

# RÖRELEKTRODER AVESTA FCW-2D OCH FCW-3D maximal och flexibel svetsning



# Hög produktivitet i alla svetslägen!

Svetsning med rörelektroder, FCW, är en flexibel svetsmetod som ger ett högt insvetstal. Den kan användas i alla svetspositioner och den är mycket svetsarvänlig. Genom Avesta Weldings nya koncept FCW-2D och FCW-3D kan de positiva egenskaperna utnyttjas fullt ut. Dessutom blir det enkelt att välja rätt produkt.

## Avesta FCW-2D



utmärkt slagglossning, höga insvetstal och enastående ytor.

FCW-2D är särskilt utvecklad för snabb och kostnadseffektiv svetsning i horisontal, liggande vertikal och fallande position. FCW-2D kommer framför allt till sin rätt vid svetsning av horisontala stumfogar, stående och liggande kälffogar samt vid olika typer av påläggssvetsning. Lämpliga godstjocklekar är 2,5 mm och uppåt.

## Avesta FCW-3D



maximal flexibilitet, horisontal och vertikal svetsning med samma tråd.

FCW-3D är en "allround-tråd" med utomordentligt god svetsbarhet i alla lägen, inklusive horisontalläge. Den vida parameterboxen möjliggör effektiva övergångar mellan olika svetspositioner. Lämpliga godstjocklekar är 5 mm och uppåt.

Gemensamt för båda typerna är att båg-stabiliteten är mycket bra, att ljusbåge och smältbad är mycket lättkontrollerade, liksom slaggen som lossnar av sig själv och lämnar en jämn och vacker svetsyta.

FCW-2D och FCW-3D finns för svetsning av de vanligaste austenitiska och duplexa rostfria stålen, samt för blandskarvar mellan rostfritt och kolstål.

## Elektrotyper och beteckningar

Elektrotyp EN 12073	Avesta Weldings beteckning
Austenitiska	FCW-2D 308L/MVR FCW-3D 308L/MVR FCW-2D 316L/SKR FCW-3D 316L/SKR FCW-3D 317L/SNR
Austenit-ferritiska (duplexa)	FCW-2D LDX 2101 FCW-2D 2304 FCW-2D 2205
Speciella typer	FCW-2D 309L FCW-3D 309L FCW-2D P5 FCW-3D P5

"Genom 2D- och 3D-konceptet kan de  
**positiva egenskaperna**  
utnyttjas fullt ut"



# Erfarenhet och kunskap inom alla rostfria segment **expert på rostfritt!**

Rörellekrosvetsning spänner över ett brett användningsområde både när det gäller stålsorter och flexibilitet. Avesta Welding hjälper till att hitta rätt material, svetsmetod och efterbehandling för ett optimalt resultat i alla krävande miljöer.



Broar, balkar och räcken tillverkas allt oftare i duplex 2205 eller LDX 2101. Svetsning kan med fördel utföras med Avesta FCW-2D i horisontal och liggande vertikal.



Papper och massa är ett stort segment för rostfria stål av alla kategorier. Avesta FCW-2D och FCW-3D 316L/SKR och Avesta FCW-2D 2205 är lämpliga svetsmaterial för svetsning av bland annat kokare, filter och lagringstankar i "syrafast" rostfritt stål, respektive duplex 2205.



Tankar i kemikaliefartyg tillverkas ofta i duplex 2205 tack vare dess goda styrka i kombination med det höga korrosionsmotståndet. Svetsning sker med Avesta FCW-2D 2205 mot keramisk backing i horisontal och liggande vertikal.



Lagringstankar och processkär för exempelvis kemikalier, syror, livsmedel och vin, där godstjockleken överstiger 2,5 mm är alla lämpliga objekt för Avesta FCW-2D eller Avesta FCW-3D beroende på svetsposition.

## Full kontroll från stålverk till slutkund

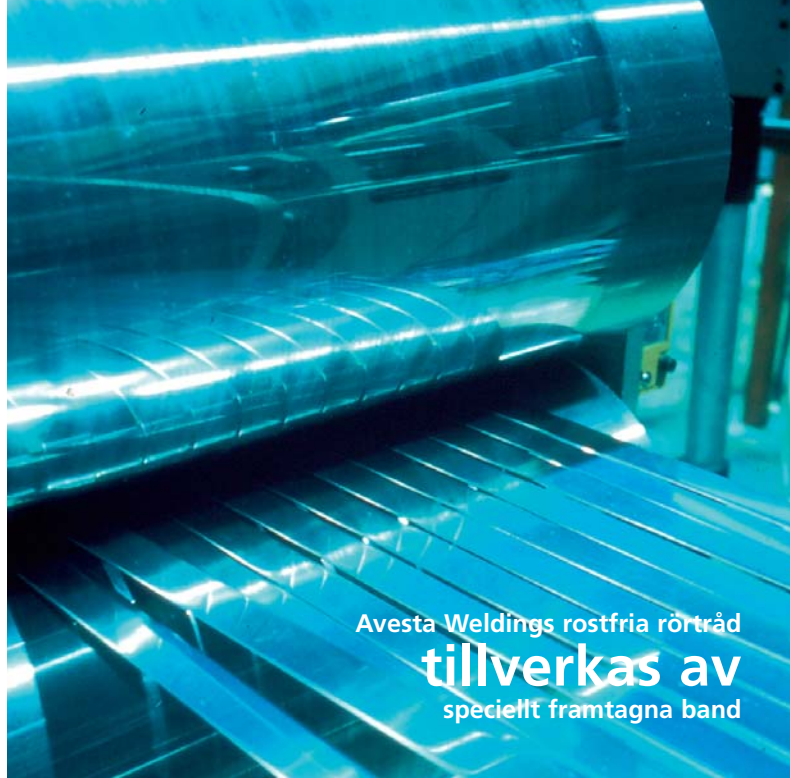
Tack vare ett nära samarbete med lokala stålproducenter har vi full kontroll på de råvaror som ingår i våra produkter. Vi har möjlighet att styra hela processen från smälta till färdig produkt.

### Tillverkning

Avesta Weldings rostfria rörtråd tillverkas av speciellt framtagna band av rostfritt stål. Banden, som är 10 mm breda och 0,4 mm tjocka, formas inledningsvis till ett "U" som fylls med en pul-

verblandning, flux. Detta består av mineraler och slaggbildare för svetsbarheten och metaller för rätt kemisk sammansättning. Banden sluts till ett rör som i olika steg reduceras till slutlig dimension. Därefter rengörs tråden och slutligen appliceras en "glider" för bättre matningsegenskaper. Hela processen övervakas minutiöst för att säkerställa att tråden får exakt rätt fyllningsgrad och dimension och därigenom optimala svetssegenskaper.

Vi har full kontroll på de  
**råvaror som**  
ingår i våra produkter



Avesta Weldings rostfria rörtråd  
**tillverkas av**  
speciellt framtagna band



Banden formas inledningsvis  
**till ett "U" som**  
fylls med pulverblandning

# FCW-2D och FCW-3D

## enklare metod och bättre resultat

Svetsning med rörelektroder utförs på samma sätt som svetsning med solid MIG-tråd, men är betydligt enklare, tack vare den vidare parameterboxen. Skillnaden ligger främst i att vid rörelektrodsvetsning skyddas bågen, smältan och den värmepåverkade plåten av både skyddsgas och slagg. Det är också slaggen som gör att rörelektroder lämpar sig så väl för lägessvetsning.

För att få en jämn och slät svets utan defekter är det viktigt att använda rätt förhållande mellan strömstyrka och spänning. För hög spänning leder till lång ljusbåge, vilket ger kraftigt sprut, bred svets och eventuellt dålig uppsmältning. Å andra sidan kan för låg spänning, kort ljusbåge, leda till en konvex svets med stor risk för porer och slagginneslutningar. Spänningen bör därför ligga i den högre delen av intervallet för varje strömstyrkenivå. Ett trådutstick på 15-25 mm ger det bästa resultatet i de flesta applikationer.

### Skyddsgaser

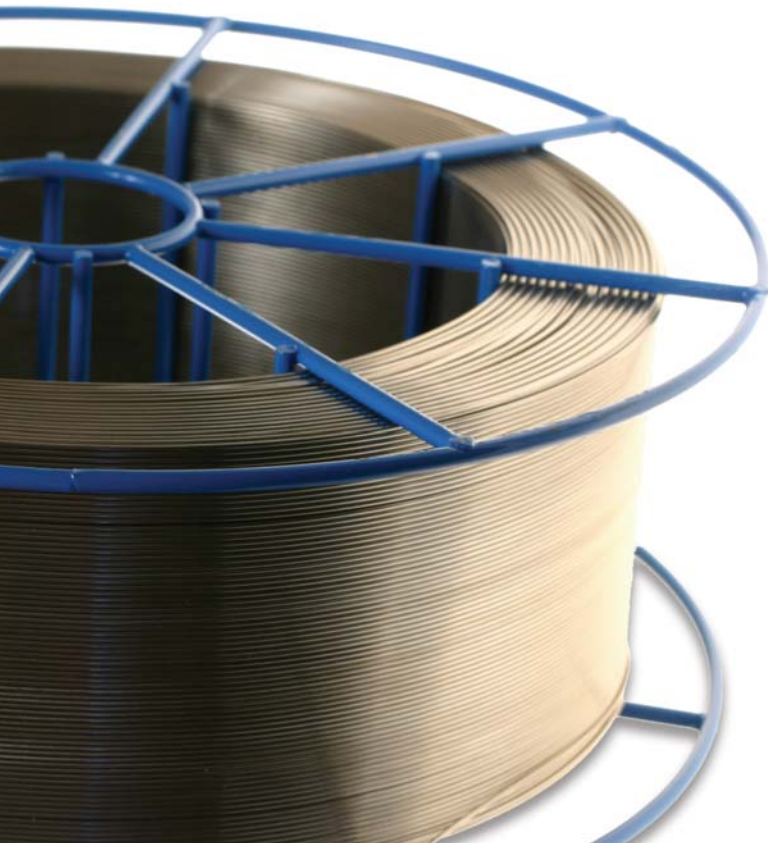
Den rekommenderade skyddsgasen för Avesta Weldings rörelektroder är argon med en tillsats av 15-25 % CO<sub>2</sub>. Denna typ av gas ger det bästa resultatet både när det gäller bågstabilitet och slaggb kontroll. Dessutom ger den minimalt med sprut.

Svetsning kan även utföras med 100 % CO<sub>2</sub> som skyddsgas, men med något sämre bågstabilitet, ökat sprut och sämre kontroll över smältan som följd. För att få rätt båglängd bör spänningen i detta fall ökas med 2-3 V.

Typiskt gasflöde är 20-25 l/min. För högt eller för lågt gasflöde kan leda till porbildning. Vid svetsning i stigande vertikal eller i underupp-läge kan ett något lägre gasflöde vara gynnsamt.

### Lagring och hantering

Rostfria rörelektroder är känsliga för fukt. Även om Avesta Weldings svetsmaterial levereras i förpackningar som utvecklats för att motstå fukt, rekommenderas ändå en viss försiktighet vid lagring och hantering. Rörelektroder skall lagras i obrutna originalförpackningar. Lagring i öppnade förpackningar kan förkorta produktens livslängd avsevärt. Lagringstemperaturen bör vara så konstant som möjligt, dock ej under 15°C.



## Svetsgodsets sammansättning

## Standardbeteckningar

Trådbeteckning Avesta Welding	Kemisk sammansättning, typiska värden, %							Ferrit* typisk	EN 12073	AWS A5.22
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Övriga			
FCW-2D 308L/MVR	0,02	0,6	1,5	19,0	10,0	–	–	9	T 19 9 L R M/C 3	E308LT0-4/-1
FCW-3D 308L/MVR	0,03	0,7	1,7	19,0	10,0	–	–	9	T 19 9 L P M/C 2	E308LT1-4/-1
FCW-2D 316L/SKR	0,02	0,6	1,5	18,5	12,5	2,6	–	10	T 19 12 3 L R M/C 3	E316LT0-4/-1
FCW-3D 316L/SKR	0,03	0,7	1,2	18,5	13,0	2,7	–	10	T 19 12 3 L P M/C 2	E316LT1-4/-1
FCW-3D 317L/SNR	0,03	0,6	1,3	18,5	13,0	3,3	–	11	–	E317LT1-4/-1
FCW-2D LDX 2101	0,03	0,7	1,5	24,0	9,0	0,6	N 0,14	30	–	–
FCW-2D 2304	0,02	0,7	0,8	24,5	9,0	–	N 0,12	30	–	–
FCW-2D 2205	0,03	0,7	0,7	23,0	9,0	3,2	N 0,13	32	T 22 9 3 N L R M/C 3	E2209T0-4/-1
FCW-2D 309L	0,03	0,6	1,4	23,5	13,0	–	–	18	T 23 12 L R M/C 3	E309LT0-4/-1
FCW-3D 309L	0,03	0,7	1,4	23,5	13,0	–	–	18	T 23 12 L P M/C 2	E309LT1-4/-1
FCW-2D P5	0,03	0,6	1,5	23,0	13,0	2,4	–	24	T 23 12 2 L R M/C 3	E309LMoT0-4/-1
FCW-3D P5	0,03	0,7	1,4	23,5	13,0	2,4	–	25	T 23 12 2 L P M/C 2	E309LMoT1-4/-1

\*Avers ferrithalt i rent svetsgods. FN 0-18 enligt Schaeffler-DeLong, FN >18 enligt WRC-92.

## Mekaniska egenskaper

## Godkännanden

Trådbeteckning Avesta Welding	R <sub>p0,2</sub>	R <sub>m</sub>	A <sub>5</sub>	Slagseghet KV, J		Hårdhet Brinell	TÜV	CWB
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	+20°C	Lågtemp.			
FCW-2D 308L/MVR	380	550	36	50	28 (-196°C)	200	X	
FCW-3D 308L/MVR	340	540	37	60	29 (-196°C)	200	X	X
FCW-2D 316L/SKR	410	560	33	55	45 (-60°C)	210	X	
FCW-3D 316L/SKR	410	560	33	55	45 (-60°C)	210	X	X
FCW-3D 317L/SNR	400	560	29	49	49 (0°C)	210		
FCW-2D LDX 2101	580	760	25	50	40 (-20°C)	240		
FCW-2D 2304	550	750	30	60	45 (-40°C)	240		
FCW-2D 2205	630	820	23	49	40 (-20°C)	240		X
FCW-2D 309L	410	560	31	50	40 (-60°C)	200	X	
FCW-3D 309L	380	550	32	45	40 (-60°C)	210	X	X
FCW-2D P5	460	650	29	50	45 (-10°C)	200	X	
FCW-3D P5	470	660	29	50	45 (-10°C)	220	X	X

## Kvalitetssäkring och märkning

Avesta Weldings rörelektroder levereras med 3.1-certifikat som redovisar kemisk sammansättning hos den levererade posten samt typiska värden för sträckgräns, brottgräns och förlängning.

Varje spole och kartong har följande märkning:

- Avesta Weldings produktbeteckning
- Tillverkningspost
- Vikt
- Standardbeteckning, där tillämpligt
- Godkännande, där tillämpligt
- Varningsetikett

## Förpackningsdata

Skönspolad på korgspole

Diameter: 1,20 mm

YD: 300 mm

ID: 51 mm

Bredd: 100 mm

Vikt: 15 kg

Rörelektrodsvetsning utförs alltid med positiv likström (DC+). Vanlig svets hastighet är 20–60 cm/min vid horisontalsvetsning och 10–20 cm/min för lägssvetsning.

## Val av tillsatsmaterial

EN	ASTM	Outokumpu stål beteckning	Rekommenderad Avesta rörelektrod
1.4301 1.4307 1.4311 1.4541	304 304L 304LN 321	4301 4307 4311 4541	FCW-2D 308L/MVR FCW-3D 308L/MVR
1.4436 1.4432 1.4429 1.4571	316 316L S31653 316Ti	4436 4432 4429 4571	FCW-2D 316L/SKR FCW-3D 316L/SKR
1.4438 1.4439	317L 317LMN	4438 4439	FCW-3D 317L/SNR
1.4162 1.4362 1.4462	S32101 S32304 S32205	LDX 2101® SAF 2304® 2205	FCW-2D LDX 2101 FCW-2D 2304 FCW-2D 2205
Blandskarvar mellan icke molybdenlegerade rostfria stål och kolstål eller läglegerade stål. Påläggssvetsning av kolstål eller läglegerade stål.			FCW-2D 309L FCW-3D 309L
Blandskarvar mellan molybdenlegerade rostfria stål och kolstål eller läglegerade stål. Påläggssvetsning av kolstål eller läglegerade stål.			FCW-2D P5 FCW-3D P5

## Svetsparametrar

Svetsläge	Ström, A	Spänning, V
Horisontal	150–290	24–32
Liggande vertikal	160–200	26–29
Stigande vertikal	140–180	23–28
Fallande vertikal	150–180	23–26
Under-upp	150–200	24–29

Avesta Welding AB  
P.O. Box 501, Koppardalen  
SE-774 27 Avesta, Sweden  
Tel: +46 (0)226 815 00  
Fax: +46 (0)226 815 75  
info@avestawelding.com  
www.avestawelding.com

**Avesta**  
Welding