



## INSTRUKTIONEN ZUM SCHWEISSEN

### ÜBER DIE STRUKTUR VON BORSTAHL

Gehärteter Borstahl besitzt eine sehr hohe Fließgrenze von etwa 1000 – 1200 [MPa] und ein hohes Kohlenstoffäquivalent von CEIIW (0.55), CET (0.41), was direkt zu einer verringerten Gefahr von Bruchstellen aufgrund von Kälte oder Wasserstoffreaktionen führt.

### KALTRISSE

Kaltrisse entstehen während des Schweißens von kühlem Material, wenn Wasserstoff (aus Feuchtigkeit, Rost oder Schnee) sich in Bereichen mit hoher Spannung sammelt und den Stahl zum "explodieren" beziehungsweise risartigem Aufbrechen bringt. Dies bedeutet, dass die zu verschweißenden Teile stets vorgewärmt und die Elektroden so trocken und sauber wie möglich gehalten werden sollten. Elektroden aus einer geöffneten Packung sollten vorher in einer Trockenkammer die Feuchtigkeit entzogen werden. Letztendlich sollten auch die Materialien, die es zu schweißen gilt, stets sauber und trocken sein.

Rutil- Fülldraht sollte nicht benutzt werden, da sie den Wasserstoff einfangen.

### WÄRMERISSE

Wärmerisse sind Ansammlungen von Legierungsbestandteilen und Verunreinigungen (Kohlenstoff, Schwefel, und Phosphor) in der Mitte der Schweißnaht. Schweißen mit einer hohen Amperezahl und einer langsamen Geschwindigkeit kann zu dieser Art von Rissen führen.

### MATERIALERMÜDUNG

Materialermüdungen bei verbundenen Teilen kann man durch einen sanften Übergang zwischen dem Schweiß- und dem Basismaterial vorbeugen.

### EMPFEHLUNGEN

Ausführliche Tests haben uns bestätigt, sodass wir die unten stehenden und angehängten Informationen als Wegweiser für beste Ergebnisse empfehlen können. In jedem Fall sollten Schweißarbeiten nur durchgeführt werden, wenn Schnee, Schmutz und Rost vom Material entfernt worden sind.

Wenn Eisspore geschweißt werden, sollte die Naht entlang der Querstrebe erfolgen; eine Schweißnaht quer zur Strebe sollte vermieden werden.

Heizen Sie das Material gemäß der Schweißanleitung vor. Falls Sie in einer Umgebung schweißen in der sich Feuchtigkeit auf dem Stahl sammeln kann, sollte der Stahl immer vorgeheizt werden. Das Schweißmaß ist a4.

\*\*\*\*\*

**ESAB OK 67.45** ist ein rostfreies, austenitisches Füllmaterial und kann ohne vorheriges Aufheizen geschweißt werden, sofern die Querstreben frei von Schnee, Schmutz, Feuchtigkeit und wärmer als die Umgebung sind.

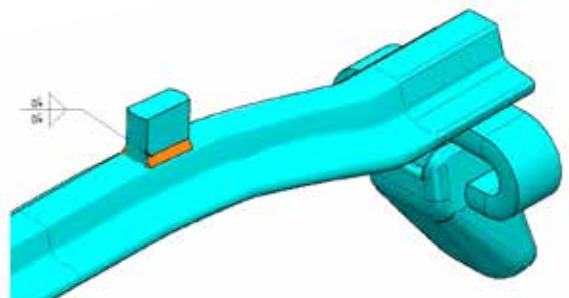
**Siehe WPS111PA02-03**

**ESAB OK 48.00** ist ein schwarzes Füllmaterial und sollte mit einem auf + 75 [°C] vorgewärmten Material verschweißt werden um Kaltrisse zu vermeiden.

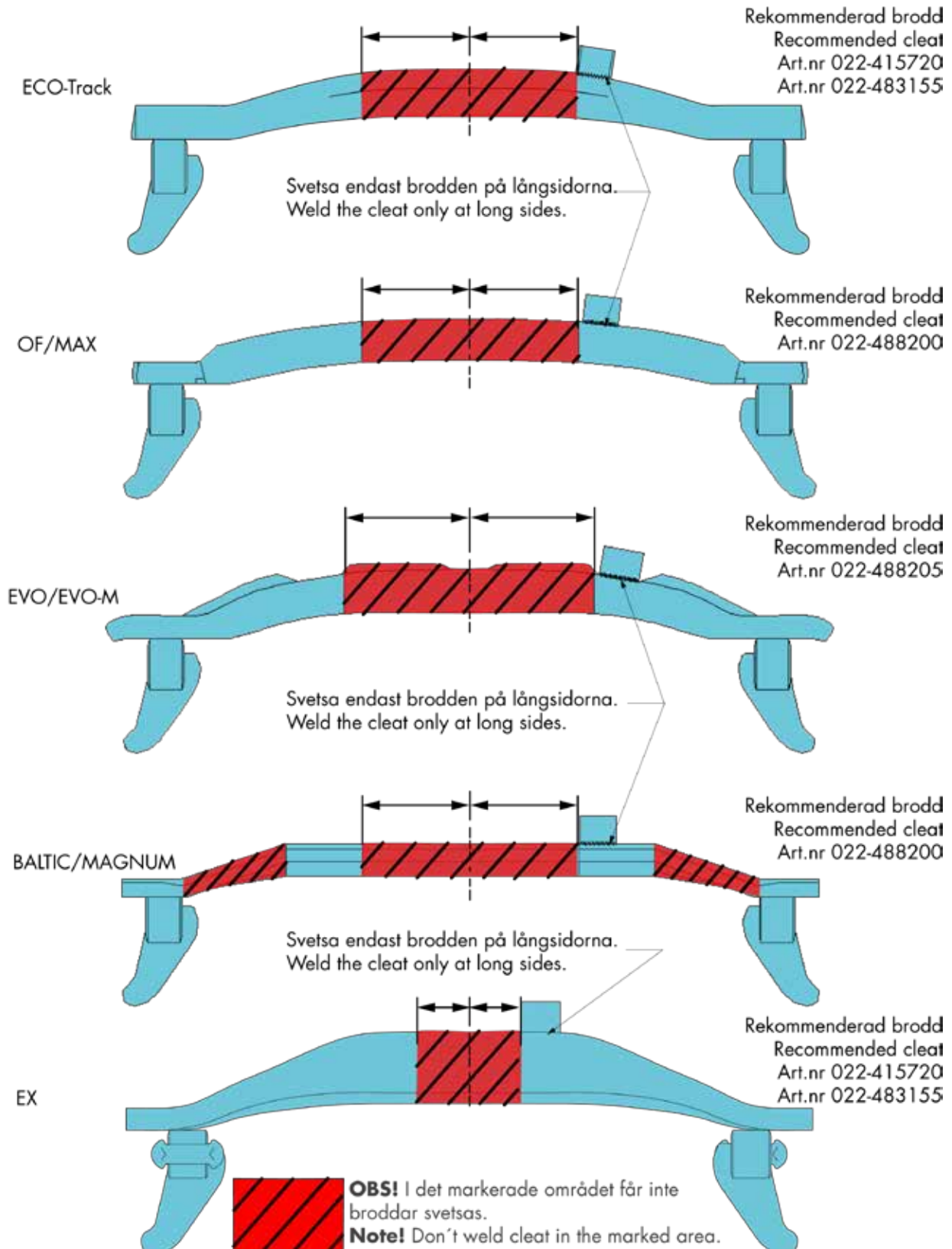
**Siehe WPS111PA01-03**

Die **ESAB OK Autrod 12.50/12.51** erfordert die MAG Methode, wobei das Material vor dem Schweißen auf mindestens +50[°C] vorgewärmt werden muss um Kaltrisse zu vermeiden.

**Siehe WPS135PA04-03**


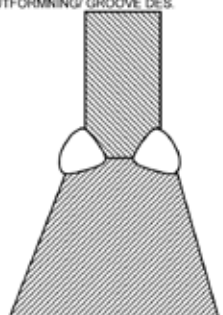


## WELDING INSTRUCTION/SVETSINSTRUKTION


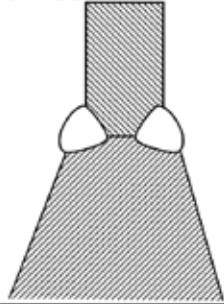


January 2014


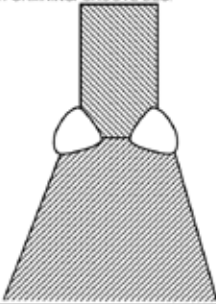
## WELDING INSTRUCTION/SVETSINSTRUKTION

		<b>STANDARD SVETSPROCEDUR</b> <b>WELDING PROCEDURE SPECIFICATION</b>				<b>WPS</b> <b>111PA02-03</b>			
Svetsdatablad WPS Welding Procedure Specification		111				SVETSMETOD WELDING PROCESS			
WPAR No Intrångningsgodkännade Penetration approval		WPAR111PA02-00 se svetsprover see welding tests				SVETSFÖLJD WELDING SEQ.			
GRUNDMATERIAL	BASE MATERIAL	MATERIALTYP MATERIAL TYPE OR GRADE	W03						
		TJOCKLEKSOMRÅDE TH. RANGE QUALIFIED	5 - 50mm						
		KOLEKVALENT C <sub>eq</sub> (I <sub>W</sub> ) CARBON EQUIVALENT C <sub>eq</sub>							
TILLSATSMATERIAL	FILLER MATERIAL	FABRIKAT TRADE NAME	ESAB						
		BENÄMNING DIN / EN CODE	OK 67.45 EN 1600: E 18 8 Mn B 4 2						
		TORKNING AV ELEKTRODER DRYING OF ELEKTRODES	ENL. LEVERANTÖR ACC. SUPPLIER						
SKYDDSGAS	SHIELDING GAS	SKYDDSGAS TYPE OF SHIELDING			POS FÖRÄRNING PREHEAT VÄRMEBEHANDLING POST WELD HEAT TREATM.	RLTIGHETSOMRÅDE RANGE OF POSITION QUA. PA, PB			
		SAMMANSÄTTNING COMPOSITION							
		FLÖDE FLOW RATE							
		ROTSTÖD BACKING							
		ROTSTÖD BACKING							
TEKNIK	TECHNIQUE	STRÅNG, PENDING STRING, WEAVE BEAD	STRÅNG STRING		VÄRMININGSMETOD APPL. METHOD MÄTMETOD METHOD OF MEASUREMENT	FÖR VÄRMININGSTEMP. PRE HEAT TEMP. MELLANSTRÅNGSTEMP. INTERPASS TEMP. VÄRMININGSMETOD APPL. METHOD MÄTMETOD METHOD OF MEASUREMENT			
		RENGÖRINGSMETOD CLEANING METHOD	SLIP GRINDING						
		HAFTNINGSMETOD FIT UP METHOD	SVETS WELDING						
		ROTSIDANS BEHANDLING ROOT PREPARATION							
		ENKEL/DUBBELEKTROD SINGLE/MULTIPLE ELECTRODE							
STRÅNG BEAD	METOD PROC.	TILLSATSMATERIAL FILLER MATERIAL			Anmärkning/ remarks Avlägsna snö, smuts och rost. Remove snow, dirt and rust. Materialet måste vara helt torrt före svetsning. The material must be completely dry before welding. Svetsa ej på kortsida brodd. Do not weld cleat on the short side Motsvets för önskad intrångning: 5 - 10 grader Backhand welding for best deep penetration: 5-10 degree NORM CODE				
		Säck/Out mm	VARUNAMN TRADENAME	DIAM. DC	AC POL.	AMPERE MIN MAX	VOLT MIN MAX	CM/ MIN TRAVELSP.	STRÄCKENERGI HEATINPUT
1 - 4	111		OK 67.45	3,2	DC (+)	90 100	22 25	11 - 14	1.0
GODKÄNNANDE APPROVALS		OLOFSFORS		KUND CLIENT		MYNDIGHET			
		DATUM DATE		2012-05-24		DATUM DATE			

## WELDING INSTRUCTION/SVETSINSTRUKTION

		<b>STANDARD SVETSPROCEDUR</b> <b>WELDING PROCEDURE SPECIFICATION</b>				<b>WPS</b> <b>111PA01-03</b> <small>REV: 01</small>					
Svetsdatablad WPS Welding Procedure Specification		111				FOGUTFORMNING/ GROOVE DES.		SVETSFÖLJD/ WELDING SEQ.			
WPAR No WPAR111PA01-00											
Inträngningsgodkännande Penetration approval		se svetsprover see welding tests									
GRUNDMATERIAL	MATERIALTYP MATERIAL TYPE OR GRADE	W03									
		TJOCKLEKSOMRÅDE TH. RANGE QUALIFIED	5 - 50mm								
		KOLEKVALENT C <sub>eq</sub> (IIRV) CARBON EQUIVALENT C <sub>eq</sub>									
TILLSATSMATERIAL	FABRIKAT TRADE NAME	ESAB									
		BENÄMNING DIN / EN CODE	OK 48.00 EN 499: E 42 4 B 42 HS		POS		GELTIGHETSOMRÅDE RANGE OF POSITION QUA.		PA, PB		
		TORKNING AV ELEKTRODER DRYING OF ELECTRODES	ENL. LEVERANTÖR ACC. SUPPLIER		FÖRVÄRMNING		FÖR VÄRMNINGSTEMP. PREHEAT TEMP.		75° C 167° F		
		PULVER				MELLANSTRÅNGSTEMP. INTERPASS TEMP.		150-200° C 302-392° F			
		FLUX				VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD		Acetylen/ Propan Acetylene/ Propane			
		ROTSTÖD BACKING				MÄTMETOD METHOD OF MEASUREMENT		Krita, termometer Chalk, thermometer			
SVYDGS GAS	SKYDDSGAS TYPE OF SHIELDING										
		SAMMANSÄTTNING COMPOSITION									
		FLÖDE FLOW RATE									
		ROT GAS GAS BACKING									
		FABRIKAT TRADE NAME									
TEKNIK	STRÅNG, PENDLING STRING, WEAVE BEAD	STRÅNG									
		RENGÖRINGSMETOD CLEANING METHOD		SLIP GRINDING							
		HÄFTNINGSMETOD FIT UP METHOD		SVETS WELDING							
		ROTSIDANS BEHANDLING ROOT PREPARATION									
		ENKEL/DUBBELEKTROD SINGLE/MULTIPLE ELECTRODE									
						<b>Anmärkning/ remarks</b> Avlägsna snö, smuts och rost. Material et måste vara helt torr före svetsning. Svetsa ej på kortsida brodd. Motsvets för önskad inträngning: 5 - 10 grader Welder: NORM CODE		Remove snow, dirt and rust. The material must be completely dry before welding. Do not weld clear on the short side Backhand welding for best deep penetration: 5-10 degree			
STRÅNG BEAD	METOD PROC.	TILLSATSMATERIAL FILLER MATERIAL									
		StickOut mm	VARUNAMN TRADE NAME	DIAM.	AC DC	POL. (+)	AMPERE MIN MAX	VOLT MIN MAX	CM/MIN TRAVEL SP.	STRÄCKENERGI HEAT INPUT	
1	111		OK 48.00	3,2	DC	(+)	95 105	24 - 26	11 - 17	1,0	
2 - 5	111		OK 48.00	3,2	DC	(+)	140 150	25 - 27	16 - 24	1,2	
GODKÄNNANDE APPROVALS		OLOFSFORS		KUND CLIENT		MYNDIGHET					
		DATUM DATE		2012-06-11		DATUM DATE					

## WELDING INSTRUCTION/SVETSINSTRUKTION

		<b>STANDARD SVETSPROCEDUR</b> <b>WELDING PROCEDURE SPECIFICATION</b>				<b>WPS</b> <b>135PA04-03</b> <small>REV: 01</small>																		
Svetsdatablad WPS Welding Procedure Specification		<b>135</b>				FOGUTFORMNING/ GROOVE DES.																		
SVETSMETOD WELDING PROCESS		<b>135</b>																						
WPAR No <small>Intrångningsgodkännande Penetration approval</small>		<b>WPAR135PA04-00</b> <small>se svetsprover see welding tests</small>				SVETSFÖLJID/ WELDING SEQ.																		
GRUNDMATERIAL	BASE MATERIAL	MATERIALTYP MATERIAL TYPE OR GRADE	W03			POS	GILTIGHETSOMRÅDE RANGE OF POSITION QUA.	PA, PB																
		TJOCKLEKSOMRÅDE TH. RANGE QUALIFIED	5 - 50mm					FÖRVARMNING PREHEAT	FÖRVARMNINGSTEMP. PRE HEAT TEMP.	50° C														
		KOLEKVIVALENT Cew (IFW) CARBON EQUIVALENT Cew							MELLANSTRÅNGSTEMP. INTERPASS TEMP.	150-200° C														
TILLSATSMATERIAL	FILLER MATERIAL	FABRIKAT TRADE NAME	ESAB			VÄRMEBEHANDLING POST WELD HEAT TREATM.	VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Acetylen/ Propan Acetylene/ Propane																
		BENÄMNING DIN / EN CODE	AUTOROD 12.50/51 EN 440. G 42 3 M G351					MÄTMETOD METHOD OF MEASUREMENT	Krita, termometer Chalk, thermometer															
		TÖRNING AV ELEKTRODER DRYING OF ELECTRODES	ENL. LEVERANTÖR ACC. SUPPLIER						VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Acetylen/ Propan Acetylene/ Propane														
		PULVER FLUX						MÄTMETOD METHOD OF MEASUREMENT		Krita, termometer Chalk, thermometer														
ROTSTÖD BACKING				VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Acetylen/ Propan Acetylene/ Propane																			
SKYDDSGAS	SHIELDING GAS	SKYDDSGAS TYPE OF SHIELDING	ATAL			VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	MÄTMETOD METHOD OF MEASUREMENT	Acetylen/ Propan Acetylene/ Propane																
		SAMMANSÄTTNING COMPOSITION	Ar + 18% CO2					VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer															
		FLOCE FLOW RATE	16 - 22 L/min						VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer														
		ROTGAS GAS BACKING						VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD		Krita, termometer Chalk, thermometer														
		FABRIKAT TRADE NAME	AirLiquid						VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer														
TEKNIK	TECHNIQUE	STRÅNG, PENDING STRING, WEAVE BEAD	STRÅNG STRING			Anmärkning/ remarks	VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer																
		RENGÖRINGSMETOD CLEANING METHOD	SLIP GRINDING					Anmärkning/ remarks	VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer														
		HÄFTNINGSMETOD FIT UP METHOD	SVETS WELDING							Anmärkning/ remarks	VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer												
		ROTSIDANS BEHANDLING ROOT PREPARATION										Anmärkning/ remarks	VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer										
		ENKEL/DUBBELEKTROD SINGLE/MULTIPLE ELECTRODE												Anmärkning/ remarks	VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer								
		STRÅNG BEAD	METOD PROC.	TILLSATSMATERIAL FILLER MATERIAL												Anmärkning/ remarks	VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	Krita, termometer Chalk, thermometer						
		5 sockOut mm	VARUNAMN TRADE NAME	DIAM.	AC DC													POL. (+)	AMPERE MIN MAX	VOLT MIN MAX	CM/MIN TRAVELSP.	STRÄCKENERGI HEATINPUT		
		1	135	15-17	AUTOROD 12.50													1,2	DC	(+)	140 150	20 - 22	17 - 20	0,9
		2 - 5	135	15-17	AUTOROD 12.50													1,2	DC	(+)	230 265	29 - 30	34 - 45	1,0
		GODKÄNNANDE APPROVALS		OLOFSFORS														KUND CLIENT			MYNDIGHET			
DATUM DATE		2012-05-24			DATUM DATE													DATUM DATE						