

# ИНСТРУКЦИИ ПО СВАРОЧНЫМ РАБОТАМ



# ИНСТРУКЦИИ ПО СВАРОЧНЫМ РАБОТАМ

---

## СТРУКТУРА БОРИСТОЙ СТАЛИ

Закаленная бористая сталь имеет крайне высокий предел текучести — 1000–1200 [МПа] и высокий углеродный эквивалент, CEIIW (0,55), CET (0,41), напрямую влияющий на опасность холодного или водородного растрескивания.

## ХОЛОДНЫЕ ТРЕЩИНЫ

Холодные трещины возникают при низких температурах в зонах, прилежащих к валику сварного шва, когда водород (из жидкости, ржавчины или снега) скапливается в местах высоких механических напряжений и «взрывает» сталь, образуя мелкие трещины. Это означает, что привариваемый сегмент должен быть предварительно нагретым, а электроды следует максимально тщательно беречь от влаги и грязи. Электроды из открытого пакета перед эксплуатацией должны высушиваться в сушильном шкафу. В дополнение к этому, сварочный материал должен быть сухим и чистым.

Не используйте рutilовую порошковую проволоку, поскольку она удерживает водород.

## ГОРЯЧИЕ ТРЕЩИНЫ

Горячие и усадочные трещины появляются в результате скопления легирующего элемента и загрязняющих примесей (угля, серы и фосфора) в центральной зоне сварного шва. Подобный тип растрескивания возникает вследствие применения большой силы тока и низкой скорости сваривания.

## УСТАЛОСТЬ МАТЕРИАЛА

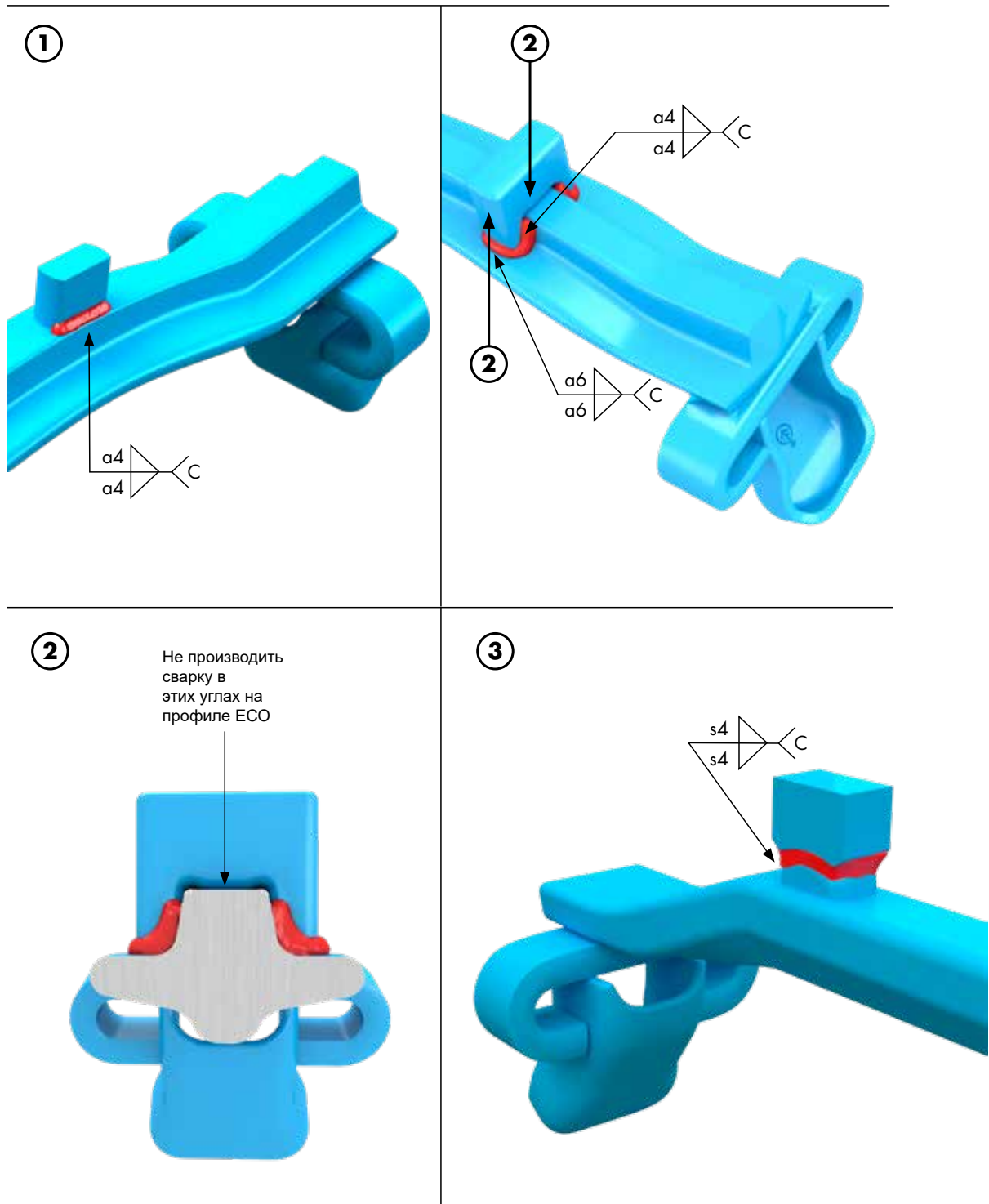
Усталостные свойства сварного соединения могут быть улучшены благодаря плавному сопряжению между швом и материалом основы.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

Комплексные испытания проводились компанией Olofsfors AB; для максимальной эффективности мы рекомендуем следовать нижеуказанной информации и приложенным техническим условиям на сварочные работы. Во всех случаях приступать к сварке только после очистки материала от снега, грязи и следов ржавчины.

При сварке шипованной поверхности основной шов должен идти вдоль поперечного элемента (шов под прямым углом к поперечному элементу не допускается).

Нагревайте материал согласно технологической карте сварки. В местности, где возможно скапливание жидкости на стальной поверхности, последнюю обязательно подогреть перед началом сварочных работ. Сварочный размер: a4.



**ESAB OK 67,45** это коррозионно-стойкий аустенитный присадочный металл, который может привариваться без предварительного нагрева, если поперечный элемент свободен от снега, грязи, жидкости и его температура превышает температуру окружающей среды.

См. **WPS111PA02-03**

**ESAB OK 48.00** является черным присадочным металлом, его следует приваривать к материалу основы после предварительного нагрева до + 75 [°C] во избежание холодных трещин.


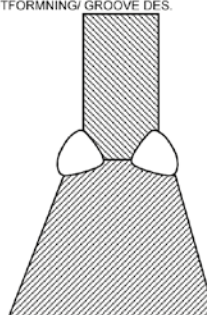
См. **WPS111PA01-03**

**ESAB OK Autrod 12.50/12.51** предназначен для дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитного газа и должен привариваться к материалу основы после предварительного нагрева до +50 [°C] во избежание холодных трещин.


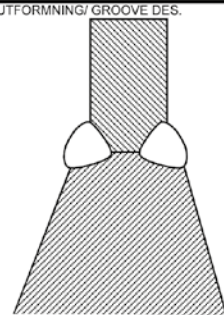
См. **WPS135PA04-03**



# WELDING PROCEDURE SPECIFICATION

 Svetsdatablad WPS Welding Procedure Specification		STANDARD SVETSPROCEDUR WELDING PROCEDURE SPECIFICATION				WPS 111PA02-03	
SVETSMETOD WELDING PROCESS		111		FOGUTFORMNING/ GROOVE DES.		SVETSFÖLJD/ WELDING SEQ.	
WPAR No		WPAR111PA02-00					
Inträngningsgodkännande Penetration approval		se svetsprover see welding tests					
GRUNDMATERIAL		MATERIALTYP MATERIAL TYPE OR GRADE		W03			
		TJOCKLEKSOMRÅDE TH. RANGE QUALIFIED		5 - 50mm			
		KOLEKIVALENT C <sub>eq</sub> (IIW) CARBON EQUIVALENT C <sub>eq</sub>					
		FABRIKAT TRADE NAME		ESAB			
		BENÄMNING DIN / EN CODE		OK 67.45 EN 1600: E 18 8 Mn B 4 2		GILTIGHETSOMRÅDE RANGE OF POSITION QUA.	
		TORKNING AV ELEKTRODER DRYING OF ELEKTRODES		ENL. LEVERANTÖR ACC. SUPPLIER		FÖR VÄRMNINGSTE MP. PREHEAT TEMP.	
		PULVER FLUX				MELLANSTRÄNGSTEMP. INTERPASS TEMP.	
		ROTSTÖD BACKING				VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	
		SKYDDSGAS TYPE OF SHIELDING				MÄTMETOD METHOD OF MEASUREMENT	
		SAMMANSÄTTNING COMPOSITION				VÄRMNING/KYLN. HAST. HEATING/COOLING RATE	
		FLÖDE FLOW RATE				HÄLLTEMPERATUR SOAKING TEMP.	
		ROTGAS GAS BACKING				HÄLLTID SOAKING TIME	
		FABRIKAT TRADE NAME				VÄRMNINGSMETOD APPLICATION METHOD	
		STRÄNG, PENDING STRING, WEAVE BEAD		STRÄNG STRING		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 inträngning: 5 - 10 grader Backhand welding for best deep penetration: 5-10 degree NORM CODE	
		RENGÖRINGSMETOD CLEANING METHOD		SLIP GRINDING			
		HÄFTNINGSMETOD FIT UP METHOD		SVETS WELDING			
		ROTSIDANS BEHANDLING ROOT PREPARATION					
		ENKEL/DUBBELEKTROD SINGLE/MULTIPLE ELECTRODE					
STRÄNG BEAD		METOD PROC.		TILLSATSMATERIAL FILLER MATERIAL			
		StickOut mm		VAR UNAMN TRADENAME		DIAM.	
						AC	
						POL.	
						AMPERE	
						VOLT	
						CM/ MIN	
						STRÄCKENERGI	
						TRAVELSP.	
						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 PROCEDURE SPECIFICATION

 Svetsdatablad WPS Welding Procedure Specification		STANDARD SVETSPROCEDUR WELDING PROCEDURE SPECIFICATION				WPS 135PA04-03 <small>REV: 01</small>				
SVETSMETOD WELDING PROCESS		135		FOGUTFORMNING/ GROOVE DES.				SVETSFÖLJD/ WELDING SEQ.		
WPAR No		WPAR135PA04-00								
Inträngningsgodkännade Penetration approval		se svetsprover see welding tests								
GRUNDMATERIAL	BASE MATERIAL	MATERIALTYP MATERIAL TYPE OR GRADE	W03		POS	GILTIGHETSOMRÅDE RANGE OF POSITION QUA.	PA, PB			
		TJOCKLEKSOmrÅDE TH. RANGE QUALIFIED	5 - 50mm							
TILLSATSMATERIAL	FILLER MATERIAL	FABRIKAT TRADE NAME	ESAB		FORVÄRMNING PREHEAT	VÄRMNINGSMETOD APPL. METHOD	50° C			
		BENÄMNING DIN / EN CODE	AUTOROD 12.50/51 EN 440: G 42 3 M G3Si1				122° F			
		TORKNING AV ELEKTRODER DRYING OF ELECTRODES	ENL. LEVERANTÖR ACC. SUPPLIER				150-200° C			
		PULVER FLUX					302-392° F			
		ROTSTÖD BACKING					Acetylen/ Propan Acetylene/ Propane			
		SKYDDSGAS TYPE OF SHIELDING	ATAL				MÄTMETOD METHOD OF MEASUREMENT		Krita, termometer Chalk, thermometer	
SKYDDSGAS	SHIELDING GAS	SAMMANSÄTTNING COMPOSITION	Ar + 18% CO2		VÄRMNING/KYLN. HAST. HEATING/COOLING RATE					
		FLÖDE FLOW RATE	16 - 22 L/min			HÄLLTEMPERATUR SOAKING TEMP.				
		ROTGAS GAS BACKING				HÄLLTID SOAKING TIME				
		FABRIKAT TRADE NAME	AirLiquid			VÄRMNINGSMETOD APPLICATION METHOD				
TEKNIK	TECHNIQUE	STRÄNG, PENDING STRING, WEAVE BEAD	STRÄNG STRING		VÄRMEBEHANDLING POST WELD HEAT TREATM.	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  Welder: NORM CODE				
		RENGORINGSMETOD CLEANING METHOD	SLIP GRINDING							
		HÄFTNINGSMETOD FIT UP METHOD	SVETS WELDING							
		ROTSIDANS BEHANDLING ROOT PREPARATION								
		ENKEL/DUBBELEKTROD SINGLE/MULTIPLE ELECTRODE								
STRÄNG BEAD	METOD PROC.	TILLSATSMATERIAL FILLER MATERIAL								
		StickOut 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					

**OBS!** I det markerade området får inte broddsvetsas.

**Note!** Don't weld cleat in the marked area.

**Huomio!** Älä hitsaa telahokkeja punaisella merkatuille alueille!

**Hinweis!** Schweißplatte nicht im markierten Bereich schweißen.

**Nota!** Não solde grampos na área marcada.

**Nota:** No suelde tacos en las áreas marcadas.

**Note !** Ne pas souder le taquet dans la zone marquée.

**Заметка!** Не сваривайте шва в отмеченной области.

### ECO

Rekommenderad brodd

Recommended cleat

Suositteltava telahokki

Empfohlen Stacheln

Grampo recomendado

Taco recomendado

Taquet recommandé

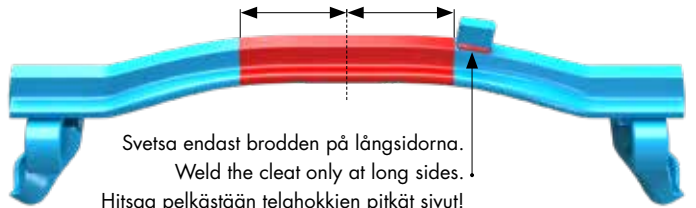
Рекомендуемая очистка

Art.nr/Part no/Tuoteno/

Статья: 022-415720

Art.nr/Part no/Tuoteno/

Статья: 022-483155



Svetsa endast brodden på långsidorna.

Weld the cleat only at long sides.

Hitsaa pelkästään telahokkien pitkät sivut!

Schweißen Sie die Cleat nur an langen Seiten.

Soldar o grampo apenas em lados longos.

Suelde los tacos sólo por una de las caras largas.

Souder le taquet seulement aux côtés longs.

Сварить клип только на длинных сторонах.

### OF

Rekommenderad brodd

Recommended cleat

Suositteltava telahokki

Empfohlen Stacheln

Grampo recomendado

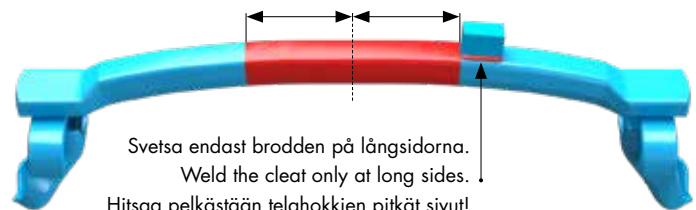
Taco recomendado

Taquet recommandé

Рекомендуемая очистка

Art.nr/Part no/Tuoteno/

Статья: 022-488200



Svetsa endast brodden på långsidorna.

Weld the cleat only at long sides.

Hitsaa pelkästään telahokkien pitkät sivut!

Schweißen Sie die Cleat nur an langen Seiten.

Soldar o grampo apenas em lados longos.

Suelde los tacos sólo por una de las caras largas.

Souder le taquet seulement aux côtés longs.

Сварить клип только на длинных сторонах.

### EVO

Rekommenderad brodd

Recommended cleat

Suositteltava telahokki

Empfohlen Stacheln

Grampo recomendado

Taco recomendado

Taquet recommandé

Рекомендуемая очистка

Art.nr/Part no/Tuoteno/

Статья: 022-488205

Lätta band

Light tracks

Keveisiin koneisiin

Leichte Bänder

Lagartas leves

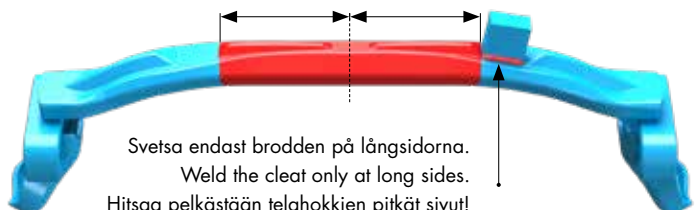
Orugas ligeras

Chenilles légères

Легкие гусеницы

Art.nr/Part no/Tuoteno/

Статья: 022-488200



Svetsa endast brodden på långsidorna.

Weld the cleat only at long sides.

Hitsaa pelkästään telahokkien pitkät sivut!

Schweißen Sie die Cleat nur an langen Seiten.

Soldar o grampo apenas em lados longos.

Suelde los tacos sólo por una de las caras largas.

Souder le taquet seulement aux côtés longs.

Сварить клип только на длинных сторонах.

### BALTIC

Rekommenderad brodd

Recommended cleat

Suositteltava telahokki

Empfohlen Stacheln

Grampo recomendado

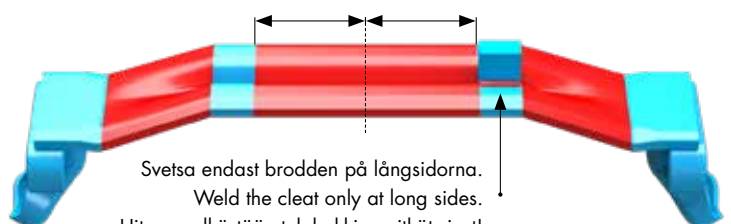
Taco recomendado

Taquet recommandé

Рекомендуемая очистка

Art.nr/Part no/Tuoteno/

Статья: 022-488205



Svetsa endast brodden på långsidorna.

Weld the cleat only at long sides.

Hitsaa pelkästään telahokkien pitkät sivut!

Schweißen Sie die Cleat nur an langen Seiten.

Soldar o grampo apenas em lados longos.

Suelde los tacos sólo por una de las caras largas.

Souder le taquet seulement aux côtés longs.

Сварить клип только на длинных сторонах.

**OBS!** I det markerade området får inte broddsvetsas.

**Note!** Don't weld cleat in the marked area.

**Huomio!** Älä hitsaa telahokkeja punaisella merkatuille alueille!

**Hinweis!** Schweißplatte nicht im markierten Bereich schweißen.

**Nota!** Não solde grampos na área marcada.

**Nota:** No suelde tacos en las áreas marcadas.

**Note !** Ne pas souder le taquet dans la zone marquée.

**Заметка!** Не сваривайте шва в отмеченной области.

## EX

Rekommenderad brodd, två alternativ

Recommended cleat, two options

Suosittelava telahokki, kaksi vaihtoehtoa

Empfohlen Stacheln, zwei Optionen ②

Grampo recomendado, duas opções

Taco recomendado (dos opciones)

Taquet recommandé, deux options

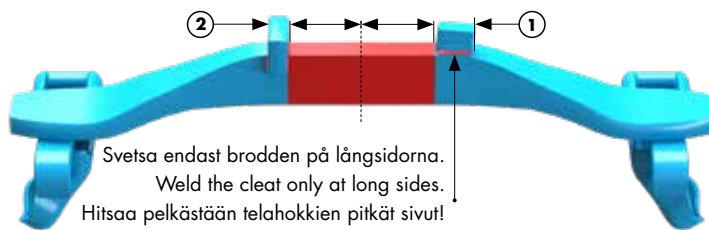
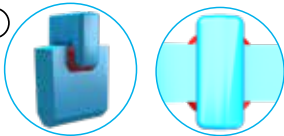
Рекомендуемая очистка

Art.nr/Part no/Tuotenro/

Статья: 022-415720 (1)

Art.nr/Part no/Tuotenro/

Статья: 022-483156 (2)



Svetsa endast brodden på långsidorna.

Weld the cleat only at long sides.

Hitsaa pelkästään telahokkien pitkät sivut!

Schweißen Sie die Cleat nur an langen Seiten.

Soldar o grampo apenas em lados longos.

Suelde los tacos sólo por una de las caras largas.

Souder le taquet seulement aux côtés longs.

Сварить клип только на длинных сторонах.

## KOVAX

Rekommenderad brodd

Recommended cleat

Suosittelava telahokki

Empfohlen Stacheln

Grampo recomendado

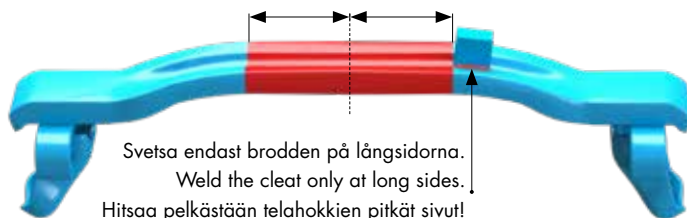
Taco recomendado

Taquet recommandé

Рекомендуемая очистка

Art.nr/Part no/Tuotenro/

Статья: 022-488205



Svetsa endast brodden på långsidorna.

Weld the cleat only at long sides.

Hitsaa pelkästään telahokkien pitkät sivut!

Schweißen Sie die Cleat nur an langen Seiten.

Soldar o grampo apenas em lados longos.

Suelde los tacos sólo por una de las caras largas.

Souder le taquet seulement aux côtés longs.

Сварить клип только на длинных сторонах.

## U

Rekommenderad brodd

Recommended cleat

Suosittelava telahokki

Empfohlen Stacheln

Grampo recomendado

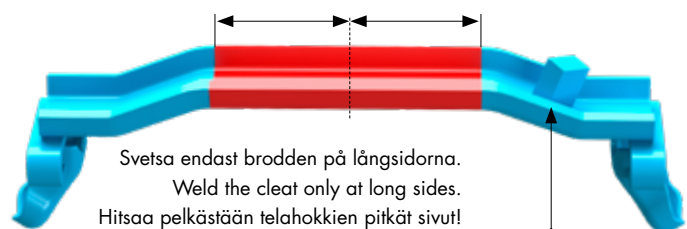
Taco recomendado

Taquet recommandé

Рекомендуемая очистка

Art.nr/Part no/Tuotenro/

Статья: 022-415710



Svetsa endast brodden på långsidorna.

Weld the cleat only at long sides.

Hitsaa pelkästään telahokkien pitkät sivut!

Schweißen Sie die Cleat nur an langen Seiten.

Soldar o grampo apenas em lados longos.

Suelde los tacos sólo por una de las caras largas.

Souder le taquet seulement aux côtés longs.

Сварить клип только на длинных сторонах.

## CoverX

Rekommenderad brodd

Recommended cleat

Suosittelava telahokki

Empfohlen Stacheln

Grampo recomendado

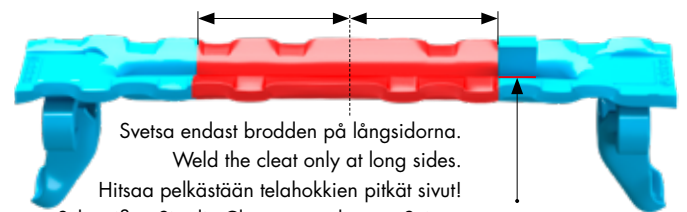
Taco recomendado

Taquet recommandé

Рекомендуемая очистка

Art.nr/Part no/Tuotenro/

Статья: 022-488205



Svetsa endast brodden på långsidorna.

Weld the cleat only at long sides.

Hitsaa pelkästään telahokkien pitkät sivut!

Schweißen Sie die Cleat nur an langen Seiten.

Soldar o grampo apenas em lados longos.

Suelde los tacos sólo por una de las caras largas.

Souder le taquet seulement aux côtés longs.

Сварить клип только на длинных сторонах.