

Näyttötutkinnon perusteet

**HITSAAJAMESTARIN  
ERIKOISAMMATTITUTKINTO  
2005**

© Opetushallitus 2005

Taitto: Layout Studio Oy/Marke Eteläaho

ISBN 952-13-2328-0 (nid.)

ISBN 952-13-2329-9 (pdf)

Editia Prima Oy, Helsinki 2005



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSSTYRELSEN

DNO 44/011/2004

MÄÄRÄYS **Velvoittavana  
noudatettava**

PÄIVÄMÄÄRÄ 10.12.2004

Voimassaoloaika 1.1.2005 alkaen toistaiseksi

Säännökset joihin toimivalta  
määräyksen antamiseen perustuu

**L 631/1998 13 § 2 mom**

**A 812/1998 1 § 1 mom**

Kumooa määräyksen N:o 26/011/1994

Muuttaa määräystä N:o

## HITSAAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallituksen johtokunta on päättänyt hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.1.2005 lukien toistaiseksi.

Tutkintoon tai sen osaan valmistavan koulutuksen järjestäjän on laadittava ja hyväksyttävä koulutusta varten opetussuunnitelma noudattaen, mitä näissä tutkinnon perusteissa on määrätty. Ammattitaidon näytöt on järjestettävä osana valmistavaa koulutusta.

Tutkintotoimikunta, tutkinnon järjestäjä ja koulutuksen järjestäjä eivät voi jättää noudattamatta tutkinnon perusteita tai poiketa niistä.

Todistuksiin merkittävistä tiedoista ja todistusmalleista sekä henkilökohtaisten opiskeluohjelmien laatimisen perusteista määrätään erikseen.

Pääjohtaja

Kirsi Lindroos

Opetusneuvos

Olli Hautakoski

# SISÄLLYSLUETTELO

1	Luku	
	NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET .....	7
1 §	Näyttötutkinnot .....	7
2 §	Näyttötutkintoihin valmistava koulutus.....	7
3 §	Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet .....	7
2	Luku	
	HITSAAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN .....	8
1 §	Tutkinnon osat .....	8
3	Luku	
	HITSAAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET .....	11
1 §	Puikkohitsaus .....	11
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	11
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	15
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	15
2 §	MIG/MAG-hitsaus.....	16
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	16
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	20
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	20
3 §	TIG-hitsaus .....	21
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	21
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	25
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	25
4 §	Hitsaajamestarin ammattitekniikka .....	26
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	26
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	36
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	36
5 §	Hitsausohjaajan puikkohitsaustaidot.....	37
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	37
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	37
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	38

6 §	Hitsausohjaajan MIG/MAG-hitsaustaidot .....	38
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	38
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	39
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	39
7 §	Hitsausohjaajan TIG-hitsaustaidot.....	40
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	40
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	41
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	41
8 §	Hitsausneuvoja (EWS/IWS) .....	42
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	42
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	43
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	43
9 §	Hitsausohjaaja (EWP/IWP).....	43
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	43
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	45
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	45
10 §	Hitsausopettajan hitsaustaidot .....	46
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	46
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	47
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	48
11 §	Yrittäjäyys .....	48
	a) Ammattitaitovaatimukset .....	48
	b) Ammattitaidon osoittamistavat.....	49
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit .....	50
	Liite Hitsauskokeiden koekappaleiden perusaineen pätevyysalue .....	52

# 1 Luku

## NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

### 1 § Näyttötutkinnot

---

Näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankkimistavasta riippumattomia. Koulutuksessa, työelämässä ja harrastuksissa hankittua osaamista voidaan hyödyntää tutkinnoissa vaaditun ammattitaidon näytöissä.

Näyttötutkinnot ovat rakenteeltaan modulaarisia. Ne muodostuvat työelämästä ja sen kehittymistarpeista johdetuista tehtäväkokonaisuuksista, joille on ominaista toiminnallisen ja tiedollisen perustan yhteisyys, ammattitaidon monipuolisuus sekä työprosessin ja sen tulosten yhdentyminen. Tutkinnon osa muodostaa ammattipätevyyden osa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi ja arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Näytöt järjestetään ja suoritetaan joustavasti tutkinnon osa kerrallaan. Koko tutkinnon sijasta tavoitteena voi olla myös tietyn tai tiettyjen tutkinnon osien suorittaminen.

Ammattitaitovaatimusten kuvauksen perustana on pätevyystyyppitys, jonka katsotaan parhaiten soveltuvan ammattialalle. Kuvauksessa keskitytään ammatin ydintoimintojen vaatimuksiin, toimintaprosessien hallintaan ja laaja-alaiseen ammattikäytäntöön. Vaatimukset kattavat myös työelämässä tarvittavan kielitaidon ja sosiaaliset valmiudet.

### 2 § Näyttötutkintoihin valmistava koulutus

---

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei muodollisesti voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakohtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin erilaisen valmistavan koulutuksen yhteydessä.

Valmistavan koulutuksen järjestäjän tulee vahvistaa opetussuunnitelma tutkintojen perusteiden mukaisesti. Koulutus ja siihen sisältyvät näytöt on jäsennettävä tutkinnon osien mukaisesti. Koulutuksen järjestäjän velvollisuutena on järjestää näytöt osana valmistavaa koulutusta. Opiskelijan velvollisuutena on osallistua näyttöihin osana opintojaan.

### 3 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet

---

Näyttöjen arviointi edellyttää järjestelmällistä aineiston keräämistä, päätöksentekoa ja dokumentointia tutkinnon suorittajan ammatillisista ja työtoimintavalmiuksista suhteessa tutkinnon perusteissa määriteltyihin ammattitaitovaatimuksiin ja arviointikriteereihin. Arvioinnin painopisteen tulee olla tekemisessä ja työssä toimimisessa. Taito tai osaaminen on arvioitava pääsääntöisesti suoraan vastaavasta työtoiminnasta.

Näyttöympäristön tulee olla todellinen tai mahdollisimman realistinen. Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä, kuten havainnointia, haastatteluja, kyselyjä, aikaisempia dokumentoituja näyttöjä sekä itse- ja ryhmäarviointia. Näytöt tulee järjestää tutkinnon osittain siten, että niissä voidaan arvioida ammatin hallinnan kannalta keskeisten tavoitteiden saavuttamista.

Arvioinnin kohteilla ilmaistaan osaamisen alueet, joihin arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota. Kohteet tulee kiinnittää ydintaitoihin, työn perustana olevan tiedon hallintaan, työmenetelmiin, työvälineiden ja materiaalien hallintaan sekä työprosessin hallintaan. Sekä arvioinnin kohteet että kriteerit johdetaan vastaavan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksista. Arvioinnin kohteisiin perustuvat arviointikriteerit kuvaavat ja täsmentävät eritasoisia suorituksia. Kriteereillä ilmaistaan kynnykset, joiden avulla erotellaan eritasoiset suoritukset.

## 2 Luku

### HITSAAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

#### 1 § Tutkinnon osat

---

Hitsaajamestarin tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- Puikkohitsaaja (EW/IW), piena-, levy- ja putkihitsaustaso (1 §)
- MIG/MAG-hitsaaja (EW/IW), piena-, levy- ja putkihitsaustaso (2 §)
- TIG-hitsaaja (EW/IW), piena-, levy- ja putkihitsaustaso (3 §)
- Hitsaajamestarin ammattitekniikka (4 §)

sekä vähintään yksi seuraavista osista

- Hitsausohjaajan puikkohitsaustaidot (5 §)
- Hitsausohjaajan MIG/MAG-hitsaustaidot (6 §)
- Hitsausohjaajan TIG-hitsaustaidot. (7 §)

Näiden lisäksi tutkinnon suorittaja voi suorittaa osat

- Hitsausneuvoja (EWS/IWS) (8 §)
- Hitsausohjaaja (EWP/IWP) (9 §)
- Hitsausopettajan hitsaustaito (10 §)
- Yrittäjyys. (11 §)

Ammattitaidon näytöissä käytetään EWF/IIW:n (European Welding Federation/ International Institute of Welding) tutkintoja ja koulutusohjelmia. Niitä voivat toteuttaa ainoastaan SHY:n (Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry) hyväksymät koulutuksen järjestäjät. Näytön järjestäminen edellyttää lisäksi voimassa olevaa tutkinnon järjestämissopimusta Opetushallituksen nimeämän alueellisen Kone- ja metallialan tutkintotoimikunnan kanssa.

Hitsausnäytöt osissa puikko-, MIG/MAG- ja TIG-hitsaaja annetaan eurooppalaisten/kansainvälisten hitsaajatutkintojen vaatimusten mukaisesti.

Eurooppalaiset/kansainväliset hitsaajatutkinnot (EW/IW=European Welder/International Welder) porrastuvat tasollisesti siten, että alin tutkinto on pienahitsaaja, seuraava tutkinto on levyhitsaaja ja ylin tutkinto on putkihitsaaja. Ylemmän tason suoritus edellyttää myös sitä alempien tasojen pätevyyskokeiden suoritusta SHY:n ohjeiden ja hyväksilukusääntöjen mukaisesti. Alemman tason kokeita ei tarvitse suorittaa, jos hitsaajalla on voimassa oleva vastaava, standardin SFS-EN 287 mukainen pätevyystodistus. Ylimmän tavoiteltavan tason harjoitukset ja pätevyyskokeet on aina suoritettava ja pätevyyskokeet on tarkastettava standardin SFS-EN 287 edellyttämässä laajuudessa.

Hitsaajan ammattitutkinnoissa suoritettavat pätevyyskokeet hyväksytään täysimääräisiksi suorituksiksi hitsaajamestarin erikoisammattitutkintoon. Samoin ammattitutkinnon suorittaja saa hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnoista osatutkintotodistuksen, kun hän saavuttaa yhdellä hitsausprosessilla putkihitsaustason.

Hitsaajamestarin ammattitekniikka-osa muodostuu kansainvälisen hitsaajan koulutusohjelman teoriamoduuleista A, B ja C. Näyttö annetaan suorittamalla hyväksytysti SHY:n kyseisen hitsaajan koulutusohjelman pohjalta laatima hitsaajan teoriakoe. Teoriakoe on suoritettava myös siinä tapauksessa, että tutkinnon suorittajalla on hitsausneuvojan (EWS/IWS = European Welding Specialist/International Welding Specialist) tutkinto tai korkeampi tutkinto. Hitsaajan ammattitutkinnoissa hyväksytysti läpäisty SHY:n laatima hitsaajan teoriakoe hyväksytään täysimääräiseksi suoritukseksi hitsaajamestarin erikoisammattitutkintoon.

Huom! Pykälän 5, 6 tai 7 hyväksytyt suorittaminen ei edellytä hitsausneuvojan (EWS/IWS)- tutkintoa. EWP/IWP -todistusta ko. prosessilla ei kuitenkaan voi saada ilman, että henkilö suorittaa myös kyseisen tutkinnon.

Hitsausneuvoja (EWS/IWS)-osan (tutkinnon) suorittaminen edellyttää, että henkilö osallistuu myös valmistavaan hitsausneuvojakoulutukseen SHY:n edellyttämässä laajuudessa (222 h). Pääsyaatimukset koulutukseen ovat seuraavat:

- hitsausalan koulutusta vähintään 6 kk tai vastaavat tiedot
- vähintään 22 vuoden ikä
- kolme vuotta hitsausalaan liittyvää työkokemusta ja
- hyväksytyt diagnostinen koe, jossa testataan EWS/IWS-moduulin 0 sisältämät asiat.

Pääsyaatimuksena hitsausohjaaja (EWP/IWP)-osaan (9 §) on, että henkilö on suorittanut

- hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon pakolliset osat ja yhden valinnaisista osista
- hitsausneuvojan tutkinnon.



Keskeisintä tämän osan näytössä on, että henkilö suorittaa hitsausohjaajan (EWP/IWP= European Welding Practitioner/International Welding Practitioner) pätevyyden hitsaustaidon osalta hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnossa vaaditun lisäksi kahdella muulla prosessilla.

Pääsyaatimuksena hitsausopettajan hitsaustaito -osaan on, että henkilö on suorittanut

- hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon pakolliset osat ja yhden valinnaisista osista
- hitsausneuvojan tutkinnon (EWS/IWS)
- hitsausohjaajan tutkinnon puikko-, MIG/MAG- ja TIG-hitsausprosessilla.

Ammattitaidon näytöissä tulee ottaa huomioon seuraavaa:

Hitsaajatutkintojen (EW/IW) hitsaustaito osoitetaan teräksillä. Perusaine valitaan materiaalityhmistä 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608).

Hitsaustaito osoitetaan kolmella prosessilla vähintään kahta (2) eri materiaalityhmään kuuluvaa terästä käyttäen ja lisäksi siten, että yksi valituista teräksistä kuuluu ryhmään 8 tai 10.

Hitsauskokeiden suoritukseen on hyvä valita perusaine, joka antaa työtehtävissä laajan pätevyysalueen. Katso liite 1, Hitsauskokeiden koekappaleiden perusaineen pätevyysalue.

Näytöissä ei hitsattavaa perusainetta eikä hitsausprosessia saa vaihtaa siirryttäessä prosessikohtaiselta pätevyystasolta seuraavalle.

Hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon materiaalityhmiksi on hitsaajan ammattitutkinnon suorittaneen syytä valita samat ryhmät (perusaineet), jotka hän valitsi hitsaajan ammattitutkinnossa. Materiaalityhmän voi toki vaihtaa, mutta tällöin on suoritettava kaikki prosessikohtaiset pätevyyskokeet (piena-, levy- ja putkitaso).

Puikko-, MIG/MAG- ja TIG- hitsausmoduuleissa 2, 4 ja 6 suoritettavat pätevyyskokeet valvoo opetuksesta riippumaton SHY:n valtuuttama henkilö. Moduuleissa 1, 3 ja 5 suoritettavat pätevyyskokeet, joissa on vaatimuksena silmämääräinen tarkastus, saa valvoa myös hitsausopettaja tai vastaava.

Hitsausohjaaja-osassa valitaan kaksi materiaalityhmää/prosessi. Näistä kumpikaan ei saa olla sama kuin hitsaajamestarin erikoistutkinnon EW/IW-tutkinnoissa vastaavalla prosessilla hitsattavana ollut materiaalityhmä.

## MYÖNNETTÄVÄT KANSAINVÄLISET TODISTUKSET

Suorittamalla hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon pakolliset osat sekä osat hitsausneuvoja ja hitsausohjaaja voi tutkinnon suorittaja saada SHY:n myöntämät prosessikohtaiset EW/IW- ja EWP/IWP-todistukset ja EWS/IWS-todistuksen. Tutkintotoimikunta voi antaa osien hitsausohjaaja ja hitsausneuvoja osalta todistukset vasta, kun SHY on myöntänyt EWF/IIW:n todistukset.

### 3 Luku

## HITSAAJAMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

### 1 § Puikkohitsaus

---

#### **a) Ammattitaitovaatimukset**

##### Puikkohitsausprosessin (111) hallinta ja pätevyyskokeet




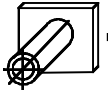
Tutkinnon suorittaja tuntee puikkohitsausprosessin ja sen tyypilliset käyttöalueet. Hän tuntee käytettävät hitsausvirtalähteet, niiden käyttöominaisuudet ja -alueet sekä valintaperusteet eri käyttökohteisiin. Hän osaa valita hitsausilanteen ja kuormitusajaksuhteen (ED) mukaan työhön soveltuvat hitsauskaapelit, maattopuristimen ja puikonpitimen. Hän osaa asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät. Hän osaa valita virtalähteen napaisuuden puikkotyypin mukaan. Hän tuntee virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet ja osaa säätää virran myös kaukosäätönä.

Tutkinnon suorittaja tuntee puikkotyypit, niiden standardimerkinnot ja valintaperusteet eri käyttökohteisiin. Hän osaa puikkoluetteloa ja vertailutaulukoita käyttäen valita hitsauspuikot perusaineen, hitsausilanteen tai hitsausohjeen mukaan. Hän tuntee hitsauspuikkojen oikeat varastointi-, kuivaus- ja käsittelytavat.





Tutkinnon suorittaja tuntee puikkohitsauksessa käytettävät railomuodot ja osaa valmistaa hitsausrailot. Hän osaa suuntaa antavasti määrittellä hitsaukseen tarvittavan hitsausvirran ottaen huomioon perusaineen paksuuden, puikon koon ja tyypin, hitsausasennon ja jännitehäviöt virtapiirissä. Hän osaa hitsauksen aikana arvioida käytettävän hitsausvirran sopivuuden ja suorittaa korjaavat toimenpiteet myös kaukosäätölaitetta käyttäen. Hän osaa hitsausohjetta lukien selvittää käytettävät hitsausparametrit ja esim. lämmöntuontia koskevat rajoitukset. Hän osaa silloittaa puikkohitsauksessa käytettävien silloitusmenetelmin.

Tutkinnon suorittaja osaa hitsata puikkohitsaukset standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan B vaatimukset täyttäen. Poikkeuksina ovat hitsin korkea kupu (päittäis- ja pienahitsi), jyrkkä liittyminen, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu, joille vaatimus on hitsiluokka C. Hän osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittaamalla tarkistaa, että hitsit täyttävät asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

## Pienahitsaajapätevyys (EFW/IFW)



<b>E 1 Puikkohitsausprosessi 111, materiaaliryhmät 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan; vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus.					
<b>Nro</b>	<b>Hitsilaji ja liitosmuoto</b>	<b>Suosittelava aineenpaksuus [mm]</b>	<b>Hitsaus-asento</b>	<b>Kuva</b>	<b>Huom.</b>
1	Pienahitsi, T-liitos	$t > 3$	PB		
2	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PF		
<b>E 2 Puikkohitsausprosessi 111, materiaaliryhmät 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.					
<b>Nro</b>	<b>Hitsilaji ja liitosmuoto</b>	<b>Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]</b>	<b>Hitsaus-asento</b>	<b>Kuva</b>	<b>Huom.</b>
1	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PD		
2	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PF		

## Levyhitsaajäpätevyys (EPW/IPW)

<b>E 3</b> Puikkohitsausprosessi 111, materiaalityhmät 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan; vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 3$	PA		ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 3$	PF		ssnb
<b>E 4</b> Puikkohitsausprosessi 111, materiaalityhmät 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 3$	PE		ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 3$	PC		ssnb

## Putkihitsaajapätevyys (ETW/ITW)

<b>E 5 Puikkohitsausprosessi 111, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan; vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]	Hitsausasento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 40$	PC		ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 40$	PF		ssnb
<b>E 6 Hitsausliitokset, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>					
Puikkohitsausprosessi 111					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]	Hitsausasento	Kuva	Huom.
1	Putkilevyliitos	$t > 3$ $40 \leq D \leq 80$	PF		Railomuoto valinnainen, läpihitsaus
2	Putken haaraliitos päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 40$	H-L045		$D = \text{putken ulkohalkaisija}$ $d = \text{haaraputki} = 0,5 \cdot D$
3	Päittäishitsi	$t \geq 5$ $D \geq 100$	H-L045		
4	Päittäishitsi	$t > 3$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		ssnb
5	Putkilevyliitos	$t > 3$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		

<b>E 6 Puikkohitsausprosessi 111, materiaaliryhmät 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.					
<b>Nro</b>	<b>Hitsilaji ja liitosmuoto</b>	<b>Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]</b>	<b>Hitsausasento</b>	<b>Kuva</b>	<b>Huom.</b>
<b>1</b>	Päittäishitsi	$t > 3$ $40 \leq D \leq 80$	H-LO45		ssnb
<b>2</b>	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 100$	H-LO45		ssnb

## **b Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääsääntöisesti pätevyyskokeiden avulla. Kaikki pätevyyskokeet on hitsattava hyväksytysti.

## **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksyty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset. Lisäksi on annettava selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työskentely on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudelli-

suuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen. Näyttö voidaan keskeyttää myös, jos tutkinnon suorittaja ei osaa/hallitse hitsausta valitsemallaan hitsausprosessilla. Tällöin tutkinnon suorittaja on ohjattava saamaan lisäharjoitusta.

## 2 § MIG/MAG-hitsaus

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

#### MIG/MAG-hitsausprosessien (135 ja 136) hallinta ja pätevyyskokeet

Tutkinnon suorittaja tuntee MIG/MAG-hitsausprosessin ja sen tyypilliset käyttöalueet. Hän tuntee MIG/MAG-hitsauslaitteiston rakenteen ja varusteet ja osaa valita käytettävän laitteiston hitsausilanteen vaatimusten mukaisesti. Hän osaa asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät. Hän tuntee MIG/MAG-hitsauksessa käytettävät lisäainelangat ja osaa valita langan ja lankapaksuuden hitsauskohteen tai -ohjeen mukaisesti. Hän osaa valita langan ohjausputken, syöttöpyörät ja virtasuuttimen valitun langan mukaan sekä suorittaa asennus- ja säätötyöt.

Tutkinnon suorittaja tuntee MIG/MAG-hitsauksessa käytettävät suojakaasut ja niiden tunnukset sekä osaa valita käytettävän suojakaasun hitsauskohteen tai -ohjeen mukaisesti. Hän osaa asentaa suojakaasuvälikomponenttien hitsauslaitteistoon, säätää kaasun virtausmäärän hitsauskohteen mukaisesti ja tarkistaa virtausmäärän. Hän tuntee virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet ja osaa säätää langan syötön, jännitteen ja induktanssin.

Tutkinnon suorittaja tuntee MIG/MAG-hitsauksessa käytettävät railomuodot ja osaa valmistaa hitsausrailot. Hän osaa silloittaa MIG/MAG-hitsauksessa käytettävien silloitusmenetelmin. Hän tuntee eri kaarialueiden hitsausominaisuudet ja valintaperusteet sekä osaa valita työkohteeseen soveltuvan kaarialueen. Hän osaa hitsata käyttäen lyhytkaari-, sekakaari- ja kuumakaariarvoja.

Tutkinnon suorittaja tuntee pulssikaarihitsauksen periaatteen ja käyttöalueet sekä sen tarjoamat edut hitsauksessa. Hän osaa säätää pulssihitsausparametrit hitsauskohteen vaatimusten mukaisesti. Hän osaa hitsata pulssikaarihitsausta käyttäen ja korjata hitsausparametrit hitsauksen aikana.









Tutkinnon suorittaja osaa hitsata MIG/MAG-hitsaukset standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan B vaatimukset täyttäen. Poikkeuksina ovat hitsin korkea kupu (päittäis- ja pienahitsi), jyrkkä liittyminen, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu, joille vaatimus on hitsiluokka C. Hän osaa silmämääräisesti arvioida ja mittaamalla tarkistaa, että hitsit täyttävät asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

## Pienahitsaajapätevyys (EFW/IFW)







<b>M 1</b> MAG-hitsausprosessit 135 ja 136, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Pienahitsi, T-liitos	$t > 1$	PB		Prosessi 135, vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus
2	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PB		Prosessi 136, monipalkkohitsaus, vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus
3	Pienahitsi, T-liitos	$t > 1$	PF		Prosessi 135
4	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PF		Prosessi 136, monipalkkohitsaus
<b>M 2</b> MAG-hitsausprosessit 135 ja 136, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PD		Prosessi 135
2	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PD		Prosessi 136
3	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PF		Prosessi 135
4	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PF		Prosessi 136





Levyhitsaajapätevyys (EPW/IPW)

<b>M 3</b>	<b>MAG-hitsausprosessit 135 ja 136, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>				
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan; vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus.					
<b>Nro</b>	<b>Hitsilaji ja liitosmuoto</b>	<b>Suosittelava aineenpaksuus [mm]</b>	<b>Hitsaus-asento</b>	<b>Kuva</b>	<b>Huom.</b>
1	Päittäishitsi	$t > 1$	PA		Prosessi 135 ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 8$	PA		Prosessi 136 ssnb (jauhetäytelangoilla sallitaan ssmb)
3	Päittäishitsi	$t > 1$	PF		Prosessi 135 ssnb
4	Päittäishitsi	$t > 8$	PF		Prosessi 136 ssnb (jauhetäytelangoilla sallitaan ssmb)
Huom. perusaineryhmille 8 ja 10 sallitaan bsgg.					
<b>M 4</b>	<b>MAG-hitsausprosessit 135 ja 136, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>				
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.					
<b>Nro</b>	<b>Hitsilaji ja liitosmuoto</b>	<b>Suosittelava aineenpaksuus [mm]</b>	<b>Hitsaus-asento</b>	<b>Kuva</b>	<b>Huom.</b>
1	Päittäishitsi	$t > 1$	PC		Prosessi 135 ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 8$	PC		Prosessi 136 ssnb (jauhetäytelangoilla sallitaan ssmb)
3	Päittäishitsi	$t > 1$	PE		Prosessi 135 ssnb
4	Päittäishitsi	$t > 8$	PE		Prosessi 136 ssnb (jauhetäytelangoilla sallitaan ssmb)
Perusaineryhmille 8 ja 10 sallitaan bsgg.					

## Putkihitsaajapätevyys (ETW/ITW)

<b>M 5</b> MAG-hitsausprosessit 135 ja 136, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan; vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]	Hitsausasento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 100$	PC		Prosessi 135 ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 100$	PC		Prosessi 136 ssnb (pohjapalon saa hitsata metallitäyte-langalla)
3	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 100$	PF		Prosessi 135 ssnb
4	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 100$	PF		Prosessi 136 ssnb (pohjapalon saa hitsata metallitäyte-langalla)
<b>M 6</b> Hitsausarjoitukset, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
MAG-hitsausprosessit 135 ja 136					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]	Hitsausasento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 100$	H-L045		Prosessit 135 ja 136 ssnb
2	Putken haaraliitos päittäishitsi	$D \geq 40$ $t > 3$	H-L045		$D$ = putken ulkohalkaisija $d$ = haaraputki = $0,5 \times D$

<b>M 6</b>	<b>MAG-hitsausprosessit 135 ja 136, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>				
	Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.				
<b>Nro</b>	<b>Hitsilaji ja liitosmuoto</b>	<b>Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]</b>	<b>Hitsausasento</b>	<b>Kuva</b>	<b>Huom.</b>
1	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 100$	H-LO45		prosessi 136 ssnb, metallitätelanka (ellei sovellu, niin prosessi 135)
2	Päittäishitsi	$t > 3$ $D \geq 100$	H-LO45		Prosessi 136 ssnb, jauhetätelanka, pohjapalon saa hitsata metallitätelangalla

## b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito ja siihen sisältyvien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääsääntöisesti pätevyyskokeiden avulla. Kaikki pätevyyskokeet on hitsattava hyväksytysti.

## c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset. Lisäksi on annettava selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työskentely on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisesti.

suuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen. Näyttö voidaan keskeyttää myös, jos tutkinnon suorittaja ei osaa/hallitse hitsausta valitsemallaan hitsausprosessilla. Tällöin tutkinnon suorittaja on ohjattava saamaan lisäharjoitusta.

### 3 § TIG-hitsaus

---

#### **a) Ammattitaitovaatimukset**

##### TIG-hitsausprosessin (141) hallinta ja pätevyyskokeet

Tutkinnon suorittaja tuntee TIG-hitsausprosessin ja sen tyypilliset käyttöalueet. Hän tuntee TIG-hitsauksessa käytettävät hitsausvirtalähteet ja varusteet sekä osaa valita laitteiston perusaineen ja työkohteen mukaan. Hän osaa valita hitsattavan materiaalin ja hitsaustilanteen mukaan oikean virtalajin ja napaisuuden. Hän osaa valita hitsattavan materiaalin ja hitsaustilanteen mukaan käytettävän elektrodin tyypin ja paksuuden sekä teroittaa elektrodin. Hän osaa valita hitsauskohteen ja -olojen mukaan kaasusuuttimen tyypin ja koon.

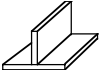

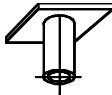
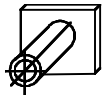
Tutkinnon suorittaja tuntee TIG-hitsauksessa käytettävät suojakaasut ja niiden tunnuksot sekä osaa valita käytettävän suojakaasun hitsauskohteen tai -ohjeen mukaisesti. Hän osaa asentaa TIG-hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät. Hän osaa säätää kaasun virtausmäärän sekä asettaa esi- ja jälkikaasuajat hitsauskohteen mukaan.

Tutkinnon suorittaja tuntee erilaiset hitsin juuren suojausmenetelmät, osaa valita tarvittavan suojaustavan sekä suojata juuren. Hän tuntee TIG-hitsauksessa käytettävät lisäaineet ja niiden merkinnät sekä osaa valita lisäaineen ja lankapaksuuden hitsauskohteen tai -ohjeen mukaisesti. Hän tuntee TIG-hitsauslaitteiston ohjausyksikön hallinta- ja säätölaitteet ja osaa valita ja säätää hitsausparametrit.



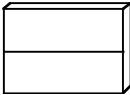
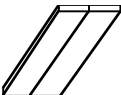
Tutkinnon suorittaja tuntee pulssikaarihitsauksen periaatteen ja käyttöalueet sekä sen tarjoamat edut hitsauksessa. Hän osaa säätää pulssihitsausparametrit hitsauskohteen vaatimusten mukaisesti. Hän osaa suorittaa hitsaustehtäviä pulssikaarihitsausta käyttäen sekä suorittaa tarvittavat parametrien korjaukset. Hän tuntee TIG-hitsauksessa käytettävät railomuodot ja osaa valmistaa hitsausrailot. Hän osaa suorittaa silloitukset TIG-hitsauksessa käytettävien silloitusmenetelmin.

Tutkinnon suorittaja osaa hitsata TIG-hitsaukset standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan B vaatimukset täyttäen. Poikkeuksina ovat hitsin korkea kupu (päittäis- ja pienahitsi), jyrkkä liittyminen, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu, joille vaatimus on hitsiluokka C. Hän osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittamalla tarkistaa, että hitsit täyttävät asetetut laatu- ja mittavaatimukset.








## Pienahitsaajapätevyys (EFW/IFW)


<b>T 1</b> TIG-hitsausprosessi 141, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan; vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Pienahitsi T-liitos	$t > 1$	PB		
2	Pienahitsi T-liitos	$t > 1$	PF		
<b>T 2</b> TIG-hitsausprosessi 141, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PD		
2	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 1$ $40 \leq D \leq 80$	PF		

## Levyhitsaajapätevyys (EPW/IPW)

<b>T 3</b> TIG-hitsausprosessi 141, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan; vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 1$	PA		ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 1$	PF		ssnb
<b>T 4</b> TIG-hitsausprosessi 141, materiaalityypit 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 1$	PC		ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 1$	PE		ssnb

## Putkihitsaajapätevyys (ETW/ITW)

<b>T 5</b> TIG-hitsausprosessi 141, materiaaliyhmät 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan; vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus.					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineen-paksuus/halkaisija [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 1$ D vapaa valinta	PC		ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 1$ D vapaa valinta	PF		ssnb
<b>T 6</b> Hitsausarjotukset, materiaaliyhmät 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)					
TIG-hitsausprosessi 141					
Nro	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineen-paksuus/halkaisija [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huom.
1	Päittäishitsi	$t > 5$ $40 \leq D \leq 80$	PA		ssnb
2	Päittäishitsi	$t > 5$ $40 \leq D \leq 80$	PC		ssnb
3	Päittäishitsi	$t > 5$ $40 \leq D \leq 80$	PF		ssnb
4	Päittäishitsi	$t > 5$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		ssnb
5	Putken haaraliitos päittäishitsi	$t > 3$ $40 \leq D \leq 80$	H-L045		D = putken ulkohalkaisija d = haaraputki = 0,5 x D

<b>T 6</b>	<b>TIG-hitsausprosessi 141, materiaaliryhmät 1, 2, 3, 8, 10 ja 11 (ISO/TR 15608)</b>				
	Koekappaleiden hitsaus suoritetaan standardin SFS-EN 287-1 mukaan riippumattoman, valtuutetun kokeenvalvojan läsnä ollessa.				
<b>Nro</b>	<b>Hitsilaji ja liitosmuoto</b>	<b>Suosittelava aineenpaksuus/halkaisija [mm]</b>	<b>Hitsaus-asento</b>	<b>Kuva</b>	<b>Huom.</b>
<b>1</b>	Päittäishitsi	t > 1 D vapaa valinta	H-LO45		ssnb

## b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääsääntöisesti pätevyyskokeiden avulla. Kaikki pätevyyskokeet on hitsattava hyväksytysti.

## c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset. Lisäksi on annettava selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työskentely on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.



Suoritus hylätään, jos työlle varattu aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen. Näyttö voidaan keskeyttää myös, jos tutkinnon suorittaja ei osaa/hallitse hitsausta valitsemallaan hitsausprosessilla. Tällöin tutkinnon suorittaja on ohjattava saamaan lisäharjoitusta.

## 4 § Hitsaajamestarin ammattiteknikka

---

Tämä osa suoritetaan teoriakokeella. Teoriakokeeseen osallistuminen ei edellytä koulutukseen osallistumista. Se on kuitenkin suositeltavaa.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon suorittajalla on kansainvälisiin hitsaajan tutkintoihin kuuluvien teoriamoduulien A, B ja C mukainen teoreettinen tietämys.

#### **Moduuli A**

Moduuli A sisältää kansainväliseltä pienahitsaajalta vaadittavat teoreettiset tiedot. Käsiteltävät aiheet ja opetustuntimäärä on lueteltu seuraavasti.

#### A.1 Sähkön käyttö kaarihitsauksessa (2 h)

Tutkinnon suorittaja tuntee kaarihitsauksen periaatteet.

#### **Keskeinen sisältö:**

- Sähköopin perusteet
- Valokaari
- Valokaari lämmönlähteenä
- Valokaaren teho
- Hitsien perussanasto
- Hitsausprosessit (puikko, MIG/MAG, TIG)
- Hitsausaineet
- Aineensiirtyminen, hitsiaine
- Hitsisulan muotoilu

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa kuvata kaarihitsauksen periaatteet
- ymmärtää hitsauksen perussanaston
- osaa antaa lyhyen selityksen lämmön tuottamisesta valokaarella
- osaa antaa lyhyen selityksen aineensiirtymisestä valokaarella
- osaa antaa lyhyen selityksen hitsisulan muodostumisesta.

## A.2 Hitsauslaitteisto (2 h)

Tutkinnon suorittaja tuntee kaarihitsauslaitteiden toimintaperiaatteet.

### **Keskeinen sisältö:**

- Sähkön jakelu ja liitäntä verkkoon
- Verkkojännitteen ja virran muuntaminen hitsausenergiaksi, hitsausvirtalähde
- Muuntajat, vaihtovirran käyttö
- Tasasuuntaaja
- Virtalaji ja napaisuus
- Tyhjäkäynti- ja kaarijännite, hitsausvirta
- Käyttösuhde
- Suojakaasun tuonti
- Hitsausparametrit

### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa kuvata hitsauslaitteiden pääkomponentit ja niiden toiminnan
- osaa kuvata napaisuuden ja napaisuuden vaihdon
- osaa luetella kaarihitsauksen olennaiset parametrit.

## A.3 Työterveys ja työturvallisuus (2 h)

Tutkinnon suorittaja tietää ja ymmärtää hitsauksen yhteydessä syntyvät haitat ja turvallisuusvaatimukset.

### **Keskeinen sisältö:**

- Sähköisku
- Säteily
- Silmien suojaaminen
- Tulipalot, palovammat ja niiden estäminen
- Hitsaussavut
- Hengityselinten suojaaminen
- Henkilökohtaiset suojaimet ja vaatetus
- Meluhaitat
- Erityisohjeet ja säännöt

### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tietää sähköön, kosteuteen sekä tasa- ja vaihtovirtaan liittyvät vaaralliset tilanteet
- tietää hitsaussavujen terveyshaitat
- tietää poistumisteiden hälytyssignaalit
- osaa esittää sopivia tapoja henkilökohtaiseen suojautumiseen
- tietää tapoja tulipalojen estämiseksi
- tietää tapoja meluhaittojen estämiseksi
- tuntee erityisohjeita ja sääntöjä.

#### A.4 Työturvallisuus konepajaympäristössä (2 h)

Tutkinnon suorittaja tietää, miten hitsaukseen liittyviä toimintoja voidaan suorittaa turvallisesti konepajaympäristössä.

##### **Keskeinen sisältö:**

- Konepajan työympäristö
- Konepajassa tehtävä hitsaustyö
- Yleisilmanvaihto ilman epäpuhtauksien vähentämiseksi
- Hitsaajan ympäristön tarkastus; hitsausavut hitsauskohdassa, hitsaussavujen kohdepoisto
- Turvatoimet tapaturman sattuessa
- Työskentely säiliöissä ja ahtaissa tiloissa
- Kaasupullojen käsittely

##### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tietää yleiset konepajassa esiintyvät vaaratilanteet
- tietää tuuletuksen tarpeet
- tietää räjähdysvaarat
- tuntee kaasupullojen turvallisen käsittelyn.

#### A.5 Hitsausaineet (2 h)

Tutkinnon suorittaja ymmärtää hitsausaineiden käytön perusperiaatteet.

##### **Keskeinen sisältö:**

- Hitsausaineiden periaatteet ja toiminnot (puikot, langat ja kaasut)
- Suojakaasut
- Juurikaasut
- Hitsausaineiden luokittelu
- Hitsausaineiden varastointi, kuivaus ja käsittely

##### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hitsausaineiden tyypit, toiminnan ja käytön
- tietää, miksi ja miten hitsausaineita kuivataan, varastoidaan ja käsitellään
- tunnistaa hitsausharjoituksissa hitsausohjeissa esiintyvät hitsausaineiden luokittelumerkinnot (esim. standardien EN 439, 440, 499, 758, 1599, 1600, 1668, 12070 – 12073, 12534 – 12536, ISO 636, 14175, ASME Code jne. mukaan).

## A.6 Hitsauksen suoritus 1 (4 h)

Tutkinnon suorittaja tietää, miten hitsataan hitsausohjeen mukaan tietäen hitsausparametrien käytön.

### **Keskeinen sisältö:**

- Hitsausohje, WPS (ISO 15609-1)
- Hitsausparametrit, hitsausasennot (ISO 6947)
- Hitsit ja hitsausliitokset: ominaisuudet, mitat, pinnan muoto
- Hitsausmerkit standardin ISO 2553 mukaan

### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea hitsauksen yksityiskohdat piirustuksista ja tulkita hitsausmerkit (ISO 2553)
- tuntee hitsausasennot standardin ISO 6947 mukaisesti
- tunnistaa liitosmuodot; T-liitos, päällekkäisliitos, kulmaliitos jne.
- tunnistaa pienahitsin; mitat, muoto, siltahitsit ja korkea kupu
- tietää hitsausohjeen käytön tuotannossa
- osaa kuvata, miten vaadittavat hitsausparametrit saadaan aikaan.

## A.7 Hitsauksen suoritus 2 (2 h)

Tutkinnon suorittaja tietää hitsausparametrien vaikutuksen hitsattaessa ja niiden vaikutuksen hitsien muotoiluun.

### **Keskeinen sisältö:**

- Katsaus hitsausvirheisiin, ISO 6520-1 ja ISO 5817
- Hitsausparametrien tarkistus
- Hitsausparametrien vaikutus hitsin laatuun
- Magneettisen puhalluksen vaikutus
- Silmämääräinen tarkastus

### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa kuvata hitsausparametrien vaikutuksen hitsin muotoiluun
- osaa kuvata, miten väärät hitsausparametrit vaikuttavat hitsin muotoiluun
- tuntee erityyppiset hitsausvirheet standardin ISO 6520-1 mukaan
- osaa suorittaa pienahitsin silmämääräistä tarkastusta ja verrata virheitä standardin ISO 5817 mukaisiin vaatimuksiin
- osaa antaa lyhyen selityksen magneettisesta puhalluksesta
- osaa kuvata menetelmiä, joilla magneettinen puhallus voidaan välttää.

## A.8 Railonvalmistusmenetelmät (2 h)

Tutkinnon suorittaja tuntee käytettävissä olevat railonvalmistusmenetelmät.

### **Keskeinen sisältö:**

- Eri teräslajeille soveltuvat leikkausmenetelmät sopivan leikkauspinnan saavuttamiseksi
- Polttoleikkaus: periaatteet ja parametrit, polttimet, leikkauskoneet, leikatun pinnan laatu (esim. ISO 9013)
- Kaari- ja kaasutaltauksen periaatteet
- Muut leikkausprosessit, kuten plasmaleikkaus, laserleikkaus, mekaaninen leikkaaminen

### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa kuvata railonvalmistusmenetelmiä ja niiden käyttökohteita
- tuntee termisen leikkauksen (plasma- ja polttoleikkaus) oleelliset parametrit ja tulokset
- tuntee tavallisille teräslajeille soveltuvat leikkaus- ja taltausprosessit.

## A.9 Hitsaajan pätevyyskokeet (2 h)

Tutkinnon suorittaja tuntee hitsaajan pätevoittämiseen liittyvät perusteet standardin ISO 9606 mukaan.

### **Keskeinen sisältö:**

- Pätevoittämisen tarkoitus
- Hitsausohjeen (WPS) hyväksyminen
- Hitsaajan pätevyyskoestandardi SFS-EN 287-1
- Oleelliset muuttujat ja niiden pätevyysalueet, voimassaolo, koekappaleet ja hitsaajan kohdistuva arviointi

### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tietää hitsaajan pätevyystodistuksessa esitetyn pätevyysalueen
- osaa kuvata pätevyyskokeen oleelliset muuttujat

Suosittelava tuntimäärä moduulille A on 20.

## Moduuli B

Moduuli B täydentää moduulin A teoriaopetuksen kansainväliselle levyhitsaajatasolle. Käsiteltävät aiheet ja suositeltava opetustuntimäärä on lueteltu seuraavasti.

### B.1 Johdatus teräkseen (2 h)

Tutkinnon suorittaja tuntee teräshitsauksen perusteet.

#### **Keskeinen sisältö:**

- Teräksen valmistus
- Seostamattomien terästen luonne
- Hitsauksen vaikutus
- Seosaineiden lisäys seosten muodostamiseksi
- Perusaineiden ryhmittely (ISO/TR 15608)

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa kuvata teräksen valmistusprosessia, kun käytetään jatkuvaa valua ja kuuma-muokkausta
- osaa kertoa hitsaustapahtuman vaikutuksesta teräkseen
- ymmärtää käsitteet seostamaton teräs ja seosteräs
- osaa mainita seosaineiden vaikutuksen teräksen ominaisuuksiin
- tunnistaa perusaineet asiakirjan ISO/TR 15608 mukaan.

### B.2 Levyjen hitsausliitokset (2 h)

Tutkinnon suorittaja tuntee hitsausliitosten perusteet ja niiden terminologian.

#### **Keskeinen sisältö:**

- Hitsilajit: päittäis- ja pienahitsit
- Liitosmuodot; päittäisliitos, T-liitos, päällekkäisliitos ja nurkkaliitos
- Pienahitsien ominaisuudet; a-mitta, tunkeuma, palkojen lukumäärä, pinnan viimeistely
- Päittäishitsien ominaisuudet; railomuodot, yksi- ja monipalkohitsit, korkea kupu, hitsin muoto, tunkeuma, pinnan viimeistely, pysyvä ja irrallinen juurituki
- Tyypillinen levyrakenteen esimerkki (esim. teräsrakenne, säiliö ja painesäiliö)

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tietää päittäishitsin, pienahitsin, päittäisliitoksen, T-liitoksen, päällekkäisliitoksen ja nurkkaliitoksen
- tunnistaa hitsautumissyvyyden, a-mitan, tunkeuman ja palkojen lukumäärän
- tunnistaa yksi- ja monipalkohitsit, korkean kuvun, hitsin muodon
- osaa luetella eri railomuotoja ja niiden perusmitat.

### B.3 Terästen hitsattavuus (2 h)

Tutkinnon suorittaja tuntee hitsauslämmön erityiset vaikutukset teräkseen.

#### **Keskeinen sisältö:**

- Hitsattavuuden käsite
- Analyysin, levyn paksuuden ja lämpötilan vaikutus (esikuumennus ja välipalkko-lämpötila)
- Lämmöntuonti

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa luetella seosaineiden vaikutuksen hitsatun teräksen ominaisuuksiin
- osaa kuvata levyn paksuuden vaikutuksen hitsatun teräksen ominaisuuksiin
- osaa kertoa hiilielikvivalentista ja sen käytöstä
- osaa laskea lämmöntuonnin ja kertoa sen käytöstä.

### B.4 Kutistuminen, jäännösjännitykset ja muodonmuutokset (2 h)

Tutkinnon suorittaja tuntee hitsauksen vaikutuksen kutistumiseen, jäännösjännitykseen ja muodonmuutokseen ja tietää, miten muodonmuutokset voidaan minimoida ennen hitsausta, hitsauksen aikana ja hitsauksen jälkeen.

#### **Keskeinen sisältö:**

- Hitsauksen lämpötilajakautuma
- Jäännösjännitysten syntyminen jähmettymisestä, jäähtymisestä ja kutistumisesta
- Sisäisten jännitysten vaikutus jäännösjännityksiin
- Jäännösjännitysten merkitys
- Esikuumennus ja vedynpoistohehkus
- Lämmöntuonnin, kutistumisen, jäännösjännitysten ja muodonmuutosten riippuvuudet
- Muodonmuutosten syntyminen; lämmöntuonnin, hitsin koon, tunkeuman ja palkojen lukumäärän vaikutus yksi- ja kaksipuolisissa pienahitseissä ja päittäishitseissä
- Korjaavat toimenpiteet; hitsausohjeet, suoritustekniikka, hitsausjärjestys, railomuoto, ennakko
- Muodonmuutosten korjaaminen hitsauksen jälkeen (oikominen)

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa kuvata hitsauksen lämpötilajakauman
- osaa kuvata kutistumisen aiheuttavat muodonmuutokset
- osaa kuvata jäännösjännitykset
- osaa luetella tapoja muodonmuutosten minimoimiseksi
- osaa kuvata hitsin kutistumiseen johtavat syyt
- osaa kuvata jäännösjännitysten päävaikutukset hitsiin.

## B.5 Hitsausvirheet (2 h)

Tutkinnon suorittaja tietää hitsausvirheistä.

### **Keskeinen sisältö:**

- Hitsausvirheiden syyt; perusaine, hitsausprosessi, hitsaaja, railomuoto
- Katsaus eri hitsausvirheisiin ja niiden syihin
- Hitsausvirheiden vaikutus tuotteen valmistukseen
- Hitsin geometrian vaikutus tuotteen väsytykestävyyteen

### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tunnistaa ja osaa kuvata huokosten, vajaan hitsautumissyvyyden, liitosvirheen ja halkeamien syntymisen.

## B.6 Yleiskatsaus hitsausprosesseihin (2 h)

Tutkinnon suorittajalla on yleiskuva eniten käytetyistä sulahitsausprosesseista.

### **Keskeinen sisältö:**

- Valokaari lämmönlähteenä (A.1)
- Kaarihitsauslaitteiden periaatteet (A.2)
- Puikkohitsauksen (111) kertaus
- MIG/MAG-hitsauksen (13) kertaus
- Suojakaasuttoman täytelankahitsauksen (114) periaatteet
- TIG-hitsauksen (141) kertaus
- Kaasuhitsauksen (311) periaatteet
- Plasmahitsauksen (151) periaatteet
- Jauhekaarhitsauksen (121) periaatteet

### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa kuvata erilaisia hitsausprosesseja: 311, 111, 13, 114, 141, 151 ja 121.

## B.7 Turvallinen työskentely asennustyöpaikalla (2 h)

Tutkinnon suorittaja tietää, kuinka hitsaustoimintoja suoritetaan turvallisesti asennustyöpaikalla.

### **Keskeinen sisältö:**

- Työpaikan ympäristö; erityisiä ongelmia ulkona tehtävässä työssä, työskentelyssä korkealla, vaikeakulkuisessa maastossa, äärimmäisissä lämpötilaolosuhteissa, kylmässä ja tuulessa
- Hitsaus asennustyöpaikalla
- Maadoittaminen
- Muiden työntekijöiden suojaaminen hitsauksen vaaroilta



**Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tunnistaa hitsauksen aiheuttamat haitat asennuspaikalla hitsattaessa
- osaa luetella tarvittavat perusvarotoimenpiteet.

**B.8 Tarkastus ja testaus (2 h)**

Tutkinnon suorittaja tuntee tavanomaisten hitsauksen yhteydessä käytettävien NDT-menetelmien periaatteet.

**Keskeinen sisältö:**

- Hitsausvirheiden kertaus (ISO 6520-1)
- Hitsiluokkien kertaus (ISO 5817)
- Mittojen tarkistus, pinnat ja muodonmuutokset
- Pintahalkeamien ja muiden pintavirheiden tarkastus silmämääräisesti (VT), tunkeumanestetarkastuksella (PT) ja magneettijauhetarkastuksella (MT)
- Sisäisten hitsausvirheiden havaitseminen radiografisella kuvauksella (RT) ja ultraäänitarkastuksella (UT)
- Hitsin mekaanisten ominaisuuksien tarkastus rikkovalla aineenkoetuksella

**Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa hitsien silmämääräisen tarkastuksen standardin EN 970 mukaan ja arvioida tulokset standardin ISO 5817 mukaan
- tietää seuraavat rikkovat ja rikkomattomat aineenkoetusmenetelmät: taivutuskoeket, kovuuskokeet, vetokokeet, iskukokeet, VT, MT, PT, RT ja UT.

**B.9 Laadunvarmistus hitsauksessa (2 h)**

Tutkinnon suorittaja tietää laadunvarmistuksen merkityksestä hitsaukseen.

**Keskeinen sisältö:**

- Tarkastuksen ja laadunohjauksen merkitys
- Hitsaajan avainasema hitsin laadun varmistamisessa
- Rikkomattoman aineenkoetuksen avainasema mahdollisten vakavien virheiden havaitsemisessa
- Katsaus standardiin ISO 3834: Hitsauksen laatuvaatimukset
- Katsaus standardiin ISO 14731: Hitsauksen koordinointi ja suhde IIW:n pätevyysvaatimukseen

**Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa selostaa laadunvarmistuksen tarpeen hitsauksessa
- tietää standardin ISO 3834 yhteyden muihin standardeihin, jotka koskevat hitsaushenkilöstöä ja hitsausmenetelmiä.

Suosittelava kokonaistuntimäärä moduulille B on 18.

## **Moduuli C**

Moduuli C täydentää moduulien A ja B teoriaopetuksen kansainväliselle putkihitsaajatasolle. Käsiteltävät aiheet ja suositeltava opetustuntimäärä on lueteltu seuraavasti.

### **C.1 Putken hitsausliitokset (2 h)**

Tutkinnon suorittaja tuntee putkien eri liittämismenetelmät.

#### **Keskeinen sisältö:**

- Päittäisliitokset; tasossa, kulmassa, juuren kaasusuojauksen merkitys
- Levy- putkiliitokset
- Putken haaraliitokset
- Putken railonvalmistusmenetelmät

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tunnistaa seuraavat railomuodot: I-, V-, X-, ja U- railot
- tunnistaa ja osaa kuvata putkilevyliitoksia ja putken haaraliitoksia
- osaa kuvata erilaisia putken railonvalmistusmenetelmiä.

### **C.2 Muut perusaineet kuin seostamaton teräs (2 h)**

Tutkinnon suorittaja tuntee tärkeimmät muut materiaalit ja niiden käyttötymisen.

#### **Keskeinen sisältö:**

- Seosteräkset ja ruostumattomat teräkset
- Alumiiniseokset
- Kupariseokset
- Nikkeliseokset
- Titaani ja muut erikoismateriaalit
- Tyypilliset ongelmat edellä mainittujen materiaalien hitsauksessa

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- tuntee materiaalit, kuten seostetut teräkset, ruostumattomat teräkset ja alumiinin
- osaa hahmotella seosterästen, ruostumattomien terästen ja alumiinien tyypilliset hitsausongelmat.

### C.3 Katsaus virheisiin (2 h)

Tutkinnon suorittaja tietää, miksi hitsit saattavat epäonnistua, mitkä seuraukset voivat olla ja mikä hitsaajan rooli voisi olla.

#### **Keskeinen sisältö:**

- Katsaus hitsattujen tuotteiden turvallisuusvaatimuksiin
- Katsaus hitsauksen aiheuttamiin tuotantovirheisiin
- Virheiden paljastaminen, tuotteen luotettavuus

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa antaa esimerkkejä virheistä ja niiden seurauksista
- ymmärtää hitsaajan avainaseman virheiden välttämisessä.

### C.4 Kansainväliset hitsausstandardit (1 h)

Tutkinnon suorittajalla on perustietoa kansainvälisestä standardisointijärjestelmästä.

#### **Keskeinen sisältö:**

- CENin ja ISO:n merkitys ja toiminta, suhde kansallisiin standardisointijärjestöihin
- Hitsauslaitteistoja ja hitsausaineita koskevat standardit
- Hitsauksen suoritusta koskevat standardit
- Tuotestandardeissa esitettävät hitsausvaatimukset
- Hitsauksen laatua ja koordinoitua koskevat standardit

#### **Arvioitava tietämys:**

Tutkinnon suorittaja

- osaa luetella tärkeimmät kansainväliset ja kansalliset hitsausstandardit.

Suosittelava kokonaistuntimäärä moduulille C on 7.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Teoreettinen tietämys osoitetaan kirjallisen SHY:n laatiman monivalintatehtävistä koostuvan teoriakokeen perusteella.

## **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Teoriakokeen hyväksytyt läpäisy edellyttää, että tutkinnon suorittaja saa vähintään 60 % maksimipisteistä.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittajalla on kokemusta hitsaajana ja kyky opastaa hitsaajia teollisuudessa. Hän osaa lukea teknisiä piirustuksia ja on hyvin perillä hitsattujen tuotteiden tuotantomenetelmistä. Hän osaa tehdä silmämääräisiä tarkastuksia ja tunkeumanestetarkastuksia. Hän tuntee hitsauksen laatuvaatimustasojen (SFS-EN 729) vaatimukset ja osaa soveltaa niitä käytännössä.

Tutkinnon suorittaja kykenee hitsaamaan ja ylläpitämään jäljempänä esitettyssä luettelossa vaaditun käytännön hitsaustaidon puikkohitsausprosessilla seuraavasti:

Luettelosta valitaan kaksi pätevyyskoetta tai kaksi vaativampaa pätevyyskoetta (esim. vaativampi hitsausasento tai vaativampi perusaine). Aineenpaksuusalueet ja putken ulkohalkaisijat ovat suosituksia, joten niistä saa poiketa. Materiaaliryhmiä valitaan kaksi, joista kumpikaan ei saa olla sama, kuin osassa Puikkohitsaaja (EW/IW), piena-, levy- ja putkihitsaustaso hitsattavana ollut materiaaliryhmä.

Perusaineen 1.1 tilalla saa käyttää myös perusainetta 1.2 tai 1.4. Materiaaliryhmän 4 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 5, 6 tai 7. Perusaineen 1.3 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 2 tai materiaaliryhmää 3 tai perusainetta 9.1. Materiaaliryhmän 7 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 4, 5 tai 6. Materiaaliryhmän 8 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 10. **Huom.** Perusaine 1.3 lasketaan näissä kokeissa kuuluvaksi eri materiaaliryhmään kuin perusaineet 1.1, 1.2 ja 1.4.

### LUETTELO

#### Puikkohitsaus

EN 287-1 111 P BW 1.1 B t6...t13 PF ssnb

EN 287-1 111 T BW 4 B t3,9...t7,11 D60,3...114,3 H-L045 ssnb

EN 287-1 111 P BW 1.3 B t6...t13 PF ssnb

EN 287-1 111 P BW 7 R t6...t13 PF ssnb

EN 287-1 111 P FW 8 R t6...t13 PB

Kokeiden valmistelu ja hitsaus tulee tehdä normaalilla joutuisuudella.

Tutkinnon suorittaja osaa hitsata pätevyyskokeet standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan B vaatimukset täyttäen. Poikkeuksina ovat hitsin korkea kupu (päittäis- ja pienahitsi), jyrkkä liittyminen, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu, joille vaatimus on hitsiluokka C. Hän osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittaamalla tarkistaa, että hitsit täyttävät asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

### b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääsääntöisesti pätevyyskokeiden avulla. Valitut pätevyyskokeet on hitsattava hyväksytysti.

### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätyt. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset. Lisäksi on annettava selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työskentely on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen. Näyttö voidaan keskeyttää myös, jos tutkinnon suorittaja ei osaa/hallitse hitsausta valitsemallaan hitsausprosessilla. Tällöin tutkinnon suorittaja on ohjattava saamaan lisäharjoitusta.

## 6 § Hitsausohjaajan MIG/MAG-hitsaustaidot

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittajalla on kokemusta hitsaajana ja kyky opastaa hitsaajia teollisuudessa. Hän osaa lukea teknisiä piirustuksia ja on hyvin perillä hitsattujen tuotteiden tuotantomenetelmistä. Hän osaa tehdä silmämääräisiä tarkastuksia ja tunkeumanestetarkastuksia. Hän tuntee hitsauksen laatuvaatimustasojen (SFS-EN 729) vaatimukset ja osaa soveltaa niitä käytännössä.

Tutkinnon suorittaja kykenee hitsaamaan ja ylläpitämään jäljempänä esitettyssä luettelossa vaaditun käytännön hitsaustaidon MIG/MAG-hitsausprosessilla seuraavasti:

Luettelosta valitaan kaksi pätevyyskoetta tai kaksi vaativampaa pätevyyskoetta (esim. vaativampi hitsausasento tai vaativampi perusaine). Aineenpaksuusalueet ja putken ulkohalkaisijat ovat suosituksia, joten niistä saa poiketa. Materiaaliryhmiä valitaan kaksi, joista kumpikaan ei saa olla sama, kuin osassa MIG/MAG-hitsaaja (EW/IW), piena-, levy- ja putkihitsaustaso hitsattavana ollut materiaaliryhmä.

Perusaineen 1.1 tilalla saa käyttää myös perusainetta 1.2 tai 1.4. Materiaaliryhmän 8 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 10. Materiaaliryhmän 22 tilalle voi valita myös materiaaliryhmän 21 tai 23. Perusaineen 1.3 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 2 tai materiaaliryhmää 3 tai perusainetta 9.1. **Huom.** Perusaine 1.3 lasketaan näissä kokeissa kuuluvaksi eri materiaaliryhmään kuin perusaineet 1.1, 1.2 ja 1.4.

## LUETTELO

### MIG/MAG-hitsaus

EN 287-1 135 P BW 1.1 S t6...t13 PE ssnb

EN 287-1 135 P BW 8 S t6...t13 PF ssnb

EN 287-2 131 P BW W22 wm t6...t13 PF ssmb

EN 287-1 136 P BW 1.1 M/R t6...t13 PF ssnb

EN 287-1 136 P FW 1.3 M/R t6...t13 PA

EN 287-1 136 P BW 8 M/R t6...t13 PF ssnb

Kokeiden valmistelu ja hitsaus tulee tehdä normaalilla joutuisuudella.

Tutkinnon suorittaja osaa hitsata pätevyyskokeet standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan B vaatimukset täyttäen. Poikkeuksina ovat hitsin korkea kupu (päittäis- ja pienahitsi), jyrkkä liittyminen, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu, joille vaatimus on hitsiluokka C. Hän osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittaamalla tarkistaa, että hitsit täyttävät asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

### **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääsääntöisesti pätevyyskokeiden avulla. Valitut pätevyyskokeet on hitsattava hyväksytysti.

### **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksyty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset. Lisäksi on annettava selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työskentely on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen. Näyttö voidaan keskeyttää myös, jos tutkinnon suorittaja ei osaa/hallitse hitsausta valitsemallaan hitsausprosessilla. Tällöin tutkinnon suorittaja on ohjattava saamaan lisäharjoitusta.

## 7 § Hitsausohjaajan TIG-hitsaustaidot

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittajalla on kokemusta hitsaajana ja kyky opastaa hitsaajia teollisuudessa. Hän osaa lukea teknisiä piirustuksia ja on hyvin perillä hitsattujen tuotteiden tuotantomenetelmistä. Hän osaa tehdä silmämääräisiä tarkastuksia ja tunkeumanestetarkastuksia. Hän tuntee hitsauksen laatuvaatimustasojen (SFS-EN 729) vaatimukset ja osaa soveltaa niitä käytännössä.

Tutkinnon suorittaja kykenee hitsaamaan ja ylläpitämään jäljempänä esitettyssä luettelossa vaaditun käytännön hitsaustaidon TIG-hitsausprosessilla seuraavasti:

Luettelosta valitaan kaksi pätevyyskoetta tai kaksi vaativampaa pätevyyskoetta (esim. vaativampi hitsausasento tai vaativampi perusaine). Aineenpaksuusalueet ja putken ulkohalkaisijat ovat suosituksia, joten niistä saa poiketa. Materiaaliryhmiä valitaan kaksi, joista kumpikaan ei saa olla sama, kuin osassa TIG-hitsaaja (EW/IW), piena-, levy- ja putkihitsaustaso hitsattavana ollut materiaalityyppi.

Perusaineen 1.1 tilalla saa käyttää myös perusainetta 1.2 tai 1.4. Materiaaliryhmän 4 tilalla saa käyttää myös materiaalityyppiä 5, 6 tai 7. Perusaineen 1.3 tilalla saa käyttää myös materiaalityyppiä 2 tai materiaalityyppiä 3 tai perusainetta 9.1. Materiaalityyppiä 7 tilalla saa käyttää myös materiaalityyppiä 4, 5 tai 6. Materiaalityyppiä

8 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 10. Materiaaliryhmän 22 tilalle voi valita myös materiaaliryhmän 21 tai 23. **Huom.** Perusaine 1.3 lasketaan näissä kokeissa kuuluvaksi eri materiaaliryhmään kuin perusaineet 1.1, 1.2 ja 1.4.

## LUETTELO

### TIG-hitsaus

EN 287-1 141 T BW 1.1 S t3,9...7,11 D60,3...114,3 H-L045 ssnb

EN 287-1 141 T BW 4 S t3,9...7,11 D60,3...114,3 H-L045 ssnb

EN 287-1 141 P BW 1.3 S t2...t6 PF ssnb

EN 287-1 141 P BW 7 S t2...t6 PF ssnb

EN 287-1 141 T BW 8 S t3,9...7,11 D60,3...114,3 H-L045 ssnb

EN 287-2 141 P BW W22 wm t2...t6 PF ssmb

Kokeiden valmistelu ja hitsaus tulee tehdä normaalilla joutuisuudella.

Tutkinnon suorittaja osaa hitsata pätevyyskokeet standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan B vaatimukset täyttäen. Poikkeuksina ovat hitsin korkea kupu (päittäis- ja pienahitsi), jyrkkä liittyminen, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu, joille vaatimus on hitsiluokka C. Hän osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittaamalla tarkistaa, että hitsit täyttävät asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääsääntöisesti pätevyyskokeiden avulla. Valitut pätevyyskokeet on hitsattava hyväksytysti.

## **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset. Lisäksi on annettava selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:



Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työskentely on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen. Näyttö voidaan keskeyttää myös, jos tutkinnon suorittaja ei osaa/hallitse hitsausta valitsemallaan hitsausprosessilla. Tällöin tutkinnon suorittaja on ohjattava saamaan lisäharjoitusta.

## 8 § Hitsausneuvoja (EWS/IWS)

---

Tämän osan (hitsausneuvojan tutkinnon) suorittaminen edellyttää, että henkilö osallistuu myös valmistavaan hitsausneuvokoulutukseen SHY:n edellyttämässä laajuudessa (222 h). Pääsyaatimukset koulutukseen ovat seuraavat:

- hitsausalan koulutusta vähintään 6 kk tai vastaavat tiedot
- vähintään 22 vuoden ikä
- kolme vuotta hitsausalaan liittyvää työkokemusta ja
- hyväksytty diagnostinen koe, jossa testataan EWS/IWS-moduulin 0 sisältämät asiat.

### a) Ammattitaitovaatimukset

Hitsausneuvojalla on kokemusta hitsaajana ja valmiuksia toimia hitsauskoordinaattorina (SFS-EN 719). Hän osaa toimia erilaisissa hitsauksen neuvontatehtävissä. Hitsausneuvoja tietää ja ymmärtää hitsausstandardit. Hän tuntee myös muita hitsaukseen liittyviä standardeja, kuten materiaali-, metallituote- ja suunnittelustandardeja sekä rikkomattoman ja rikkovan tarkastuksen standardeja.

Hitsausneuvoja ymmärtää perusaineiden ja hitsauslisäaineiden materiaaliominaisuuksia sekä materiaalien käyttäytymisen hitsauksessa ja lämpökäsittelyissä. Hän osaa laatia hitsausohjeita ja päteväittää niitä sekä suunnitella ja valvoa hitsaajan pätevyityskokeita. Hän osaa lukea teknisiä piirustuksia ja on hyvin perillä hitsattujen tuotteiden tuotantomenetelmistä. Hän osaa tehdä silmämääräisiä tarkastuksia. Hän tuntee hitsauksen laatuvaatimustasojen (SFS-EN 729) vaatimukset ja osaa soveltaa niitä käytännössä.

Hitsausneuvokoulutus on suunniteltu antamaan hitsaustekniikasta ne perustiedot, joita erilaisissa hitsaustyöhön liittyvissä tehtävissä, kuten tarkastustoiminnassa, työnjohtotehtävissä, neuvonnassa ja myyntitehtävissä tarvitaan. Koulutuksen sisältö on seuraava:

• hitsausprosessit ja laitteet	45 h
• materiaalit ja niiden käyttäytyminen hitsauksessa	45 h
• hitsausliitoksen suunnittelu ja mitoitus	22 h
• hitsaustuotanto ja sovellusesimerkit	50 h
• käytännön hitsausharjoitukset	60 h
	<hr/>
	Yhteensä 222 h

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito osoitetaan suorittamalla koulutukseen kuuluvat SHY:n laatimat kirjalliset teoriakokeet hyväksytysti.

## **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Teoriakokeiden hyväksyttävä läpäisy edellyttää, että tutkinnon suorittaja saa vähintään 60 % maksimipisteistä.

## **9 § Hitsausohjaaja (EWP/IWP)**

---

Pääsyvaatimuksena hitsausohjaaja (EWP/IWP)-osaan on, että henkilö on suorittanut hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon tutkintotodistuksen saamiseen vaadittavat osat (pakolliset osat 1, 2, 3 ja 4 sekä yhden valinnaisista osista 5, 6 tai 7) ja hitsausneuvojan tutkinnon (osan 8).

## **a) Ammattitaitovaatimukset**

Tutkinnon suorittajalla on kokemusta hitsaajana ja kyky opastaa hitsaajia teollisuudessa. Hän osaa lukea teknisiä piirustuksia ja on hyvin perillä hitsattujen tuotteiden tuotantomenetelmistä. Hän osaa tehdä silmämääräisiä tarkastuksia ja tunkeumanestetarkastuksia. Hän tuntee hitsauksen laatuvaatimustasojen (SFS-EN 729) vaatimukset ja osaa soveltaa niitä käytännössä.

Tutkinnon suorittaja kykenee hitsaamaan ja ylläpitämään jäljempänä esitetyssä luettelossa vaaditun käytännön hitsaustaidon kolmella hitsausprosessilla seuraavasti:

Näyttö yhden prosessin (puikkohitsaus, MIG/MAG-hitsaus tai TIG-hitsaus) osalta on suoritettu jo valinnaisessa osassa 5, 6 tai 7. Pätevyyskokeet suoritetaan kahdella puuttuvalla hitsausprosessilla. Luettelosta valitaan kaksi pätevyyskoetta tai kaksi vaativampaa pätevyyskoetta/hitsausprosessi (esim. vaativampi hitsausasento tai

vaativampi perusaine). Materiaaliryhmiä on valittava kaksi, joista kumpikaan ei saa olla sama kuin hitsaajamestarin erikoistutkinnon EW/IW-tutkinnoissa vastaavalla prosessilla hitsattavana ollut materiaaliryhmä. Aineenpaksuusalueet ja putken ulkohalkaisijat ovat suosituksia, joten niistä saa poiketa.

Perusaineen 1.1 tilalla saa käyttää myös perusainetta 1.2 tai 1.4. Materiaaliryhmän 4 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 5, 6 tai 7. Perusaineen 1.3 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 2 tai materiaaliryhmää 3 tai perusainetta 9.1. Materiaaliryhmän 7 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 4, 5 tai 6. Materiaaliryhmän 8 tilalla saa käyttää myös materiaaliryhmää 10. Materiaaliryhmän 22 tilalle voi valita myös materiaaliryhmän 21 tai 23. **Huom.** Perusaine 1.3 lasketaan näissä kokeissa kuuluvaksi eri materiaaliryhmään kuin perusaineet 1.1, 1.2 ja 1.4.

## LUETTELO

### Puikkohitsaus

EN 287-1 111 P BW 1.1 B t6...t13 PF ssnb  
EN 287-1 111 T BW 4 B t3,9...7,11 D60,3...114,3 H-L045 ssnb  
EN 287-1 111 P BW 1.3 B t6...t13 PF ssnb  
EN 287-1 111 P BW 7 R t6...t13 PF ssnb  
EN 287-1 111 P FW 8 R t6...t13 PB

### MIG/MAG-hitsaus

EN 287-1 135 P BW 1.1 S t6...t13 PE ssnb  
EN 287-1 135 P BW 8 S t6...t13 PF ssnb  
EN 287-2 131 P BW W22 wm t6...t13 PF ssmb  
EN 287-1 136 P BW 1.1 M/R t6...t13 PF ssnb  
EN 287-1 136 P FW 1.3 M/R t6...t13 PA  
EN 287-1 136 P BW 8 M/R t6...t13 PF ssnb

### TIG-hitsaus

EN 287-1 141 T BW 1.1 S t3,9...7,11 D60,3...114,3 H-L045 ssnb  
EN 287-1 141 T BW 4 S t3,9...7,11 D60,3...114,3 H-L045 ssnb  
EN 287-1 141 P BW 1.3 S t2...t6 PF ssnb  
EN 287-1 141 P BW 7 S t2...t6 PF ssnb  
EN 287-1 141 T BW 8 S t3,9...7,11 D60,3...114,3 H-L045 ssnb  
EN 287-2 141 P BW W22 wm t2...t6 PF ssmb

Kokeiden valmistelu ja hitsaus tulee tehdä normaalilla joutuisuudella.

Tutkinnon suorittaja osaa hitsata pätevyyskokeet standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan B vaatimukset täyttäen. Poikkeuksina ovat hitsin korkea kupu (päittäis- ja pienahitsi), jyrkkä liittyminen, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu, joille vaatimus on hitsiluokka C. Hän osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittaamalla tarkistaa, että hitsit täyttävät asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan pääsääntöisesti pätevyyskokeiden avulla. Kaikki pätevyyskokeet on hitsattava hyväksytysti.

## **c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit**

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset. Lisäksi on annettava selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työskentely on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen. Näyttö voidaan keskeyttää myös, jos tutkinnon suorittaja ei osaa/hallitse hitsausta valitsemallaan hitsausprosessilla. Tällöin tutkinnon suorittaja on ohjattava saamaan lisäharjoitusta.

EWP/IWP- ja EW/IW-koulutusten pääopettajalta vaaditaan EWE/IWE-, EWT/IWT- tai EWS/IWS- (eurooppalaisen/kansainvälisen hitsausinsinöörin, hitsaustekniikon tai hitsausneuvojan) tutkinto ja sopiva pedagoginen pätevyys. Käytännön hitsauskoulutusta antavalta opettajalta vaaditaan voimassa oleva SFS-EN 287 mukainen pätevyystodistus opetettavalle sovellusalueelle. Pätevyyskokeiden valvojana voi toimia SHY:n valtuuttama henkilö, joka ei toimi käytännön harjoitusten opettajana ja jolla on EWE/IWE-, EWT/IWT- tai EWS/IWS-tutkinto.

Pääsyvaatimuksena hitsausopettajan hitsaustaidot-osaan on, että henkilö on suorittanut

- hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon
- hitsausohjaajan tutkinnon puikko-, MIG/MAG- ja TIG-hitsausprosessilla ja
- hitsausneuvojan tutkinnon (EWS/IWS).

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa laatia hitsausohjeet (WPS), hitsata hitsauskokeet ja pitää voimassa SFS-EN 287 mukaiset hitsaajapätevyudet opetettavalle sovellusalueelle. Hän osaa pitää itsensä ajan tasalla teollisuuden ammattitaitovaatimuksiin nähden esim. työskentelemällä teollisuudessa.

Tutkinnon suorittaja pystyy antamaan opiskelijalle tehokkaasti ne hitsaustaidot, jotka hitsaajan ammattitutkinnon, hitsaajamestarin erikoisammattitutkinnon ja hitsausohjaajan (EWP/IWP) pätevyyskokeiden suorittaminen edellyttää. Hän osaa hitsata hyväksytysti jäljempänä esitetystä luettelosta kaksi valitsemaansa pätevyyskoetta/hitsausprosessi tekemänsä hyväksytyin hitsausohjeen mukaan.

Kokeiden valmistelu ja hitsaus tulee tehdä normaalilla joutuisuudella.

Pätevyyskokeet tarkastetaan standardin SFS-EN 287 mukaisesti, kuitenkin siten, että radiograafisen tarkastuksen sijasta käytetään murtokokeita aina, kun se on mahdollista.

Tutkinnon suorittaja osaa hitsata pätevyyskokeet standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan B vaatimukset täyttäen. Poikkeuksina ovat hitsin korkea kupu (päittäis- ja pienahitsi), jyrkkä liittyminen, ylisuuri a-mitta ja korkea juuren kupu, joille vaatimus on hitsiluokka C. Hän osaa silmämääräisesti arvioiden ja mittaamalla tarkistaa, että hitsit täyttävät asetetut laatu- ja mittavaatimukset.

### LUETTELO

#### Puikkohitsaus

EN 287-1 111 P BW 1.3 B t > 8 PE ssnb

EN 287-1 111 P BW 8 R t > 8 PE ssnb

EN 287-1 111 T BW 1.3 B t > 5 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb

EN 287-1 111 T BW 8 R t > 5 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb

### MAG-hitsaus

EN 287-1 135 P FW 1.3 S t > 1 PG ml  
EN 287-1 135 P FW 8 S t > 1 PG ml  
EN 287-1 135 P BW 1.3 S t > 8 PE ssnb  
EN 287-1 135 P BW 8 S t > 8 PE ssnb  
EN 287-1 135 T BW 1.3 S t > 3 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb  
EN 287-1 135 T BW 8 S t > 3 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb

### MIG-hitsaus

EN 287-2 131 P FW W22 wm t > 3 PG  
EN 287-2 131 P BW W22 wm t > 6 PE ssnb  
EN 287-2 131 P BW W22 wm t < 6 PE ssnb

### Täytelankahitsaus

EN 287-1 136 P FW 1.3 R t > 1 PG ml  
EN 287-1 136 P FW 8 R t > 1 PG ml  
EN 287-1 136 P BW 1.3 M/R t > 8 PE ssnb  
EN 287-1 136 P BW 8 M/R t > 8 PE ssnb  
EN 287-1 136 T BW 1.3 M/R t > 8 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb  
EN 287-1 136 T BW 8 M/R t > 8 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb

### TIG-hitsaus

EN 287-1 141 P BW 1.3 S t > 5 PE ssnb  
EN 287-1 141 P BW 8 S t > 5 PE ssnb  
EN 287-2 141 P BW W22 wm t > 3 PE bsgg  
EN 287-1 141 T BW 1.3 S t > 5 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb  
EN 287-1 141 T BW 8 S t > 5 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb  
EN 287-2 141 T BW W22 wm t > 5 D<sub>min</sub> 40 H-L045 ssnb

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Ammattitaito ja sen taustalla olevien tietojen ja periaatteiden hallinta sekä soveltamistaito osoitetaan laatimalla kullekin hitsattavalle pätevyyskokeelle hitsausohje (WPS) ja hitsaamalla tehtyjen hitsausohjeiden mukaiset pätevyyskokeet hyväksytysti. Lisäaineen valinta, railogeometria, suoritustekniikka jne. ovat tutkinnon suorittajan valittavissa. Kokeen valvoja hyväksyy tai hylkää hitsausohjeet ennen pätevyyskokeiden aloittamista. Pätevyyskokeiden suorituksen valvoo SHY/PKK:n hyväksymä riippumaton valvoja.

### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätyt. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset. Lisäksi on annettava selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja toimii ammatillisesti hyväksytysti ja joutuisasti
- työn lopputulos on sopimusten, määräysten ja ohjeiden mukainen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja
- tutkinnon suorittajan toiminta on muutoin seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työskentely on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet sekä käyttää niitä oikein. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot, ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia teknisiä asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat materiaalit ja tarvikkeet ja käyttää niitä taloudellisesti. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen. Hän osaa palvella asiakkaita hyvin/yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä.

Suoritus hylätään, jos työlle varattu aika selvästi ylittyy.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään näytön keskeytykseen. Näyttö voidaan keskeyttää myös, jos tutkinnon suorittaja ei osaa/hallitse hitsausta valitsemallaan hitsausprosessilla. Tällöin tutkinnon suorittaja on ohjattava saamaan lisäharjoitusta.

## 11 § Yrittäjyys

---

### a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää. Hän osaa arvioida yrittäjyyttään ja mahdollista yritystoimintaansa sekä sitä, millä alueilla ja miten hän voi kehittää yrittäjävalmiuksiaan. Hänellä on oman alansa vankka ammattitaito ja hän ymmärtää alansa yritystoimintaa. Hän osaa tarkastella alaa ja sen tarjoamia yritystoiminnan käynnistämisen ja kehittämisen mahdollisuuksia ja riskejä, ja hänellä on oman yrityksen aloittamiseksi tarvittavat perustiedot.

Tutkinnon suorittaja tietää eri yritysmuotojen erot ja tuntee yrityksen perustamisen hallintomenettelyt. Hän osaa kehittää yhdessä asiantuntijoiden kanssa mark-

kinakelpoisen liikeidean ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän tietää, millaisia taloudellisia, tuotannollisia ja henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi omaa yritystoimintaa aloitettaessa.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden merkityksen olennaisena osana menestyvää yritystoimintaa ja omaa tältä pohjalta valmiudet kehittää näitä suhteita. Hän tuntee tuotteen hinnanmuodostuksen ja tietää keskeisimpiä talouden tunnuslukuja. Hän tuntee yritystoimintaan liittyvää keskeistä lainsäädäntöä. Hän osaa hankkia yrityksen perustamisessa ja toiminnan eri vaiheissa tarvitsemaansa tietoa ja asiantuntijapalvelua.

## **b) Ammattitaidon osoittamistavat**

Näytössä arvioidaan

- yksilön arvoja ja henkilökohtaisia yrittäjäyysvalmiuksia sekä
- yksilön yrittämisen taitoja ja tietoja.

Näyttöjä laadittaessa ja näyttöympäristöjä valittaessa on tärkeää pystyä mittaamaan luotettavasti molempia valmiuksia.

Yksilöllisten tekijöiden arvioinnissa on tärkeää osallistujan kyky arvioida omia valmiuksiaan toimia yrittäjänä. Arviointi pohjautuu itsearviointiin, ryhmässä tapahtuvaan vertaisarviointiin ja asiantuntijakeskusteluihin. Työvälineinä voidaan käyttää mm. erilaisia keskusteluja ja analyysejä. Tutkinnon suorittajaa ei arvioida sen suhteen, onko hän hyvä yrittäjä vai ei, vaan tavoitteena on muodostaa henkilön yrittäjäyysprofiili, jota tulkitsemalla tutkinnon suorittaja osaa tuottaa itsenäisesti tai yhdessä asiantuntijan kanssa oman yrittäjänä toimimista edistävän kehityssuunnitelman. Tämän kokonaisuuden arviointiin osallistuvilta edellytetään yrittäjyyden ja sen kehittämisen asiantuntemusta.

Yrittämisen taidot ja tiedot arvioidaan aitona yrittäjyyteen liittyvänä toimintana. Keskeinen osa näyttöä on pitkäjänteinen yritystoiminnan käynnistämiseen liittyvä hanke, jossa tutkinnon suorittaja työstää yritysideaansa liikeideaksi. Toimivan liikeidean rakentamisessa hänen tulee tarkastella monipuolisesti toimintaympäristöä erityisesti alalle aikovan yrittäjän näkökulmasta. Hän osaa käydä keskusteluja mahdollisesta yrityksensä käynnistämisestä ja siihen liittyvistä kysymyksistä alan asiantuntijoiden kanssa.

Tutkinnon suorittaja osaa laatia myös liiketoiminnassa tarvittavat keskeiset suunnitelmat ja arvioida niiden toimivuutta. Hän pystyy tarkastelemaan myös todennäköisen yrityksensä resurssitarvetta. Näyttöä voidaan täydentää selvityksien, laskelmien ja muiden kirjallisten tuotosten sekä suullisten keskustelujen ja haastattelujen avulla.



### c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Arvioinnin kohteet:

- omien yrittäjävalmiuksien arviointi ja oman yrittäjyyttä tukevan kehittymisen suunnittelu
- yritystoiminnan käynnistämiseksi tarvittavien perusvalmiuksien laaja tuntemus ja keskeisten asioiden hallinta
- asiantuntijapalvelujen käyttö ja tietolähteiden hyödyntäminen.

#### Arvioinnin kriteerit:

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää ja millaiset valmiudet tukevat yrittäjänä menestymistä. Hän pystyy erittelemään yrittäjänä toimimisen valmiuksiaan ja myös arvojaan sekä osaa näiden pohjalta punnita omaa yrittäjyyttään ja laatia itselleen kehityssuunnitelman yrittäjänä. Hän kykenee tekemään yritystoimintaan liittyviä ratkaisuja omiin arvoihinsa luottaen ja osaa tuoda esille oman ammattitaitonsa ja arvostaa sitä.

Tutkinnon suorittaja tuntee omaa toimialaansa ja aluettaan niin, että osaa tarkastella tulevaisuuden näkymiä, mahdollisuuksia ja markkinoita oman yritystoiminnan käynnistämisen kannalta.

Tutkinnon suorittaja tietää, millaisia erilaisia yritystoiminnan aloitustapoja yritystoimintaa aloittava voi harkita. Hän tietää yleisimmät Suomessa käytetyt ratkaisut mm. yritystoiminnan muotojen, aloittamisoperaatioiden, vastuiden määrittämisen, tarvittavien resurssien ja riskien osalta voidakseen keskustella asiantuntijoiden kanssa oman yrityksensä toiminnan vaihtoehtoista. Hän tietää, millaisia taloudellisia ja tuotannollisia sekä henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi omaa yritystoimintaa aloitettaessa. Hän tuntee yritystoiminnan aloittamisen lakisääteiset toimet sekä muun yritystoiminnan keskeisen lainsäädännön ja tietää, mistä voi tarvittaessa saada asiantuntijapalveluja.

Tutkinnon suorittaja osaa kehittää asiantuntijoiden avulla omalle yritykselleen markkinakelpoisen liikeidean. Hän ymmärtää, mikä on liikeidean merkitys yritystoiminnan työväliseenä, ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän ottaa sitä kehittäessään huomioon markkinoiden kysyntä- ja kilpailutekijöitä sekä oman idean toimivuuden kannalta olennaisia erilaistamistekijöitä.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden merkityksen olennaisena osana menestyvää yritystoimintaa. Hän tietää, mihin hänen mahdollisen yrityksensä asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden hoitamiseen liittyvät arvot ja liikeideassa määritellyt toimintatavat perustuvat. Hänellä on valmiudet rakentaa ja ylläpitää yrityksen jatkuvuuden kannalta merkittäviä asiakas-, toimitaja- ja muita verkostosuhteita.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää, mitä on kannattava toiminta ja osaa vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen. Hän osaa tulkita yrityksen tilinpäätöstä mm. pääomien, varallisuuden, maksukyvyyn ja tuloksen suhteen. Hän ymmärtää kustannuslaskennan

periaatteet ja tietää, mitkä markkinalähtöiset tekijät tulee ottaa myös huomioon, jotta osaa hinnoitella tuotteita tai palveluja järkevästi. Hän osaa laatia yritykselleen karkean tulo- ja menoarvion ja osaa hankkia tietoa ja asiantuntijapalveluja alan yritystoiminnan verotuksellisten kysymysten ratkaisemiseen.

Liite

HITSAUSKOKEIDEN KOEKAPPALEIDEN PERUSAINIEN PÄTEVYYSLUE  
(X-kirjaimella on merkitty ne perusaineet, joille hitsaaja on samalla pätevytynyt.)

Koe- kappaleen perusaine- ryhmä <sup>a</sup>	Pätevyysalue												
	1.1	1.3	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11
	1.2									9.1	9.2 + 9.3		
1.1, 1.2, 1.4	X												
1.3	X	X	X	X						X			X
2	X	X	X	X						X			X
3	X	X	X	X						X			X
4	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
5	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
6	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
7	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
8									X		X	X	
9	9.1	X	X	X	X					X			X
	9.2 + 9.3	X									X		
10									X		X	X	
11	X	X											X

<sup>a</sup> Perusaineryhmä, raportin CR ISO 15608 mukaan