

Liitteet

TERÄSSTANDARDIEN VERTAILUTAULUKOT JA SUOSITELTAVA LISÄAINE	F 1.2
<i>Niukkaseosteiset teräkset</i>	<i>F 1.2</i>
<i>Ruostumattomat teräkset.....</i>	<i>F 1.7</i>
<i>Nikkeliseokset.....</i>	<i>F 1.11</i>
<i>Rautaruukin terästen hitsauslisäaineet</i>	<i>F 1.12</i>
<i>Outokummun terästen hitsauslisäaineet</i>	<i>F 1.15</i>
HITSAUSPUIKKOJEN NORMIT	F 1.17
MUITA LIITTEITÄ.....	F 1.23
<i>Hitsauspuikkojen päällysteet</i>	<i>F 1.23</i>
<i>Lisäainetarpeen laskeminen.....</i>	<i>F 1.24</i>
<i>Galvaanisen korroosionkesto</i>	<i>F 1.25</i>

Terässtandardien vertailutaulukkoja

Vertailutaulukoissa on esitetty terästen standardien vastaavuudet helpottamaan lisäaineen valintaa. Kansalliset standardit (ja EN=Euro Normi) poikkeavat kuitenkin hieman toisistaan, joten varovaisuus on paikallaan suorissa muunnoksissa.

DIN-standardissa on teräkset numeroitu (Werkstoffnummer, W.-Nr.) ja niille on annettu symbolimerkinnot. DIN-merkinnät on jo osittain korvattu EN-merkinnöillä. Rakenneteräksillä symbolimerkinnot perustuvat terästä tarkoittavaan merkintään St, murtolujuuteen [kp/mm²], sekä ennen ja jälkeen tulevilla kirjain tunnuksilla. Kirjain tunnuksia ennen terästunnusta ovat mm.: T=alhaisiin lämpötiloihin tarkoitettu, E=erikoislaatu alhaisiin käyttölämpötiloihin, R=tiivistetty, W=korotettuihin lämpötiloihin tarkoitettu, A=syvävetolaatu. Terästunnuksen jälkeen merkittäviä tunnuksia ovat mm. N=normalisoitu, TM=termomekaanisesti valssattu, E=hienoraeteräs. Murtolujuuteen viittaavan luvun jälkeen tuleva luku esim -2 tarkoittaa laatuluokkaa.

Seosteräkset merkitään seosaineiden mukaan, jolloin ensimmäinen luku ilmaisee hiilen määrän sadasosina. Seosaineet merkitään kemiallisilla symboleillaan pitoisuusjärjestyksessä ja viimeiseksi merkitään pitoisuudet prosentteina samassa järjestyksessä tai yhdellä numerolla (kuten alla olevassa esimerkissä), joka kattaa kaikki seosaineet. Seosaineilla on painoarvot seuraavasti:

C	×100
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	×4
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	×10
P, S, N, Ce	×100
B	×1000

Esim. teräs (W.-Nr. 1.2307) 29CrMoV9, jonka analyysi on [%]: C=0,26...0,34, Si=0,15...0,35, Mn=0,40...0,70, Cr=2,30...2,70, Mo=0,15...0,25, V=0,10...0,20.

Runsaasti seostetut teräkset voidaan merkitä yllä olevalla tavalla tai merkitsemällä X alkuun, jolloin kaikki pitoisuudet ovat painoprosentteja. Valuteräkset merkitään sijoittamalla G alkuun.

Alla olevien terässtandardien vastaavuus on harvoin täydellinen, eli varovaisuutta tulee noudattaa, jos suoria muunnoksia halutaan tehdä. Tällöin on tiedostettava analyysissä ja esim. muokkaustilassa olevista eroista.

Myös suositellut hitsauslisäaineet ovat suuntaa-antavia, eivät absoluuttisia ja ainoita vaihtoehtoja. Aina hitsauslisäainetta valittaessa on otettava huomioon mm. tuleva käyttöympäristö (lämpötila, korrosoivat aineet jne.). Ongelmatapauksissa annamme mielellämme opastusta lisäaineen valinnassa.

Seostamattomat rakenneteräkset							
W.-Nr.	DIN 17100	AISI/SAE/ASTM	SS	EN (1993) 10025	SFS (1986) 200	Suosittelavat lisäaineet puikko	täytelanka
1.0035	St 33		13 00-00	S185	Fe 33	ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T1, E71-TG
1.0037	St 37-2		13 11-00	S235JR		ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T1, E71-TG
1.0038	RSt 37-2	A 570Gr.36	13 12-00	S235JRG2	Fe 37 B	ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.0116	St 37-3 N	A 570Gr.36C		S235J2G3	Fe 37 D	ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.0044	St 44-2	A 570Gr.40	14 12-00	S275JR	Fe 44 B	ESR 13, ESB 50, ESB 42	E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.0144	St 44-3	A 573Gr.70/A 611Gr.D	14 14-00	S265J2G3	Fe 44 D	ESR 13, ESB 50, ESB 42	E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.0570	St 52-3		21 74, 21 34	S355J2G3	Fe 52 D	ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.0050	St 50-2	A 570Gr.50/A 572Gr.50	15 50, 21 72	E295	Fe 50	ESB 42, ESB 52	E71-T1-N1, E71-T5-Ni1
1.0060	St 60-2	A 572Gr.65	16 50	E355	Fe 60	ESB 42, ESB 52	E71-T5-B3
1.0070	St 70-2		16 55	E360	Fe 70	ESB 42, ESB 52	E71-T5-K3

Putkiteräkset						
W.-Nr.	DIN 1629	AISI/SAE/ASTM	SS	Suosittelvat lisäaineet puikko	täytelanka	
1.0308	St 35	A 53Gr.A	13 12-03	ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T1, E71-T5, E71-TG	
1.0309	St 35.4	A 106Gr.A		ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T1, E71-T5, E71-TG	
1.0305	St 35.8	A106,A179,A192,A53Gr.A		ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T1, E71-T5, E71-TG	
1.0408	St 45	A 53Gr.A	14 12-03	ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T1, E71-T5, E71-TG	
1.0418	St 45.4	A 106Gr.B		ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T1, E71-T5, E71-TG	
1.0405	St 45.8	A 106Gr.B		ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-T1, E71-T5, E71-TG	
1.0580	St 52	A 252Gr.3		ESR 13, ESB 50, ESB 42	E71-T1, E71-T5, E71-TG	
1.0581	St 52.4	A 252Gr.3		ESR 13, ESB 50, ESB 42	E71-T1, E71-T5, E71-TG	
1.0507	St 55	A 252Gr.3	21 72-03	ESB 52	E71-T1-Ni1	
1.0509	St 55.4			ESB 52	E71-T1-Ni1	

Virtausputkiteräkset						
W.-Nr.	DIN 17172	AISI / SAE /ASTM	SS	Suosittelvat lisäaineet puikko	täytelanka	
1.0307	StE 210.7	API 5L/LS Gr.A		ESR 13, ESB 50	E71-T5	
1.0457	StE 240.7	API 5L/5LS Gr.B		ESR 13, ESB 50	E71-T5	
1.0484	StE 290.7	API 5L/5LS X 42		ESR 13, ESB 50	E71-T5	
1.0429	StE 290.7 TM	API 5L/5LS X 42		ESR 13, ESB 50	E71-T5	
1.0409	StE 320.7	API 5L/5LS X 46		ESR 13, ESB 50	E71-T5	
1.0430	StE 320.7 TM	API 5L/5LS X 46		ESR 13, ESB 50	E71-T5	
1.0582	StE 360.7	API 5L/5LS X 52		ESR 13, ESB 50	E71-T5	
1.0578	StE 360.7 TM	API 5L/5LS X 52		ESR 13, ESB 50	E71-T5	

Kuupalujat paineastiateräkset						
W.-Nr.	DIN 17155	AISI / SAE /ASTM	SS	EN (1993) 10028-2	Suosittelvat lisäaineet puikko	täytelanka
1.0345	H I	A 516Gr.55,65, A 414Gr.C	13 30, 13 31	P235GH	ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-TG
1.0425	H II		14 30, 14 31	P265GH	ESR 13, ESB 50	E71-T1, E71-TG
1.048 1	17 Mn 4	A 516 Gr 65	21 02	P295GH	ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.0473	19 Mn 6	A 516 Gr 70		P355GH	ESB 52	E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.4913	X19CrMoVNbN 11 1				EM 292	
1.5413	15 Mo 3	A 204 Gr. A	29 12	16Mo3	Molycord Ti	
1.7015	15 Cr 3	5015, 5115			EM 212	E711-T5-B2
1.7131	16 Mn Cr 5				EM 212	E71-T5-B2
1.7147	20 Mn Cr 5	5120			EM 212	E71-T5-B2
1.7262	15 Cr Mo 5				EM 212	E71-T5-B2
1.7332	17 Cr Mo 3 5	A 387Gr. 2			EM 212	E71-T5-B2
1.7335	13 Cr Mo 44	A 387Gr.12C1.2	2216	13CrMo4 5	EM 212	E71-T5-B2
1.7362	12 Cr Mo 19 5	A 387.Gr.5			EM 237	
1.7380	10 Cr Mo 9 10	A 387Gr.22C1.2	2218	10CrMo9 10	EM 222	E71-T5-B3
1.8075	10 Cr Si Mo V 7				EM 222	E71-T5-B3

Nuorrutusteräket						
W.-Nr.	DIN17200 - 17204 - 17222	AISI / SAE /ASTM SS	EN (1992) SFS- 10083-1 10083-2	Suositeltavat lisäaineet puikko täytelanka		
1.0402	C 22	(M) 1020/1023	14 50	1 C 22	ESB 52	E71-T1-Ni1
1.0501	C 35	1035	15 50, 15 72	1 C 40	ESB 52	E71-T1-Ni1
1.0503	C 45	1045	16 50, 16 72	1 C 45	(Croni 29/9 Extra)	
1.0535	C 55	1055	16 55	1 C 55	(Croni 29/9 Extra)	
1.0601	C 60	1060		1 C 60	(Croni 29/9 Extra)	
1.1151	Ck 22	1020/1023	14 50	2 C 22	ESB 52	E71-T1-Ni1
1.1181	Ck 35	1035/1038	15 50, 15 72	2 C 35	(Croni 29/9 Extra)	
1.1191	Ck 45	1045	1672	2 C 45	456	(Croni 29/9 Extra)
1.1203	Ck 55	1055	16 55	2 C 55	(Croni 29/9 Extra)	
1.1221	Ck 60	1060/1064	16 65, 16 78	2 C 60	(Nicro HLS)	
1.7218	25 CrMo 4	4130	22 25	25 CrMo 4	458	EM 212
1.7225	42 CrMo 4	4140, 4142	22 44	42 CrMo 4	460	(Nicro HLS)
1.6582	34 CrNiMo 6	4340, 4337	25 41	34 CrNiMo 6	461	(Nicro HLS)

Suosittelava lisäaine riippuu myös siitä, suoritetaanko hitsaus ennen vai jälkeen nuorrutuksen ja mitä ominaisuuksia hitsiltä vaaditaan. Suluissa olevat lisäaineet ovat tarkoitettuja nuorrutuksen jälkeen hitsattaviksi.

Hiiletysteräket						
W.-Nr.	DIN	AISI/ SAE /ASTM SS	SFS	Suositeltavat lisäaineet puikko täytelanka		
1.1141	Ck 15	10 15	13 70		ESB 52	E71-T5
1.6587	17 CrNiMo 6		25 23-03	511	EM 212	E71-T5-B2
1.5919	15 CrNi 6	31 15	25 12-03		EM 212	E71-T5-B2
	20 NiCrMo 5		25 23-03	509	ESB 52	E71-T5
1.6523	21 NiCrMo 2	8620	25 06-03	506	EM 212	E71-T5-B2
1.7131	16 MnCr 5	5115	25 11-03		EM 212	E71-T5-B2
1.7147	20 MnCr 5	5120	25 23-03	510	EM 212	E71-T5-B2

Valuteräket						
W.-Nr.	DIN 1681	AISI / SAE /ASTM SS	Suositeltavat lisäaineet puikko täytelanka			
1.0420	GS-38		ESR 13, ESB 50			E71-T1, E71-T1
1.0443	GS-45	A27Gr.60-30	ESR 13, ESB 50			E71-T1, E71-T1
1.0446	GS-45.3	A27Gr.65-35	ESR 13, ESB 50			E71-T1, E71-T1
1.0552	GS-52	A27Gr.70-35	ESB 50, ESB 42, ESB 52			E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.0558	GS-60		Nicro HLS, Nicro Mn			
1.0554	GS-70		Nicro HLS, Nicro Mn			
	G-20Mn5		ESB 52			E71-T5
	G-41Mn5		EM 140			

Hienoraeteräkset							
W.-Nr.	DIN 1702	AISI / SAE / ASTM	SS (1983)	EN (1993) 10113-2	SFS(1977) 250	Suosittelavat lisäaineet puikko	täytelanka
1.0461	StE 255	A 442Gr.55				ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T5, E71-TG
1.0462	WStE 255	A 516Gr.55				ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T5, E71-TG
1.0463	TStE 255					ESB 52	E71-T5
1.0486	StE 285	A 442Gr.60				ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T5, E71-TG
1.0487	WStE 285	A 516Gr.60				ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T5, E71-TG
1.0488	TStE 285	A 572Gr.42/A 633Gr.A&B, A 662Gr.A		S275NL		ESB 52	E71-T5
1.0505	StE 315	A 252Gr.3/A 516Gr.65 A537C1.1				ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T5, E71-TG
1.0506	WStE 315					ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T5, E71-TG
1.0508	TStE 315	A 573Gr.42/ A 618Gr.I A 633Gr.A,B/A 662Gr.B				ESB 52	E71-T5
1.0562	StE 355	A 225Gr.A,B/1516Gr.70 A 537C1.1	14 21 34	S355N	Fe 355 D SFS255	ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T5, E71-TG
1.0565	WStE 355					ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T5, X71-TG
1.0566	TStE 355	A 633Gr.C/A 615Gr.I,II A 573Gr.70/A 372Gr.50	14 21 35	S355NL	Fe 355 E SFS255	ESB 52, EM 140	E71-T5-Ni1
1.1103	ESStE 255					EM 140	E71-T5-Ni1
1.1104	ESStE 285					EM 140	E71-T5-Ni1
1.1105	ESStE 315					EM 140	E71-T5-Ni1
1.1106	ESStE 355					EM 140	E71-T5-Ni1
1.6341	11NiMoV 5 3					Tenacito 65	
1.6368	12MnNiMo 5 5					Tenacito 65 R	
1.6368	15NiCuMoNb5					Tenacito 65, 65 R	
1.8807	13MnNiMo 5 4					Tenacito 65 R	
1.8900	StE 380	A 572Gr.55				EM 170	E71-T5-Ni1
1.8902	StE 420	A 572Gr.60/A 633Gr.E	14 21 44	S420N	Fe 390 D SFS256	EM 170	E71-T5-Ni1
1.8905	StE 460	A 572Gr.60/A 633Gr.E				EM 170	E71-T5-Ni1
1.8907	StE 500	A 514G.A-P/A225Gr.C				EM 170	E71-T5-Ni1
1.8910	TStE 380					EM 140	E71-T5-Ni1
1.8911	ESStE 380					EM 140	E71-T5-Ni1
1.8912	TStE 420	A 678Gr.B	14 21 45	S420NL	Fe 390 E SFS256	EM 140	E71-T5-Ni1
1.8913	ESStE 420					EM 170	
1.8915	TStE 460	A 633Gr.E				EM 170	E71-T5-Ni1
1.8918	ESStE 460					EM 140	E71-T5-Ni1
1.8919	ESStE 500					Tenacito 65	
1.8920	TStE 690 VA					EM 180	E71-T5-K4
1.8928	StE 690 V					EM 180	E71-T5-K4
1.8930	WStE 380					EM 170	E71-T5-Ni1
1.8932	WStE 420	A 633Gr.E				EM 170	E71-T5-K3
1.8935	WStE 460	A 612				EM 170	E71-T5-Ni1
1.8937	WStE 500	A 517				EM 170	E71-T5-Ni1

Laivanrakennusteräket				
W.-Nr.	DIN	AISI / SAE / ASTM	Suosittelvat lisäaineet puikko	täytelanka
1.0441	A	A 131-A	ESR 13, ESB 50, ESB 42	E71-T1, E71-T1, E71-TG
1.0442	B		ESR 13, ESB 50, ESB 42	E71-T1, E71-T1, E71-TG
1.0475	D	A 131-D	ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T1, E71-T5, E71-TG
1.0476	E	A 131-E	ESB 50, ESB 42, ESB 52	E71-T1, E71-T5, E71-TG

Matalanlämpötilanteräket					
W.-Nr.	DIN	AISI / SAE / ASTM	EN (1993) 10028-4	Suosittelvat lisäaineet Puikko	täytelanka
	TTSt 44.4			ESB 52	E71-Ni1, E71-TG-Ni1
1.0437	TTSt 41			ESB 52	E71-Ni1
1.0456	TTSt 45			ESB 52	E71-Ni1, E71-TG-Ni1
1.1101	TTSt 35	A 333.Gr1/A 442Gr.55 A 516Gr.55		ESB 52	E71-Ni1
1.5637	10 Ni 14	A 350Gr. LF3	12Ni14	EM 170, Nimrod 182KS, Nimrod AKS, Nimax A	FCW 82
1.5639	16 Ni14			Nimrod 182KS, Nimrod AKS, Nimax A, Metalloy 625	FCW 625
1.5662	X8 Ni9	A 333Gr.8/A 334Gr.8 A 353/A 553 Type I, II		Nimrod AKS, Nimax A, Nimrod C22 KS, Nimrod NCM6, Metalloy 625	FCW 625, FCW 9N
1.5680	12 Ni 19	2515, 2517		Nimrod 182KS, Nimrod AKS, Nimax A, Nimrod C22 KS	FCW 82
1.6212	11 MnNi5 3			EM 140	E71-Ni1, E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni1
1.6217	13 MnNi6 3			EM 140	E71-Ni1, E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni1
1.6228	14 NiMn6		15NiMn6	EM 140	E71-Ni2, E71-T5-Ni2, E71-TG-Ni2

Säänkestävät teräket					
W.-Nr.	DIN	AISI / SAE / ASTM	SS (1987)	Suosittelvat lisäaineet puikko	täytelanka
1.8960	WTSt 37-2			EM 190	E71-TG-Cu
1.8961	WTSt 37-3			EM 190	E71-TG-Cu
1.8963	WTSt 52-3	A 242Type2, A 441 A588Gr.A-J		EM 190	E71-TG-Cu

Ruostumattomat teräkset								
W.-Nr.	DIN	Seos AISI	UNS	BS	SS	Suositteluvat hitsaus lisäaineet: puikko	täytelanka	mig/mag
		(16-8-2)	S16800			4829 Ti		
1.2780	X16 CrNiSi 20-21					4829 Ti		
1.4300	X12 CrNi18 8	302	S30200			4829 Ti	FCW 308LT	RW 308L
1.4301	X5 CrNi18 10	304	S30400	304 S 17	2333	4829 Ti	FCW 308LT, 309LT	RW 308L
1.4303	X5 CrNi 18 11	308	S30800	305 S 19		4829 Ti	FCW 308LT	RW 308L
1.4306	X2 CrNi18 11	304L	S30403	304 S 11	2352	4829 Ti	FCW 308LT, 309LT	RW 308L
1.4308	G-X6 CrNi18 9	CF-8	J92600			4829 Ti	FCW 308LT	RW 308L
1.4311	X2 CrNiN18 10	304LN	S30453	304 S 61	2371	4829 Ti	FCW 308LT, 309LT	RW 308L
1.4312	G-X10 CrNi18 8	305	J92701	302 C 25		4829 Ti	FCW 308LT, 309LT	RW 308L
1.4406	X2 CrNiMoN 17 12 2	316LN	S31651	316 S 61-63		4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW316L
1.4408	G-X6 CrNiMo 18 10	CF-8M	J92900	316 C 16		4430 Ti	FCW 316LT	RW316L
1.4410	G-X10 CrNiMo 18 9			316 S 33		4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW316L
1.4420	X5 CrNiMo 18 11					4430 Ti	FCW 316LT	RW316L
1.4428	X2 CrNiMo 18 13 3					4430 Ti	FCW 317LT	RW317L
1.4429	X2 CrNiMoN17 13 3		S31653	316 S 63	2375	4430 Ti	FCW 317LT	RW 317L
1.4430	X2 CrNiMo 19-12					4430 Ti		
1.4437	G-X6 CrNiMo18 12		J92810			4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW 316L
1.4438	X2 CrNiMo18 16 4	317L	S31703	317 S 2	2367	4539 Ti	FCW 317LT	RW 317L
1.4439	X3 CrNiMoN17 13 5	317LN	S31753			4539 Ti	FCW 317LT	RW 317L
1.4446	G-X2 CrNiMoN17 13 4			318 C 17		4539 Ti	FCW 317LT	RW 317L
1.4449	X5 CrNiMo17 13	317	S31700			Capilla 318	FCW 317LT	RW 317L
1.4459	X8 CrNiMo 23-13					4829 Mo Ti		
1.4552	G-X5 CrNiNb18 9	CF-8C	J92710	347 C 17		Capilla 347	FCW 347LT	RW 347
1.4571	X6 CrNiMoTi17 12 2	316Ti	S31653	320 S 13-31	2350	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW316L
1.4573	X10 CrNiMoTi 18 12					4430 Ti		
1.4577	X3 CrNiMoTi25 25	310 Mo				Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4578	X4 CrNiMoNb25 25	310 Mo				Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW625	
1.4580	X6 CrNiMoNb 17-12-2					4829 Mo Ti		
1.4581	G-X5 CrNiMoNb 18 10					Capilla 318		
1.4583	X10 CrNiMoNb18 12	318	S31640			Capilla 318		
1.4729	GX40 CrSi 13					4829 Ti		
1.4828	X15 CrNiSi20 12	309	S30900	309 S 24		4829 Ti	FCW 309LT, 310	RW 309L, 310
1.4833	X12 CrNi24 12	309S	S30908			4829 Ti	FCW 309LT	RW 309L
1.4841	X15 CrNiSi25 20	310	S31000	309 S 24		4842 Kb	FCW 310	RW 310
1.4845	X12 CrNi25 21	310S	S31008	310 S16/24/25		4842 Kb	FCW 310	RW 310
1.4878	X12 CrNiTi18 9	321H	S32109			4829 Ti		
1.4919	X6 CrNiMo17 13 3	316H	S31609			Nimrod 182KS, Supermet 16.8.2	FCW 82	
1.4948	X6 CrNi18 11	304H	S30409			4829 Ti		
1.4961	X8 CrNiNb16 13	347H	S34709			Supermet 16.8.2		
1.6900	X12 CrNi18 9	301	S30100		2331	4829 Ti	FCW 308LT	RW 308L
1.4401	X5 CrNiMo 17 12 2	316	S31600	316 S	2348	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW316L
1.4436	X5 CrNiMo 17 13 3			13/17/18 /19/15/16/30	2343		FCW 317LT	RW 317L
1.4404	X2 CrNiMo 17 13 2	316L	S31603	316 S 11/13/ 14/22/24/29/31	2348	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW316L
1.4435	X2 CrNiMo18 14 3	316L			2353			
1.4550	X6 CrNiNb18 10	347	S34700	347 S		Capilla 347	FCW 347LT	RW 347
1.4543	X5 CrNiNb18 9			17/20/31/51			FCW 347LT	RW 347
1.4541	X10 CrNiTi18 9	321	S32100	321 S	2337	Capilla 347	FCW 347LT	RW 347
1.6903	X10 CrNiTi18 10			18/22/31/51/59				

Ruostumattomat teräokset

<i>W.-Nr.</i>	<i>DIN</i>	<i>Seos AISI</i>	<i>UNS</i>	<i>BS</i>	<i>SS</i>	<i>Suosittelavat hitsaus lisäaineet:</i>		
						<i>puikko</i>	<i>täytelanka</i>	<i>mig, mag</i>
		414	S41400			4009	FCW 309LT, 410	RW 309L, 410
1.4000	X6 Cr13	410S	S41008	403 S 17	2301	4009	FCW 309LT, 410	RW 309L, 410
1.4002	X6 CrAl13	405	S40500	405 S 17		4009	FCW 309LT, 410	RW 309L, 410
1.4006	X10 Cr13	410	S41000	410 C 21	2302	4009	FCW 309LT, 410	RW 309L, 410
1.4008	G-X8 CrNi13			410 C 21		4009, 4430 Ti	FCW 316LT, 410	RW 316L, 410
1.4013	X8 Cr13	429				4009, 4015	FCW 309LT	RW 309L
1.4016	X6 Cr17	430	S43000	430 S 17	2320	4015	FCW 309LT, 410	RW 309L, 430
1.4021	X20 Cr13	420	S42000	420 S 37	2303	4009	FCW 309LT,410	RW309L,420B
1.4024	X15 Cr13	403		420 S 29	2301	4009, 4430 Ti	FCW 316LT, 410	RW 316L, 410
1.4027	G-X20 Cr14			420 C 24, 29		4009	FCW 309LT, 410	RW 309L
1.4057	X20 CrNi 17 2	431	S43100	431 S 29	2321	Nicro Mn		
1.4085	G-X70 Cr29					Croni 29/9 S Extra		
1.4133	X1 CrMo 28 2					Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4332	X2 CrNi 24-12					4829 Ti		
1.4335	X1 CrNi25 21							
1.4337	X10 CrNi 30-9					Croni 29/9 S		
1.4337	X10CrNi 30-9					Croni 29/9 S Extra		
1.4339	G-X32 CrNi28 10		J93303			Croni 29/9 S Extra		
1.4340	G-X40 CrNi27 4		J92615			Croni 29/9 S Extra		
1.4351	X3CrNi 13-4					410 NiMo		
1.4351	X3CrNi 13-4					410 NiMo		
1.4351	X3CrNi 13-4					410 NiMo		
1.4351	X3CrNi 13-4					410 NiMo		
1.4510	X8 CrTi17	430Ti	S43036			4829 Ti	FCW 309LT	RW 309L
1.4512	X6 CrTi12	409	S40900	409 S 19	4512	4829 Ti	FCW 309LT	RW 309L
1.4526	X2 CrMoTi 18 2				2326			
1.4546	X5 CrNiNb 18 10	348	S34800	347 S 31		4829 Ti	FCW 308LT	RW 308L
1.4710	G-X30 CrSi6					4842 Kb, 4829 Ti	FCW 309LT, 310	RW 309L
1.4712	X10 CrSi6						FCW 309LT	RW 309L
1.4713	X10 CrAl7					4842 Kb	FCW 309LT, 310	RW 309L
1.4724	X10 CrAl13					4842 Kb	FCW 309LT	RW 309L
1.4726						4842 Kb		
1.4726						Croni 29/9 S Extra		
1.4740	G-X40 CrSi17					4015, 4829 Ti		
1.4741	X10 CrAl18					4842 Kb	FCW 309LT	RW 309L
1.4742	X10 CrAl8					4829 Ti	FCW 309LT	RW 309L
1.4745	GX 40CrSi23					4842 Kb		
1.4762	X10 CrAl24	446	S44600			Croni 29/9 S, 4842 Kb	FCW 310	RW 310
1.4821	X20 CrNiSi25 4							
1.4822	G-X40 CrNi24 5							
1.4823	G-X40 CrNiSi27 4		J92605			4842 Ti	FCW 310	RW 310
1.4825	G-X25 CrNiSi18 9		J92602			4829 Ti, 4370 Ti	FCW 309LT	RW 309L
1.4826	G-X40 CrNiSi22 9		J92603			4829 Ti, 4842 Ti	FCW 309LT	RW 309L
1.4842	X12 CrNi 25-20					4842 Kb		
1.4842	X12 CrNi 25-20					4842 Ti		
1.4846	X40 CrNi 25-21					4842 Ti		
1.4922	X20 CrMoV12-1					Nicro Mn		
1.6909	X5 CrMnNiN18 10					Metrode 23.12.W.R		

Ruostumattomat teräkset								
W.-Nr.	DIN	Seos AISI	UNS	BS	SS	Suositeltavat hitsaus lisäaineet:		
						puikko	täytelanka	mig/mag
		52N+	S32550					
	X2 CrNiMoCuW25 7 3	100	S32760					
		35N	S32304			4462 Ti	FCW 329J4L	
1.4347	G-X8 CrNi26 7	(327)				Croni 29/9 S Extra, 4462 Ti	FCW 329J4L	
1.4362	X2 CrNiN23 4		S32304		2327	4462 Ti	FCW 329J4L	
1.4417	X2 CrNiMoSi19 5		S31500			4462 Ti	FCW 329J4L	
1.4460	X4 CrNiMoN27 5 2	329	S32900		2324	4462 Ti	FCW 329J4L	
1.4462	X2 CrNiMoN22 5 3	2209	S31803	318 S 13	2377	4462 Ti	FCW 329J4L	
1.4463	G-X6 CrNiMo24 8 2					4462 Ti	FCW 329J4L	
1.4465	X1 CrNiMoN25 25 2		N08310			Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4466	X2 CrNiMoN 25 22		S31050					
1.4468	G-X3 CrNiMoN25 7 4							
1.4469	G-X2 CrNiMoN25 7 4	2507	S32750		2328			
1.4469	G-X3 CrNiMoCuN26 6 3							
1.4500	G-X7 NiCrMoCuNb25 20					4539 Ti, Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4503	X3 NiCrCuMoTi27 23					Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4505	X5 NiCrMoCuNb20 18 2					4539 Ti, Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4506	X5 NiCrMoCuTi20 18					4539 Ti, Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4515	G-X3 CrNiMoCuN26 6 3					4515		
1.4517	G-X3 CrNiMoCuN26 6 3 3					4460Cu		
1.4529	X1 NiCrMoCuN 25 20 6		S31254		2378	Metalloy 625 Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4531	G-X2 NiCrMoCuN20 18					4539 Ti, Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4536	G-X2 NiCrMoCuN25 20					4539 Ti		
1.4539	X1 NiCrMoCuN25 20 5	904L	N08904		2562	4539 Ti, Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
1.4563	X1 NiCrMoCu31 27	28	N08028		2584	4539 Ti		
1.4573	X10 CrNiMoTi 18 1 2					4539 Ti		
1.4582	X4 NiCrMoNb25 7					4462 Ti	FCW 329J4L	
1.4585	G-X7 NiCrMoCuNb25 20					4539 Ti		
1.4586	X5 NiCrMoNb22 18					4539 Ti		
1.4588	G-X7 CrNiMoNb25 25							
1.4832	G-X25 CrNiSi20 14					4842 Ti	FCW 309LT, 310	RW 309L
1.4837	G-X40 CrNiSi25 12	HK-40	J93503	309 C 30		4842 Ti	FCW 310	RW 310
1.4840	G-X15 CrNi25 20					4842 Ti	FCW 310	RW 310
1.4848	G-X40 CrNiSi25 20		J94204	310 C 40, 45		4842 Ti	FCW 310	RW 310
1.4849	G-X40 NiCrSiNb38 18							
1.4852	G-X40 NiCrNb35 25							
1.4853	X40 NiCrNb35 25							
1.4857	G-X40 NiCrSi35 25		N08705			Metrode 25.35Nb		
1.4864	X12 NiCrSi36 16	Incoloy DS		NA 17		Nimrod AKS, Nimax A		
1.4876	X10 NiCrAlTi32 20	Incoloy 800	N08800	NA 15		Nimrod AKS	FCW 82	
1.4893	X8 CrNiSiN21 11		S30815		2368			
1.4958	X10 NiCrAlTi32 20	Incoloy 800H	N08810	NA 15H		Nimrod AKS	FCW 625	

Kovahitsaustäytelangat						
W.-Nr.	DIN 8555	AISI / SAE / ASTM SS	EN (1992) SFS- 10083-1 10083-2	Suosittelavat lisäaineet puikko	täytelanka	
	MF 8-200-CKNPZ			4370 Ti	Corodur 200 K	
	MF 7-250-KNP			Cronimangan	Corodur 250 K	
	MF -5-45-PT			E 350 Kb	Corodur 450	
	MF 3-50-CKTZW				Corodur 495	
	MF 6-60-GP				Corodur 600 TiC	
	MF 6-60-PT			E 60 Kb	Corodur 601	
	MF 10-45-CGT				Corodur 42	
	MF 10-60-GR			Vautid 100	Corodur 55	
	MF 10-60-G			Metadur 63	Corodur 56	
	MF 10-65-G			Metadur 55	Corodur 61	
	MF 10-60-GZ			Metadur 64	Corodur 65	
	MF 10-65-G				Corodur 70	
	MF 10-70-GZ				Corodur 78	
	MF 20-55-CGTZ			MHA 1	Corolit 1	
	MF 20-45-CTZ			MHA 6	Corolit 6	
	MF 20-40-CTZ				Corolit 6LC	
	MF 20-50-CTZ			MHA 12	Corolit 12	
	MF 20-350-CKTZ			MHA 21	Corolit 21	
	MF NiFe-2			FeNi 60	NIFE 60/40	
1.4015	X8 Cr 18, AWS 430			4015	Corodur 4015	
1.4115	X20 CrMo 17-1			4115	Corodur 4115	
	~AWS 410 NiMo			410 NiMo	Corodur 4351	

Nikkeliseosten normit ja lisäaineet						
W.-Nr.	DIN	UNS	Seos nimi	BS	Suosittelavat hitsaus puikko	Suosittelavat hitsaus lisäaineet täytelanka
2.4050	Ni 99.8				NiTi 3	
2.4060	Ni 99.6				NiTi 3	
2.4061	LC-Ni 99.6	N02205	Nikkeli 205		NiTi 3	
2.4062	Ni 99.4Fe				NiTi 3	
2.4066	Ni 99.2	N02200	Nikkeli 200	3072-3076 NA 11	NiTi 3	
2.4068	LC-Ni 99	N02201	Nikkeli 201	3072-3076 NA 12	NiTi 3	
2.4106	NiMn 1				NiTi 3	
2.4110	NiMn 2				NiTi 3	
2.4116	NiMn 5		-Nikkeli 211		NiTi 3	
2.4122	NiMn 3 Al				NiTi 3	
2.4128	NiAl 4 Ti				NiTi 3	
2.4360	NiCu 30 Fe	N04400	Monel 400	3072-3076(NA 13)	NiCu 30	
2.4361	LC-NiCu 30 Fe				NiCu 30	
2.4365	G-NiCu 30 Nb				NiCu 30	
2.4366	EL-NiCu 30 Mn				NiCu 30	
2.4375	NiCu 30 Al	N05500	Monel K 500	3072-3076(NA 18)	NiCu 30	
2.4400	NiCu 14 FeMo				NiCu 30	
2.4602	NiCr 21 Mo 14 W	N06022	Hastelloy C 22		Nimrod C22 KS	
2.4605	NiCr 23 Mo 16 Al	N06059	59			
2.4610	NiMo 16 Cr 15 Ti	N06455	Hastelloy C 4			
2.4617	NiMo 28	N10665	Hastelloy B2		Nimax B2L	
2.4618	NiCr 22 Mo 7 Cu	N06007	Hastelloy G		Metalloy 625	FCW 625
2.4619	NiCr 22 Mo 6 Cu	N06985	Hastelloy G 3		Metalloy 625	FCW 625
2.4621	EL-NiCr 20 Mo 9 Nb				Metalloy 625	
2.4648	EL-NiCr19Nb				Nicro Mn, Nicro HLS	
2.4669	NiCr 15 Fe7TiAl		Inconel X-750		Nicro Mn, Nicro HLS	FCW 82
2.4680	G-NiCr50 Nb		Inconel 657		Metrode 50.50.Nb	
2.4807	EL-NiCr15FeMn		Inconel 182		Nicro Mn, Nicro HLS	FCW 82
2.4811	NiCr20 Mo15				Nimrod C22 KS	
2.4819	NiMo 16 Cr 15 W	N10276	Hastelloy C-276			FCW HC-4
2.4851	NiCr 23 Fe	N06601	Inconel 601		Nicro Mn, Nicro HLS	FCW 82
2.4856	NiCr 22 Mo Nb	N06625	Inconel 625	3072,3074,3076(NA21)	Metalloy 625	FCW 625
2.4858	NiCr 21 Mo	N08825	Incoloy 825	3072,3074,3076(NA16)	Metalloy 625, Nimrod C22 KS	
2.4867	NiCr 60 15	N06004	Brightray B		Nicro Mn, Nicro HLS, Nimrod AKS, Nimax A	FCW 82
2.4869	NiCr 80 20	N06003	Brightray C		Nicro Mn, Nicro HLS, Nimrod AKS, Nimax A	FCW 82
2.4870	NiCr 10				Nicro Mn, Nicro HLS, Nimrod AKS, Nimax A	FCW 82
2.4882	G-NiMo 30		Hastelloy B		Nimax B2L	
2.4883	G-NiMo 16 Cr		Hastelloy C		Metalloy C	
2.4887	EL-NiMo15 Cr 15 W				Metalloy C	
2.4889	NiCr 15 Fe Mo					
2.4975	NiFeCr 12 Mo				Nimrod AKS, Nimax A	
2.4640	NiCr 15 Fe	N06600	Nicrofer 7216,	3072-3076(NA14)	Nicro Mn, Nicro HLS, Nimrod 182KS,	FCW 82
2.4816	NiCr 15 Fe	N06600	Inconel 600	3072-3076(NA14)	Nimrod AKS, Nimax A	
2.4951	NiCr 20 Ti	N06075	Nimonic 75	B5HR5, 203, 403, 504	Nicro Mn, Nicro HLS, Nimrod 182KS	FCW 82
2.4630	NiCr 20 Ti	N06075	Nimonic 75			
2.4952	NiCr 20 Ti Al	N07080	Nimonic 80A	3076(NA20) HR1,201	Nicro Mn, Nicro HLS, Nimrod 182KS	FCW 82
2.4631	NiCr 20 Ti Al	N07080	Nimonic 80A	3076(NA20)HR1,401,601		
2.4969	NiCr 20 Co 18 Ti	N07090	Nimonic 90	3075HR2, 202, 402, 501,	Nicro Mn, Nicro HLS, Nimrod 182KS	FCW 82
2.4632	NiCr 20 Co 18 Ti	N07090	Nimonic 90	503		

Ruukin terästen hitsauslisäaineet

<i>Kauppanimi</i>	<i>Vanha merkintä</i>	<i>Testattu</i>	<i>Puikkohitsaus</i>	<i>Mig / Tig</i>	<i>Täytelanka</i>
EN10130					
DC 01	Racold 01 F		ESB 50	Impoweld SG2	
DC 03	Racold 03 F		ESB 50	Impoweld SG2	
DC 04	Racold 04 F		ESB 50	Impoweld SG2	
DC 05	Racold 05 F		ESB 50	Impoweld SG2	
DC 06	Racold 06 F		ESB 50	Impoweld SG2	
Rakenneteräkset					
<i>Kauppanimi</i>	<i>Vanha merkintä</i>	<i>Testattu</i>	<i>Puikkohitsaus</i>	<i>Mig / Tig</i>	<i>Täytelanka</i>
Multisteel	S355JO+N	EN 10025-3	ESB 50	Impoweld SG2	
Multisteel N	S355K2+N	EN 10025-3	ESB 50	Impoweld SG2	
Multisteel W	S355J2+N	EN 10025-3	ESB 50	Impoweld SG2	
Laser 250 C	S235JR	EN 10025-2	ESB 42	Impoweld SG2	
Laser 355 MC		EN 10149-2	ESB 42	Impoweld SG2	
Laser 420 MC		EN 10149-2	ESB 42		Chosun CSF 71T
Optim 500 MC		EN 10149-1	EM 170		Chosun CSF 71 T1
Optim 550 MC		EN 10149-2	EM 180		Chosun CSF 71 T1
Optim 600 MC		EN 10149-3	EM 180		WA X 111TG-K4
Optim 650 MC		EN 10149-4	EM 180		WA X 111TG-K5
Optim 700 MC		EN 10149-5	EM 180		WA X 111TG-K6
Optim 500 ML		EN 10025-4	EM 170		Chosun CSF 71 T1
Optim 900 QC		EN 10149-1	EM 190	(Impoweld SG2)	
Optim 960 QC		EN 10149-2	(ESM 50)	(Impoweld SG2)	
Säänkestävä rakenneteräs					
<i>Kauppanimi</i>	<i>Vanha merkintä</i>	<i>Testattu</i>	<i>Puikkohitsaus</i>	<i>Mig / Tig</i>	<i>Täytelanka</i>
COR-TEN A	S355JOWP	EN 10025-5	Tenacord Ti		E71 TC Cu
COR-TEN B	S355JOW/J2W	EN 10025-5	Tenacord Ti		E71 TC Cu
Booriteräkset					
<i>Kauppanimi</i>	<i>Vanha merkintä</i>	<i>Testattu</i>	<i>Puikkohitsaus</i>	<i>Mig / Tig</i>	<i>Täytelanka</i>
B 13S			EM 222	DT-CrMo1	
B 24			EM 212	DT-NiMoCr	
B 24 Cr			EM 212	DT-NiMoCr	
B 27					
Kulumista ja pintapainetta kestävät teräkset					
<i>Kauppanimi</i>	<i>Vanha merkintä</i>	<i>Testattu</i>	<i>Puikkohitsaus</i>	<i>Mig / Tig</i>	<i>Täytelanka</i>
Raex 400		EN 10204-2.2	ESB 50 / EM222	DT- CrMo1	
Raex 450		EN 10204-2.2	ESB 50 / EM222	DT- CrMo1	
Raex 500		EN 10204-2.2	ESB 50 / EM222	DT- CrMo1	

Ruukin terästen hitsauslisäaineet

Vanhat tunnukset

<i>Kauppanimi</i>	<i>Normi DIN</i>	<i>Puikkohitsaus</i>	<i>Täytelanka</i>
S235JRG2		ESB 50	E71-T5, E71-TG
S235J2G3	St 37-3 N	ESB 50	E71-T5, E71-TG
S355J0	St 37-3 U	ESB 50	E71-T5, E71-TG
S355J2G3		ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX perusteräs	RSt 37-2	ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX moniteräs	St 52-3 N	ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 355 M		ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 420 M		ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 460 M		ESB 52	E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni1
RAEX 500 M		ESB 52	E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni1
RAEX 355 ML		EM 140	E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni2
RAEX 420 ML		EM 140	E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni2
RAEX 460 ML		EM 170	E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni2
RAEX 500 ML		EM 170	E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni2
RAEX 355 N	StE 355	ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 355 NL	TStE 355	EM 140	E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni2
RAEX 355 NL Arctic	ESStE 355	EM 170	E71-T5-Ni2
RAEX 420 N	StE 420	ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 420 NL	TStE 420	EM 140	E71-T5-Ni1
RAEX 385 P		EM 140	E71-T5-Ni1
H II		ESB 50	E71-T5, E71-TG
P265GH		ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 275 HSF		ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 355 HSF	QStE 380 TM	ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 420 HSF	QStE 420 TM	ESB 50	E71-T5, E71-TG
RAEX 490 HSF	QStE 500 TM	Tenacito 65	E71-T5-Ni1, E71-TG-Ni1
RAEX 560 HSF	QStE 550 TM	Tenacito 65	E71-T5-K3
RAEX 640 HSF		EM 180	E71-T5-K3
RAEX 700 HSF	QStE 690 TM	EM 180	E71-T5-K3
Cor-Ten A	S355J0G1W	Tencord Kb, Ti	E71-TG-Cu
Cor-Ten B		Tencord Kb, Ti	E71-TG-Cu
RAEX B15		ESB 50*, Cromocord 1**	E71-T5, E71-TG
RAEX B24		ESB 50*, Cromocord 1**	E71-T5, E71-TG
RAEX B27		ESB 50*, Cromocord 1**	E71-T5, E71-TG
RAEX 32E POLAR		EM 140	E71-T5-Ni1
RAEX 36E POLAR		EM 140	E71-T5-Ni1

* Kuumavalssattu ja karkaistu tila, ** Karkaistava

Ruukin terästen hitsauslisäaineet

Ruostumattomat teräkset

<i>EN</i>				
<i>Austeniittiset</i>				<i>Täytelanka</i>
1.4301	X5CrNi18 10	4829 Ti	RW 309L	WEL FCW 308L
1.4305	X8CrNiS18 9	4416 Ti	RW 308L	WEL FCW 308L
1.4306	X2CrNi19 11	4416Ti	RW 308L	WEL FCW 308L
1.4307	X2CRNi18-9	4416Ti	RW 308L	WEL FCW 308L
1.4310	X10CrNi18-8	4416Ti	RW 308L	WEL FCW 308L
1.4541	X6CrNiTi18 10	4416 Ti	RW 308L	WEL FCW 308L
1.4401	X5CrNiMo17 12 2	4430 Ti	RW 316L	WEL FCW 316L
1.4404	X2CrNiMo17 12 2	4430 Ti	RW 316L	WEL FCW 316L
1.4432	X2CrNiMo17 12.3	4829 MoTi	RW 309L Mo	WEL FCE 309MOLT
1.4436	X5CrNiMo17 13 3	4829 MoTi	RW 309L Mo	WEL FCE 309MOLT
1.4539	X1NiCrMoCu25 20 5	4539 Ti	RW 317 L	WEL FCW 317LT
1.4547	X2CrNiMoCuN20 18 7	Metalloy 625	Capilla 625N	WEL 625
1.4571	X6CrNiMoTi17 12 2	4829 MoTi	RW 309L Mo	WEL FCE 309MOLT
1.4828	X15CrNiSi20 12	4829 Ti	RW 309L	WEL FCW 309LT
1.4835		Supermet 253 Mo	253 Mo	
<i>Ferriittiset</i>				<i>Täytelanka</i>
1.4003	X2CrNi12	4009	RW 409 Cb	
1.4016	X6Cr17	4015	RW 430	
1.4509	X2CrTiNb18	2829 Mo	RW 309L Mo	WEL FCE 309MOLT
1.4512	X2CrTi12	2829 Ti	RW 309L	WEL FCW 309LT
<i>Austeniittis ferriittiset</i>				<i>Täytelanka</i>
1.4162				
1.4460	X3CrNiNoN27 5 2	4515		(WEL FCW 329 J3L)
1.4462	X2CrNiMoN22 5 3	4462 Ti	RW 2209	WEL FCW 329 J3L

Outokummun terästen hitsauslisäaineet

<i>OUTOKUMPU</i>	<i>W.-Nr.</i>	<i>AISI / UNS</i>	<i>Puikkohitsaus</i>	<i>Täytelanka</i>	<i>Mig, Mag, Tig</i>
FERRIITTISET					
4016	1.4016	430	4015		RW 430
MARTENSIITTISET					
4006	1.4006	410	4009		RW 409 Cb
4005	1.4005	416	4009		RW 409 Cb
4021	1.4021	420	4009		RW 409 Cb
4028	1.4028	420	4009		RW409 Cb
248 SV	1.4418	-	410 NiMo		
DUBLEX					
LDX 2101	1.4162	S32101	4462 Ti	FCW 329J4L	
SAF 2304	1.4362	S32304	4462 Ti	FCW 329J4L	
2205	1.4462	S31803	4462 Ti	FCW 329J4L	RW 2209
2293				Fe-S2293	
SAF 2507	1.4410	S32750	2209 Ti		RW 2209
AUSTENIITTISET					
4310	1.4310	301	4829 Ti	FCW 308LT	RW 308L
4318	1.4318	301LN			
4372	1.4372	201	4370 Ti	Corodur 200K	RW 307
4301	1.4301	304	4829 Ti	FCW 308LT, 309LT	RW 308L
4307	1.4307	304L			
4311	1.4311	304LN	4829 Ti	FCW 308LT, 309LT	RW 308L
4541	1.4541	321	4829 Ti	FCW 308LT, 309LT, 307T	RW 308L
4550	1.4550	347	4829 Ti	FCW 347LT, 309LT, 308LT	RW 309
4305	1.4305	303			
4303	1.4303	305	347		Capilla 347
4306	1.4306	304L	4829 Ti	FCW 308LT, 309LT	RW 308L
4567	1.4567	S30430			
4401	1.4401	316	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW 316L, 309L Mo
4404	1.4404	316L	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW 316L, 309L Mo
4436	1.4436	316	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW 316L, 309L Mo
4432	1.4432	316L			
4406	1.4406	316LN	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW 316L, 309L Mo
4429	1.4429	S31653			
4571	1.4571	316Ti	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW 316L, 309L Mo
4435	1.4435	316L	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW 316L, 309L Mo
4438	1.4438	317L	4539 Ti	FCW 317LT	RW 317L
4439	1.4439	317LN	4539 Ti	FCW 317LT	RW 317L
904L	1.4539	N08904	4539 Ti, Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
254 SMO	1.4547	S31254	Metalloy 625, Nimrod C22 KS	FCW 625	
4565	1.4565	S34565			

KUUMANKESTÄVÄT AUSTENIITTISET

4948	1.4948	304H			
4878	1.4878	321	4829 Ti	FCW 309 Lt	RW 309L
4818	1.4818	S30415			
4833	1.4833	309S	4829 Ti	FCW 309LT	RW 309L
4828	1.4828	-			
253 MA	1.4835	S30815	Supermet 253 Mo		
4845	1.4845	310S	4842 Kb	FCW 310	
353 MA	1.4854	S35315	4842 Ti	FCW 310	RW 310
	1.4429	316LN	4430 Ti, 4829 Mo Ti	FCW 316LT, 309MoLT	RW 316L, 309L Mo
	1.4449		Capilla 318		RW 318
	1.4529	S31254	Metalloy 625, NCM12	FCW 625	
	1.4510	430Ti	4829 Ti	FCW 309LT	RW 309L
	1.4512	409	4829 Ti	FCW 309LT	RW 309L
	1.4835	S30815	4829 Kb, Ti	FCW 309LT	
	1.4335		4842 Kb, Ti	FCW 310	RW 310
	1.4466	S31050			
	1.4539	(904L)	4539 Ti		
Sanicro 28	1.4563	N08028	4539 Ti		
Sanicro 70	2.4816	600	Nicro Mn, Nicro HLS		
Sanicro 30	1.4558	800	Nimrod AKS		

DIN 1913: seostamattomat hitsauspuikot

Merkintä	Murtolujuus [N/mm ²]	Myötölujuus [N/mm ²]	Murtovenymä [%; min]
43	430...550	355	22
51	510...650	380	22

Merkintä	Päällystetyyppi
A	Hapan
R	Rutiili (ohut ja keskiohut)
RR	Rutiili (paksu)
AR	Hapanrutiili
C	Selluloosa
R (C)	Rutiili-selluloosa (keskipaksu)
RR (C)	Rutiili-selluloosa (paksu)
B	Emäs
B (R)	Emäs + muita komponentteja
RR (B)	Emäs-rutiili

Päällystetty hitsauspuikko

E

51

54

B 10

1. merkki	Iskusitkeyslämpötila, kun energia ≥ 28 J (Charpy V) [°C]	2. merkki	Iskusitkeyslämpötila, kun energia ≥ 47 J (Charpy V) [°C]
0	Ei vaatimuksia	0	Ei vaatimuksia
1	+20	1	+20
2	0	2	0
3	-20	3	-20
4	-30	4	-30
5	-40	5	-40

Elektrodi-tyyppi	Vastaava hitsausasento**	Vastaava virtalaji
A 2	1	5
R 2	1	5
R 3	2 (1)	2
R (C) 3	1	2
C 4	1***	0* (6)
RR 5	2	2
RR (C) 5	1	2
RR 6	2	2
RR (C) 6	1	2
A 7	2	5
AR 7	2	5
RR (B) 7	2	5
RR 8	2	2
RR (B) 8	2	5
B 9	1***	0* (6)
B (R) 9	1***	6
B 10	2	0* (6)
B (R) 10	2	6
RR 11	4 (3)	5
AR 11	4 (3)	5
B 12	4 (3)	0* (6)
B (R) 12	4 (3)	0* (6)

Merkintä				
Napaisuus	Vain tasavirta	50*	70*	80*
+ / -	0	1	4	7
-	0 ⁻	2	5	8
+	0 ⁺	3	6	9

Merkintä	Hitsausasennot
1	Kaikki asennot
2	Kaikki paitsi ylhäältä alas
3	Jalkoasennot ja alapienat
4	Jalkoasennot

* Vaihtovirran vähimmäis tyhjäkäyntijännite [V].

** Suluissa oleva asento hitsattavissa pienillä puikoilla / huonolla tuottavuudella
*** Alamäkinäyttö

DIN 8529: niukkaseosteiset hitsauspuikot

Minimi myötöjännitys ja iskukiteisyys saavutetaan myös jännityksenpoistohehkuksen jälkeen

Päällystetty hitsauspuikko

Merkintä	Murtolujuus [N/mm ²]	Myötölujuus [N/mm ²]
Y 38	470...600	380
Y 42	500...640	420
Y 46	530...680	460
Y 50	560...720	500
Y 55	610...780	550
Y 62	690...890	620
Y 69	760...960	690
Y 79	880...1080	790
Y 89	980...1180	890

Emäs päällysteen merkki

Merkintä	Hitsausasennot
1	Kaikki asennot
2	Kaikki paitsi ylhäältä alas
3	Jalkoasennot ja alapienat
4	Jalkoasennot

Merkintä				
Napaisuus	Vain tasavirta	50*	70*	90*
+ / -	0	1	4	7
-	0 ⁻	2	5	8
+	0 ⁺	3	6	9

* Vaihtovirran vähimmäis tyhjäkäyntijännite [V].

E S Y 50 76 Mn1Ni B 2 6 H 10

1. merkki	Iskusitkeyslämpötila, kun energia ≥ 28 J (Charpy V) [°C]	2. merkki	Iskusitkeyslämpötila, kun energia ≥ 47 J (Charpy V) [°C]
0	Ei vaatimuksia	0	Ei vaatimuksia
2	0	2	0
3	-20	3	-20
4	-30	4	-30
5	-40	5	-40
6	-50	6	-50
7	-60	7	-60
8	-80	8	-80
9	-100	9	-100

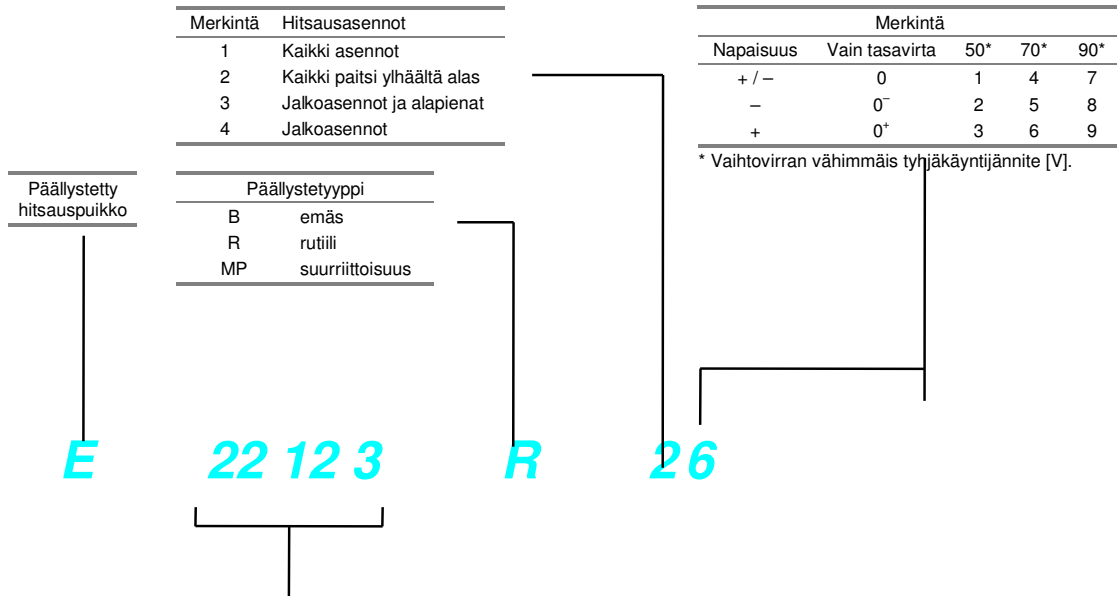
Liuenneen vedyn symboli	
Merkki	Hitsin maks. vetymäärä [cm ³ /100g]
H 5	5
H 10	10
H 15	15

Hitsin kemiallisen analyysin rajat				
Merkintä	Mn [%]	Ni [%]	Cr [%]	Mo [%]
Mn	1,2...2,0			
Mo	<1,4			0,3...0,6
MnMo	1,4...2,0			0,3...0,6
1Ni	<1,4	0,6...1,2		
2Ni	<1,4	1,8...2,6		
3Ni	<1,4	2,6...3,8		
Mn1Ni	1,4...2,0	0,6...1,2		
1NiMo	<1,4	0,6...1,2		0,3...0,6
2NiMo	<1,4	1,8...2,6		0,3...0,6
Mn1NiMo	1,4...2,0	0,6...1,2		0,3...0,6
Mn2NiMo	1,4...2,0	1,8...2,6		0,3...0,6
Mn2NiCrMo	1,4...2,0	1,8...2,6	0,3...0,6	0,3...0,6
Mn2Ni1CrMo	1,4...2,0	1,8...2,6	0,6...1,0	0,3...0,6

C = 0,03...0,10%, P < 0,025%, S < 0,020%

Puikot, jotka eivät ole yllä olevassa taulukossa merkitään vastaavasti, esimerkiksi: Mn1,5NiCrMo; Mn = 1,4...2,0%, Ni = 1,2...1,8%, Cr = 0,3...0,6, Mo = 0,3...0,6

DIN 8556: ruostumattomat hitsauspuikot



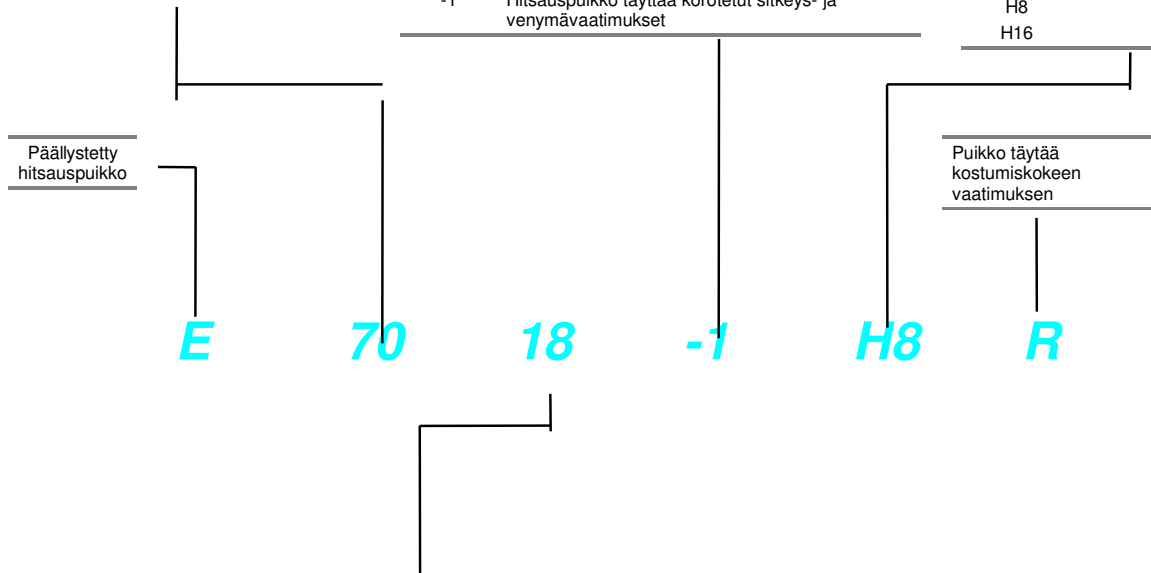
Hitsin kemiallisen analyysin rajat					
Merkintä	C [%]	Cr [%]	Ni [%]	Mo [%]	Muut [%]
13	0,12	11,0...14,0			
13 4	0,07	12,0...15,0	3,0...5,0	<1,0	
17	0,10	16,0...18,0			
19 9	0,07	18,0...21,0	8,0...11,0		
19 9 nC	0,04	18,0...21,0	8,0...11,0		
19 9 Nb	0,08	18,0...21,0	8,0...11,0		Nb
19 12 3	0,07	17,0...20,0	10,0...13,0	2,5...3,0	
19 12 3 nC	0,04	17,0...20,0	10,0...13,0	2,5...3,0	
19 12 3 Nb	0,08	17,0...20,0	10,0...13,0	2,5...3,0	Nb
18 15 3 nC	0,04	16,5...19,5	13,0...16,0	2,5...3,5	
19 13 4	0,07	17,0...20,0	12,0...15,0	4,0...5,0	
18 20 2 CuNb	0,10	17,0...20,0	19,0...22,0	2,0...2,5	Nb, Cu=1,8...2,2
25 25 2 Nb	0,10	24,0...27,0	24,0...26,0	2,0...2,5	Nb
23 12 nC	0,04	22,0...25,0	11,0...14,0		
23 12 Nb	0,08	22,0...25,0	11,0...14,0		Nb
18 8 Mn 6	0,20	7,0...9,0	7,0...9,0		Mn =5,0...7,0
30	0,10	27,0...30,0			
25 4	0,15	24,0...27,0	4,0...6,0		
22 12	0,15	20,0...23,0	10,0...13,0		
25 20	0,15	24,0...27,0	19,0...22,0		
18 36	0,25	14,0...19,0	33,0...38,0		

AWS A5.1 - 1991: seostamattomat puikot

Merkintä	Murtolujuus [N/mm ² , min]	Myötölujuus [N/mm ² , min]
60	414	331
70	482	399

Merkintä	Vaatus
M	Sotilaskäyttöön hyväksytty. Hitsissä suurempi sitkeys, alhaisempikosteus ja erillisvaatimukset vetypitoisuudelle
-1	Hitsauspuikko täyttää korotetut sitkeys- ja venymävaatimukset

Liuenneen vedyn symboli	
Merkki	Hitsin maks. vetymäärä [cm ³ /100g]
H4	4
H8	8
H16	16



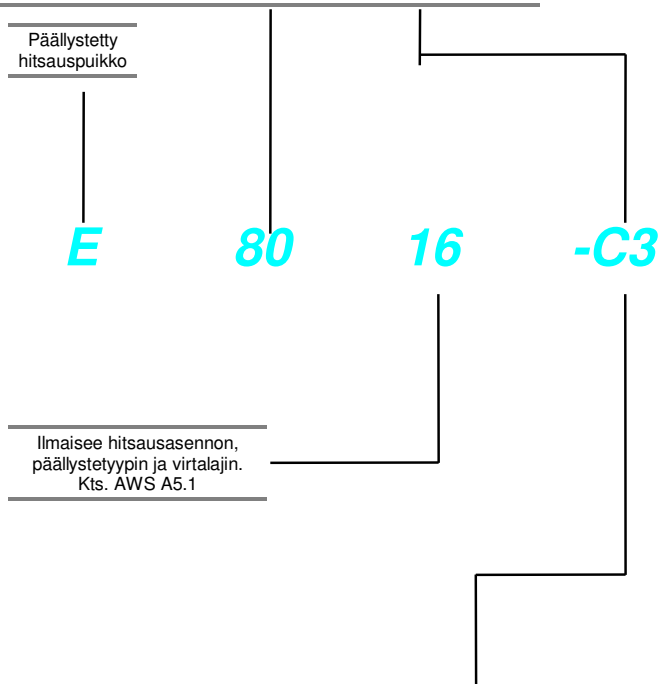
AWS-luokitus	Murtovenymä [%], min]	Charpy V iskusitkeys [J/°C]	Vastaava hitsausasento	Päälyste	Virtalaji
E 6010	22	27 / -29	1	Selluloosa	DC +
E 6011	22	27 / -29	1	Selluloosa	AC, DC +
E 6012	17	Ei määritetty	1	Rutiili	AC, DC -
E 6013	17	Ei määritetty	1	Rutiili	AC, DC +/-
E 6019	22	27 / -18	1	Hapanrutiili	AC, DC +/-
E 6020	22	Ei määritetty	2	Hapan	* AC, DC +/-
E 6022	Ei määritetty	Ei määritetty	2	Hapan	AC, DC -
E 6027	22	27 / -29	2	Hapan, suurriitt.	* AC DC +/-
E 7014	17	Ei määritetty	1	Rutiili	AC, DC +/-
E 7015	22	27 / -29	1	Emäs	DC +
E 7016	22	27 / -29	1	Emäs	AC, DC +
E 7016-1	22	27 / -46	1	Emäs	AC, DC +
E 7018	22	27 / -29	1	Emäs	AC, DC +
E 7018-1	22	27 / -46	1	Emäs	AC, DC +
E 7018 M	24	67 / -29	1	Emäs	DC +
E 7024	17	Ei määritetty	2	Rutiili, suurriitt.	AC, DC +/-
E 7027	22	27 / -29	2	Hapan, suurriitt.	* AC, DC +/-
E 7028	22	27 / -29	2	Emäs, suurriitt.	AC, DC +
E 7048	22	27 / -29	4	Emäs	AC, DC +/-

Merkintä	Hitsausasetukset
1	Kaikki asetukset paitsi pystyhitsaus ylhäältä alas
2	Jalkoasetukset ja alapienat
4	Kaikki asetukset paitsi pystyhitsaus vain ylhäältä alas

* Alapienahitsille -napa.

AWS A5.5 - 1981: niukkaseosteiset puikot

Merkintä	Murtolujuus [N/mm ² , min]	Myötölujuus [N/mm ² , min]	Myötölujuus, kun viimeinen merkki on [N/mm ² , min]
70	480	390	
80	550	460	C3 470...550
90	620	530	M 540...620
100	690	600	M 610...690
110	760	670	M 680...760
120	830	740	M, M1 745...830



AWS-luokitus	Vähimmäisvaatimus Charpy V iskutkeys [J/°C]
E 8018-NM	27 / -40
E 8016-C3	27 / -40
E 8018-C3	27 / -40
E 8016-D3	27 / -51
E 9015-D1	27 / -51
E 9018-D1	27 / -51
E 10015-D2	27 / -51
E 10016-D2	27 / -51
E 10018-D2	27 / -51
E 9018-M	27 / -51
E 10018-M	27 / -51
E 11018-M	27 / -51
E 12018-M	27 / -51
E 12018-M1	68 / -18
E 7018-W	27 / -18
E 8018-W	27 / -18
E 8016-C1	27 / -59
E 8018-C1	27 / -59
E 7015-C1L	27 / -73
E 7016-C1L	27 / -73
E 7018-C1L	27 / -73
E 8016-C2	27 / -73
E 8018-C2	27 / -73
E 7015-C2L	27 / -101
E 7016-C2L	27 / -101
E 7018-C2L	27 / -101

* Alapienahitsille -napa.

Liite	Nimellinen analyysi [%]		
-A1	C ≈ 0,1	Mo ≈ 0,5	
-B1	Cr ≈ 0,5	Mo ≈ 0,5	
-B2	Cr ≈ 1,3	Mo ≈ 0,5	
-B2L	C < 0,05	Cr ≈ 1,3	Mo ≈ 0,5
-B3	Cr ≈ 2,3	Mo ≈ 1,0	
-B3L	C < 0,05	Cr ≈ 2,3	Mo ≈ 1,0
-B4L	C < 0,05	Cr ≈ 2,0	Mo ≈ 0,5
-B5	Cr ≈ 0,5	Mo ≈ 1,0	V ≈ 0,05
-C1	Ni ≈ 2,5		
-C1L	C < 0,05	Ni ≈ 2,5	
-C2	Ni ≈ 3,5		
-C2L	C < 0,05	Ni ≈ 3,5	
-C3	Ni ≈ 1,0	Cr ≈ 0,1	Mo ≈ 0,3 V ≈ 0,05
-NM	Ni ≈ 1,0	Mo ≈ 0,5	
-D1	Mn ≈ 1,5	Mo ≈ 0,3	
-D2	Mn ≈ 1,8	Mo ≈ 0,3	
-D3	Mn ≈ 1,5	Mo ≈ 0,5	
-G, -M, -W	Niukkaseosteisia puikkoja		

EN 499: seostamattomat- ja hienoraepuikot

Merkintä	Murtolujuus [N/mm ² , min]	Myötölujuus [N/mm ² , min]	Murtovenymä
35	355	440...570	22
38	380	470...600	20
42	420	500...640	20
46	460	530...680	20
50	500	560...720	18

Symboli	Päällystetyyppi
A	Hapan
C	Selluloosa
R	Rutiili
RR	Paksu rutiili
RC	Selluloosa-rutiili
RA	Hapan-rutiili
RB	Emäs-rutiili
B	Emäs

Liuenneen vedyn symboli	
Merkki	Hitsin maks. vetymäärä [cm ³ /100g]
H 5	5
H 10	10
H 15	15

Päällystetty
hitsauspuikko

E 46 6 1Ni B 1 2 H5

Symboli	Minimi iskutkeys lämpötila 47J [°C]
Z	ei vaatimuksia
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

Koodinnumero	Hitsausasento
1	kaikki asennot
2	kaikki paitsi pystyhitsaus alaspäin
3	päittäishitsaus jalkoasennossa sekä pienahitsi jalko- ja alapiena -asennossa
4	päittäishitsi ja pienahitsi jalkoasennossa
5	pystyasento alaspäin ja lisäksi tunnuksen kolme asennot

Seos symboli	Nimellinen analyysi [%]		
	Mn	Mo	Ni
ei symbolia	2,0	–	–
Mo	1,4	–	–
Mn Mo	> 1,4...2,0	0,3...0,6	–
1 Ni	1,4	–	0,6...1,2
2 Ni	1,4	–	1,8...2,6
3 Ni	1,4	–	2,6...3,8
Mn 1 Ni	< 1,4...2,0	–	0,6...1,2
1 Ni Mo	> 1,4...2,0	0,3...0,6	0,6...1,2
Z	Jokin muu sovitettava koostumus		

Koodinnumero	Riittoisuus [%]	Virtalaji
1	< 105	AC +DC
2	< 105	DC
3	> 105 ≤ 125	AC +DC
4	> 105 ≤ 125	DC
5	> 125 ≤ 160	AC +DC
6	> 125 ≤ 160	DC
7	> 160	AC +DC
8	> 160	DC

Jos seosainetta ei ole määritetty: Mo < 0,2; Ni < 0,3; Cr < 0,2; V < 0,08;
Nb < 0,05; Cu < 0,3.

Kaikki taulukon arvot maksimiarvoja.

Hitsauspuikkojen päällysteet

Hitsauspuikon päällysteen tehtävät ovat:

1. Parantaa sähkönjohtavuutta. Päällyste sisältää helposti ionisoituvaa materiaalia, kuten kaliumia ja natriumia.
2. Muodostaa kaasusuoja metallipisaroille ja sulalle perusaineelle.
3. Muodostaa kuonakerros, joka suojaa jähmettyvää reaktiivista hitsisaumaa ympäristön vaikutuksilta. Lisäksi kuona hidastaa jäähtymisnopeutta, muovaa hitsiä, liuottaa metallioksiedeja ja sitoo epäpuhtauksia kuten happea, typpeä, rikkiä ja fosforia.
4. Seostustarkoitus, jolloin hitsin oikea seostus syntyy vasta päällysteen sulaessa. Suurriittosuuspuikoissa päällysteeseen lisätään metallipulveria riittoisuuden parantamiseksi.

Puikkojen päällystyksiä on mm. hapan-, rutiili-, emäksinen, zirconiemäksinen, rutiiliemäksinen ja selluloosapäällyste. Lisäksi on erityisesti esim. alamäkihitsaukseen tarkoitettuja puikkoja. Alla on esitelty yleisimmät päällystetyypit.

Rutiilipuikot

Rutiilipuikot on päällystetty nimensä mukaisesti rutiilia sisältävällä materiaalilla. Rutiili on titaani oksidia. Rutiilipäällysteisillä puikoilla on helppoa hitsata niiden hyvän syttyvyyden, kuonattavuuden ja kaariominaisuuksien takia. Ne ovat myös muuntajalla hitsattavia. Rutiilipuikot kestävät kostumatta paremmin kuin esimerkiksi emäspuikot, mutta myös niitä voi joutua kuivaamaan esimerkiksi 2h, 150°C.

Hitsisaumojen yleinen ongelma, vetyhalkeamat, on rutiilipuikoille tyypillinen. Tämä siksi, että rutiilipuikon hapan (=H⁺ ylimäärä) päällyste ei estä tarpeeksi hyvin vetyä pääsemästä sulaan. Näin ollen rutiilipuikolla hitsaus on herkkä hitsipintojen epäpuhtauksille, kuten ruosteelle, öljyille tai kosteudelle. Vaikka halkeamia ei syntyisikään, muodostuu hitsi hauraaksi, eikä se näin sovellu raskaasti kuormitettuihin rakenteisiin tai alhaisille lämpötiloille (alle 0°C). Ohutlevyhitsaukseen rutiilipuikko on erinomainen pienen tunkeumansa ansiosta.

Rutiilipäällysteisiä puikkoja käytetään eniten seostamattomien perusterästen hitsauksessa. Tällöin ei saavuteta aivan huippuluokan mekaanisia

ominaisuuksia, mutta helpon hitsattavuuden takia ne ovat usein ihanteellisin vaihtoehto. Murtolujuudeltaan yli 440 N/mm² olevia teräksiä ei kuitenkaan suositella hitsattaviksi rutiilipäällysteisillä puikoilla. Ruostumattomia teräksiä voidaan usein hitsata rutiilipäällysteisellä puikolla.

Emäksiset puikot

Emäksisten puikkojen päällysteessä on käytetty kalkkia, joka pystyy sitomaan vetyä. Näin ollen hitsiin pääsevän vedyn määrä on huomattavasti pienempi kuin rutiilipuikoilla hitsattaessa. Tämä takaa hitsisauman huomattavasti paremman sitkeyden. Myös vetyhalkeamien esiintyminen on harvinaisempaa. Samoin likaisille hitsauspinnoille voidaan hitsata suhteellisen turvallisesti, ellei kohde ole kriittinen.

Hitsausominaisuudet ovat emäksisillä puikoilla kuitenkin heikompia kuin rutiilipuikoilla. Kuonaus saattaa olla työlästä, samoin kuin puikon syttyminen.

Emäksisten puikkojen säilytys on tarkkaa, koska ne pyrkivät imemään kosteutta ilmasta. Jos puikot pääsevät kostumaan, on ne kuivattava esimerkiksi 2h, 250-400°C, kuitenkin ohjeiden mukaan.

Hitsin sitkeysominaisuudet ovat tärkeitä hienoraeteräksiä hitsattaessa, jolloin hitsaus emäksisellä puikolla on tärkeitä.

Suurriittosuuspuikot

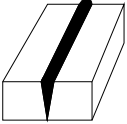
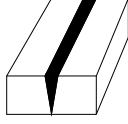
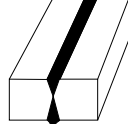
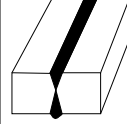
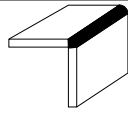
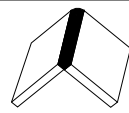
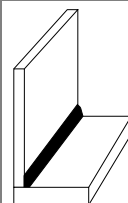
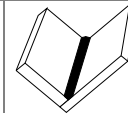
Suurriittosuuspuikkoihin lisätään päällykseen metallijauhetta. Tällöin saatava puikon riittoisuus on 130...200%. Suurriittosuuspuikot ovat yleensä hitsattavissa vain jalko- ja alapiena-asennossa niiden suuren sulan takia. Suurriittosuuspuikkojen päällyste on usein valmistajan oma räätälöity sekoite.

Erikoispäällysteet

Korjaushitsauspuikoissa on usein erikoispäällyste, joka toimii parhaiten juuri tietyllä erityisalueella tai on epäpuhtauksia neutraloiva tai niillä on jokin muu erikoisominaisuus. Niiden päällyste sisältää usein nk. maametalleja.

Lisäainetarpeen laskeminen

Taulukossa F-1 on esitetty eri railomuotojen todellinen saumanpaino/metri. Tarvittava lisäainemäärä saadaan kertomalla saumanpaino menetelmän mukaisella hyötyluvulla. Hyötyluvut ovat noin: Mig/Mag: 1,05; Tig: 1; kaasu: 1; puikko: 1,67; täytelanka: 1,18.

Railomuoto								
Levynvahvuus [mm]	V-railo 50°, jalkoasento	V-railo 60°, jalkoasento	X-railo 50°, jalkoasento	X-railo 60°, jalkoasento	Nurkkaliitos vaakahitsi	Nurkkaliitos jalkoasento	Alapiena-hitsi	Jalkopiena-hitsi
2					23,5	23,5	47	39,2
2,5							76	59
3					52,5	52,5	106	81,5
3,5							121	106
4	83	94			72	72	157	133
5	119	141			106	101	243	212
6	165	196			152	146	321	306
7	242	235			208	198	438	415
8	301	354	166	188	270	258	570	540
9	367	435			345	327	730	680
10	476	555	238	282	420	404	900	850
12	660	770	330	392	610	580	1290	1220
14	860	1020	484	564			1760	1660
16	1090	1300	602	708			2310	2160
18	1350	1610	734	870	1340	1310		
20	1630	1950	952	1110	1640	1620		
22			1130		2000	1960		

Päällehitsaus

Päällehitsauksen lisäainetarve lasketaan seuraavalla kaavalla:

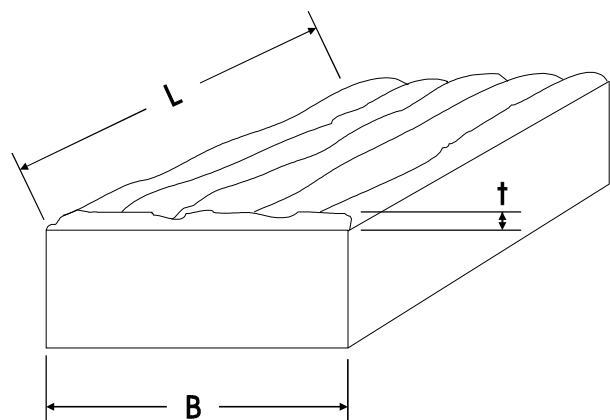
$$\text{Lisäainetarve} \quad G = H \times g \times L \times B \times t$$

H = menetelmän hyötyluku seuraavasti:

Kaasuhitsaus	H = 1
TIG-hitsaus	H = 1
Puikkohitsaus	H = 1,3...1,4
OA-hitsaus	H = 1,1...1,2

g = lisäaineen tiheys seuraavasti:

Rautapohjaiset	g = 7,8
Nikkelipohjaiset	g = 8,2...8,9
Kuparipohjaiset	g = 8,5
Kobolttipohjaiset	g = 8,6
Wolframikarbidit	g = 11...13



Galvaanisen korroosionkesto

Taulukko F-2. Jännitesarja merivedessä. Eri ryhmissä oleville materiaaleille tapahtuu galvaaninen korroosio, jolloin epäjalompi metalli syöpyy. Korroosio nopeutuu mitä kauempana materiaalit sijaitsevat taulukossa toisistaan ja mitä pienempi alue anodi (epäjalompi materiaali) on verrattuna katodiin. (P)=passivoituneena, (A)=aktiivisena.

Perusmateriaali tai hitsi	Esimerkki hitsauslisäaine / juote
Platina	
Kulta	
Grafiitti	
Hopea	
Hastelloy C (P)	Metalloy C
Haponkestävä teräs (P) esim. AISI 316	4430 Ti
Ruostumaton Cr-Ni teräs (P) esim. AISI 304	WEL FCW 308
Titaani	
18-Cr ruostumaton teräs (P)	4015
13-Cr ruostumaton teräs (P)	4009
Inconel (P)	Metalloy 625, WEL FCW 625
Nikkeli (P)	NiTi 3, Ni
Hopeajuote	Ag 30 Cd
Monel-metalli	
Kupronikkeli (70Cu, 30Ni)	Cupromet N30
Kupronikkeli (90Cu, 10Ni)	
Alumiinipronssi (95Cu, 5Al)	Met-Bronze A9
Kupari	
Messinki (85Cu, 15Zn)	
Alumiinimessinki (76Cu, 22Zn, 2Al)	
Admiraliteettimessinki (71Cu, 28Zn, 1Sn)	
Messinki (65Cu, 35Zn)	
Hastelloy C (A)	Metalloy C
Inconel (A)	Metalloy 625, WEL FCW 625
Nikkeli (A)	NiTi 3, Ni
Tina	Pasta 100
Lyijy	
Lyijy-tina juote	Sn 60 PbCu 2
Haponkestävä teräs (A)	4430 Ti
Ruostumaton Cr-Ni-teräs (A)	WEL FCW 308
Ni-Resist valurauta	
18-Cr ruostumaton teräs (A)	4015
13-Cr ruostumaton teräs (A)	4009
Niukkaseosteinen rakenne- ja hiiliteräs	ESR 13
Duralumiini	
Alumiini	Al 99,8
Kadmiumi	
Sinkki	
Magnesium ja sen seokset	

Galvaaninen korrosio syntyy silloin, kun kaksi erilaista metallia ovat sähköisessä kontaktissa toisiinsa. Lisäksi tarvitaan elektrolyytti, joka kuljettaa ioneja sähköisen parin navalta toiselle. Galvaanisen korroosion ilmenemiseen ja nopeuteen vaikuttaa seuraavat seikat:

1. Metallien elektronipotentiaalit korrosio olosuhteissa, eli taulukon F-2 tapauksessa merivedessä. Mitä kauempana materiaalit ovat toisistaan, sitä suurempi on epäjalomman aineen syöpyminen. Syöpymisnopeus voi kuitenkin vaihdella suurestikin riippuen elektrolyytistä (esim happamat liuokset).
2. Metallien pinta-alojen suhde. Varsinkin tilanne, jossa epäjalomman metallin pinta-ala on pieni, on vaarallinen.

Elektrolyytin johtavuus ja luonne. Esimerkiksi, jos elektrolyytin johtavuus on hyvä, syöpyy anodi tasaisemmin koko pinta-