopisto, humanistinen tiedekunta. Hakupäivä 6.3.2023. https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku

Martikainen, Jukka 2013. Hitsauksen laatu – Laadun vaikutus kilpailukykyyn. Hitsaustekniikka - lehti. 3/2013. Orivesi: Oridea Oy.

Opetushallinnon tilastopalvelu 2022. Vipunen. Hakupäivä 6.12.2022. https://vipunen.fi/fi-fi/_layouts/15/xlviewer.aspx?id=/fi-fi/Raportit/Ammatillisen%20koulutuksen%20ja%20lukiokoulutuksen%20yhteishaku%20-%20koulutusala.xlsb

Ojanperä, Sini 2023. Hitsaajista on pula hämäläisyrityksissä- sota vei osan ulkomaisesta työvoimasta, rekrytointeja tehdään jo EU:n ulkopuoleltakin. Yle Uutiset 27.1.2023. Hakupäivä 20.2.2023. https://yle.fi/a/74-20015125

Ojasalo, Katri, Moilanen, Teemu & Ritalahti, Jarmo 2015. Kehittämistyön menetelmät. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Opetushallitus 2004. ePerusteet. Hitsaajamestarin erikoisammattitutkinto. Hakupäivä 4.7.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/1293983

Opetushallitus 2005. ePerusteet. Hitsaajan ammattitutkinto 2006. Hakupäivä 4.7.2022. https://www.yumpu.com/fi/document/read/30284543/hitsaajan-ammattitutkinto-opetushallitus/2

Opetushallitus 2010. Ammatillisen perustutkinnon perusteet. Kone- ja metallialan perustutkinto. Vaasa: Oy Fram Ab.

Opetushallitus 2020. Raportit ja selvitykset. Opettajat ja rehtorit suomessa 2019. Hakupäivä 27.7.2022.https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/opettajat_ja_rehtorit_suomessa_2019_ammatillinen_koulutus.pdf

Opetushallitus 2018. ePerusteet. Näytöt ja osaamisen arviointi. Hakupäivä 4.7.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/4614532

Opetushallitus 2018a. ePerusteet. Tuotantotekniikan ammattitutkinto. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/6366079

Opetushallitus 2018e. ePerusteet. Tuotantotekniikan ammattitutkinto. Levyhitsaus. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/4540520/tutkinnonosat/4685114

Opetushallitus 2018d. ePerusteet. Tuotantotekniikan ammattitutkinto. Levy- ja putkihitsaus. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/4540520/tutkinnonosat/4783818

Opetushallitus 2018b. ePerusteet. Tuotantotekniikan ammattitutkinto. Pienahitsaus kahdella prosessilla. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/4540520/tutkinnonosat/4685111

Opetushallitus 2018c. ePerusteet. Tuotantotekniikan ammattitutkinto. Pienahitsaus yhdellä prosessilla. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/4540520/tutkinnonosat/4685116

Opetushallitus 2018f. ePerusteet. Tuotantotekniikan ammattitutkinto. Putkihitsaus. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/4540520/tutkinnonosat/4687480

Opetushallitus 2018g. ePerusteet. Tuotantotekniikan ammattitutkinto. Teräsrakenteiden valmistustyöt. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/4540520/tutkinnonosat/4685117

Opetushallitus 2018h. ePerusteet. Tuotantotekniikan erikoisammattitutkinto. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/4540521/rakenne

Opetushallitus 2018i. ePerusteet. Tuotantotekniikan erikoisammattitutkinto. Hitsaukset. Hakupäivä 29.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/4540521/tutkinnonosat/4687481

Opetushallitus 2021a. ePerusteet. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto. Hakupäivä 28.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/eperusteet-service/api/dokumentit/6570043

Opetushallitus 2021e. ePerusteet. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto. Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus. Hakupäivä 28.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinenperustutkinto/7823349/tutkinnonosat/7845315

Opetushallitus 2021c. ePerusteet. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto. Hitsaus. Hakupäivä 28.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinenperustutkinto/7823349/tutkinnonosat/7845321

Opetushallitus 2021b. ePerusteet. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto. Hitsaus ja levytyöt. Hakupäivä 28.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinenperustutkinto/7823349/tutkinnonosat/7845342

Opetushallitus 2021d. ePerusteet. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto. Korjaus- ja asennushitsaus. Hakupäivä 28.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinenperustutkinto/7823349/tutkinnonosat/7844868

Opetushallitus 2021f. ePerusteet. Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinto. Mekanisoitu ja automatisoitu hitsaus. Hakupäivä 28.6.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinenperustutkinto/7823349/tutkinnonosat/7845327

Opetushallitus 2021. ePerusteet. Tuotantotekniikan erikoisammattitutkinto. Hakupäivä 5.12.2022. https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/erikoisammattitutkinto/4540521/tekstikappale/4950813

Opetushallitus 2022. Opetusalan viranomaisten työnjako. Hakupäivä 8.6.2022. www.oph.fi/fi/tietoa-meista/opetushallituksen-tehtavat

Opetushallitus 2022b. Tutkintojen perusteet. Hakupäivä 8.6.2022. https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tutkintojen-perusteet

Opetushallitus 2022a. Vipunen. Opetushallinnon tilastopalvelu. Hakupäivä 2.8.2022. https://vipunen.fi/fi-fi/ammatillinen/Sivut/Opiskelijat-ja-tutkinnot.aspx

Opetushallitus 2023. Työelämässä oppiminen. Hakupäivä 22.1.2023. https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/tyoelamassa-oppiminen

Opetus- ja kulttuuriministeriö 2018. Amisreformi. Hakupäivä 6.6.2022. https://okm.fi/documents/1410845/4297550/OKM+uusi+ammatillinen+koulutus.pdf/7390dfe9-4ef0-4fd2-aaed-5e5db3a784ca/OKM+uusi+ammatillinen+koulutus.pdf?t=1507539130000

SFS-EN ISO 1090-2+A1:2012. Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN ISO 5817:2014. Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN ISO 9001:2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN ISO 9606-1:2017. Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 1: Teräkset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN ISO 3834-1:2021. Metallien sulahitsauksen laatuvaatimukset. Osa 1: Laatuvaatimustason valintaperusteet. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 3834-2:2021. Metallien sulahitsauksen laatuvaatimukset. Osa 2: Kattavat laatuvaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN ISO 3834-3:2021. Metallien sulahitsauksen laatuvaatimukset. Osa 3: Vakiolaatuvaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN ISO 3834-4:2021. Metallien sulahitsauksen laatuvaatimukset. Osa 4: Peruslaatuvaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Suomen Hitsausteknillinen yhdistys ry 2022a. SHY ry. Hakupäivä 5.7.2022. http://www.shy-hitsaus.net/SHY/tabid/3093/Default.aspx

Suomen Hitsausteknillinen yhdistys ry 2022b. Standardivaatimukset koulutuksen järjestäjille. Hakupäivä 21.7.2022. http://www.shy.fi/LinkClick.aspx?fileticket=CQmcOKNZCYg%3d&tabid=3095

Suomen Hitsausteknillinen yhdistys ry 2022c. IIW/EWF-koulutus. Hakupäivä 21.7.2022. http://www.shy.fi/IIWEWFkoulutus/tabid/3095/Default.aspx

Suomen Hitsausteknillinen yhdistys ry 2022d. Standardivaatimukset koulutuksen järjestäjille. Hakupäivä 5.12.2022. http://www.shy.fi/LinkClick.aspx?fileticket=CQmcOKNZCYg%3d&tabid=3095

SFS 2023. Suomen Standardisoimisliitto. Hitsaus. Hakupäivä 23.1.2023. https://sfs.fi/?s=hitsaus

Sipola, Timo 2022. Hitsaajista on pula, eikä koulutus vastaa teollisuuden tarpeita-hitsausta kokeillut lukiolainen: ”Nykynuorisolla on fyysinen työ jäänyt vähiin”. Yle Uutiset 20.1.2022. Hakupäivä 20.5.2022. https://yle.fi/a/3-12277539

The European Federation for Welding, Joining and Cutting (EWF) 2022a. About. Hakupäivä 19.7.2022. https://www.ewf.be/about.aspx

The European Federation for Welding, Joining and Cutting (EWF) 2022b. Training/qualification. Hakupäivä 19.7.2022. https://www.ewf.be/eu_qualification.aspx

Toimintasuunnitelma strategisen hallitusohjelman kärkihankkeiden ja reformien toimeenpanemiseksi 2015–2019. 2016. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.

Työ- ja elinkeinotoimisto 2022. Ammattibarometri. Työllistymisen näkymät eri ammateissa. Hakupäivä 9.3.2023. https://www.ammattibarometri.fi/kartta2.asp?vuosi=21ii&ammattikoodi=7212&kieli=fi

Valtioneuvosto 2021. Opetus- ja kulttuuriministeriön tiedote. Hakupäivä 7.6.2022. https://valtioneuvosto.fi/-/1410845/hallitus-vahvistaa-ammatillisessa-koulutuksessa-olevien-oikeutta-opetukseen-ja-ohjaukseen