



Metallpulverfylld eller fluxfylld rörelektrod – Var, När, Hur?

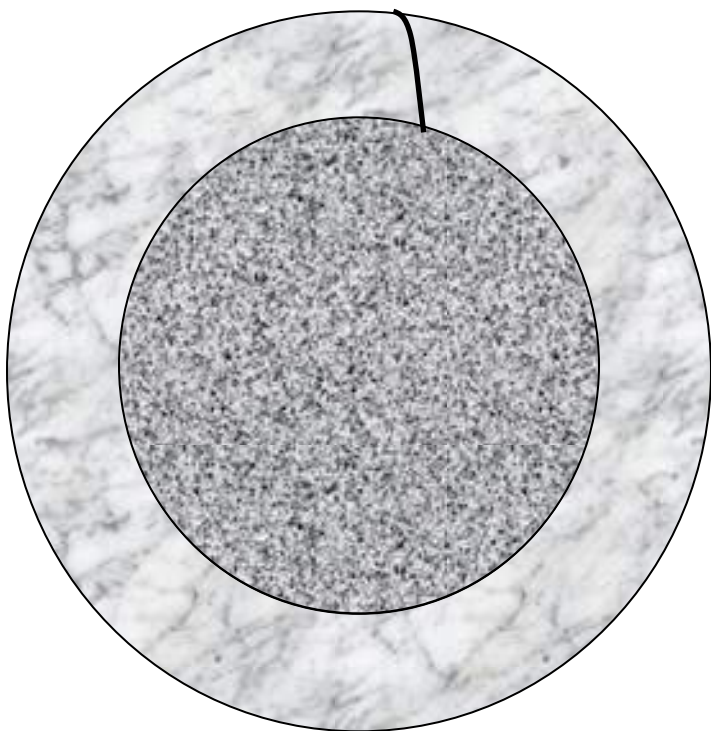




Lite historia

- Försök till **Mig-svetsning** i USA på 20-talet. Maskinell matning av en metalltråd till en ljusbåge som brann i ädelgasatmosfär.
- Under 2:a världskriget vidareutvecklades metoden. Behov av en snabbare svetsmetod för tillverkning av landstigningsbåtar i lättmetall under kriget. (argongas).
- Experiment med kolsyra (CO_2) på 50-talet vid svetsning av olegerat stål. Metoden patenterades av Philips i Holland år 1953. Metoden kallades **Mag-svetsning** och kom till Norden i slutet av 50-talet.
- För att öka effektiviteten började experiment med att tillverka rörelektroder. Från början enbart grövre diametrar på 3,2 mm och man var begränsad till påläggssvetsning.
I slutet på 70-talet kom mindre diametrar på 1,2 mm och rörelektroder med slaggbildande pulver, vilket möjliggjorde svetsning i alla lägen.
Under 80-talet börjad metallpulverfyllda rörelektroder att tillverkas.

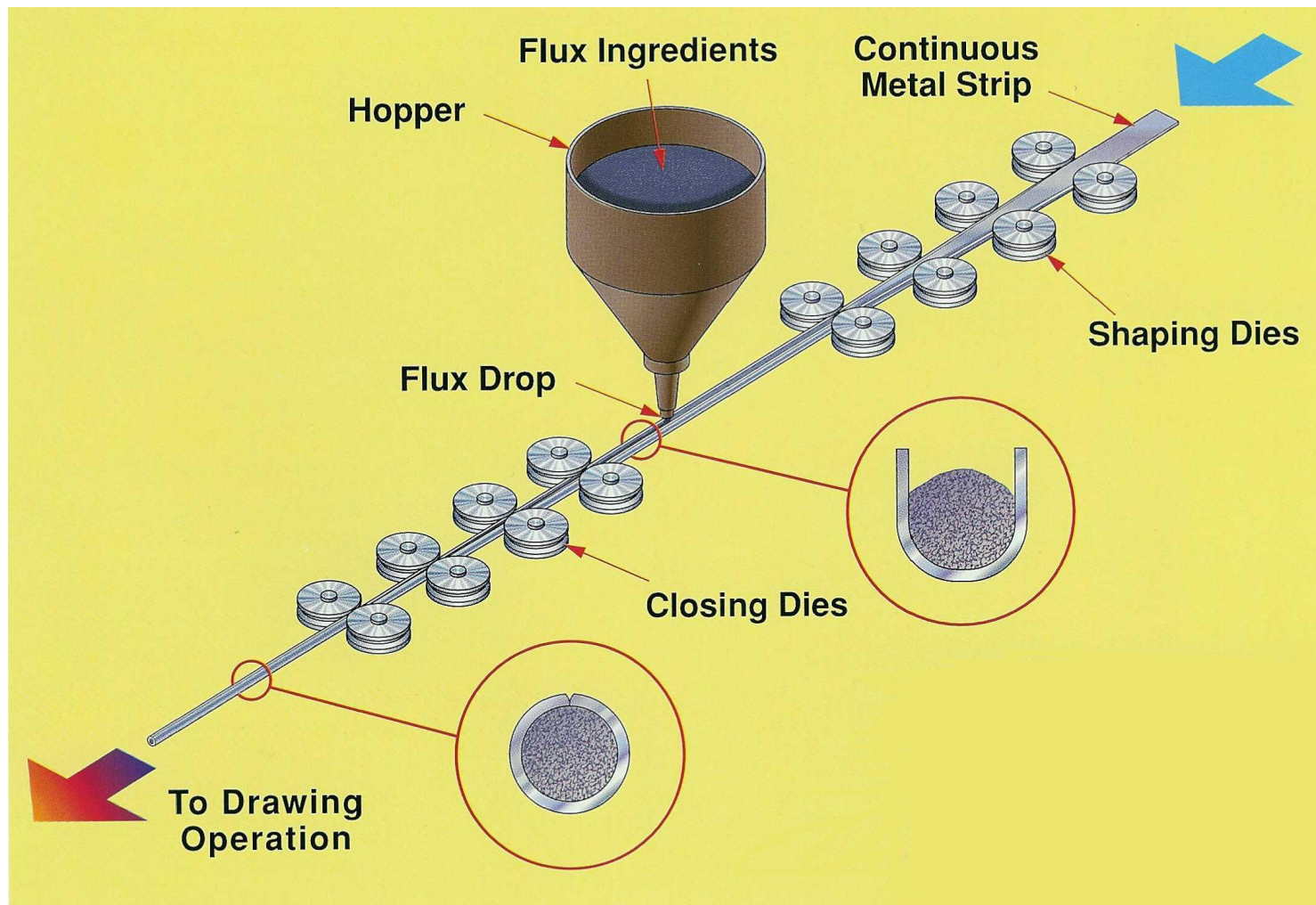
Rörelektrodens komponenter



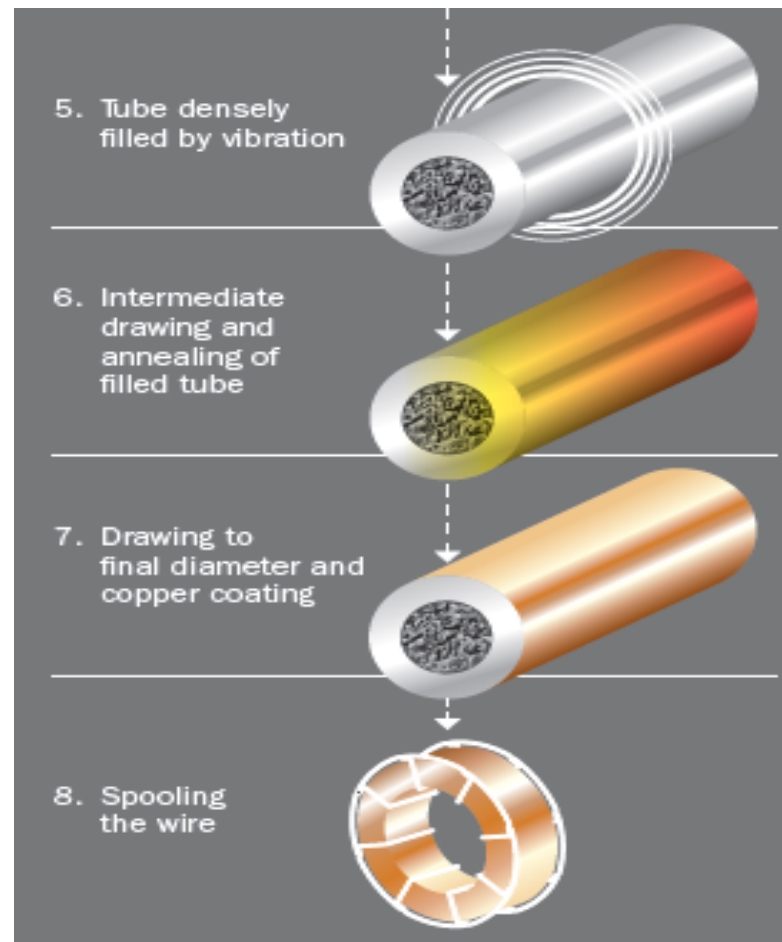
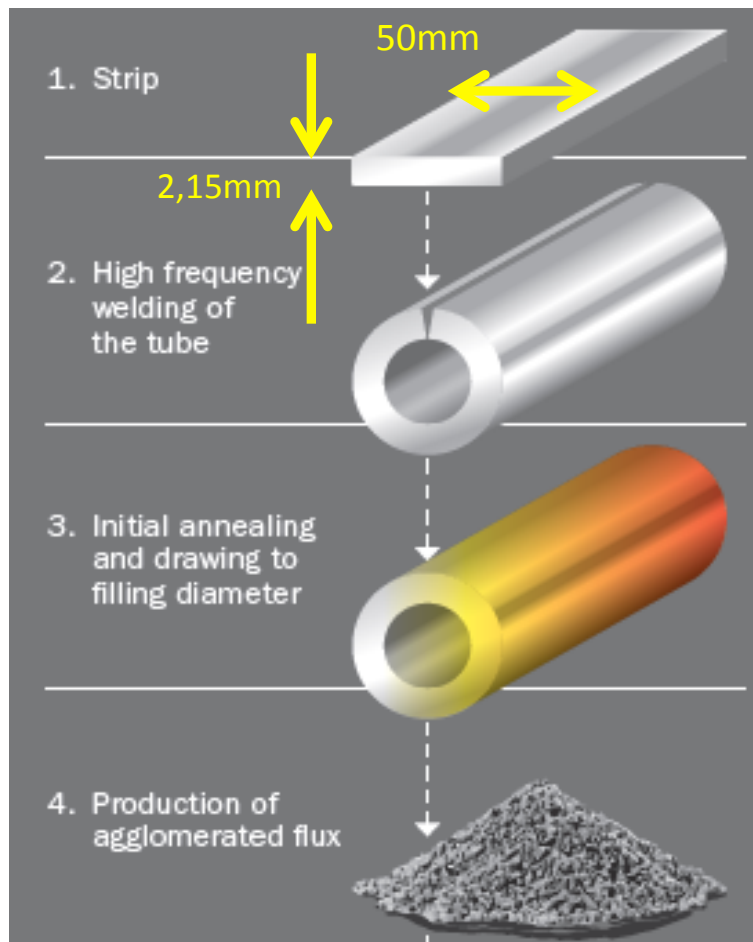
- U-format metallband som fylls med pulver. Försluts och dras till önskad dimension. (Alternativt ett rör som fylls med pulver)
- Pulvret påverkar trådens svetsningsegenskaper och svetsgodsanalysen och kan optimeras för olika egenskaper.
- Pulverblandningen är svår att kopiera och är en hemlighet för alla rörelektrodtillverkare.



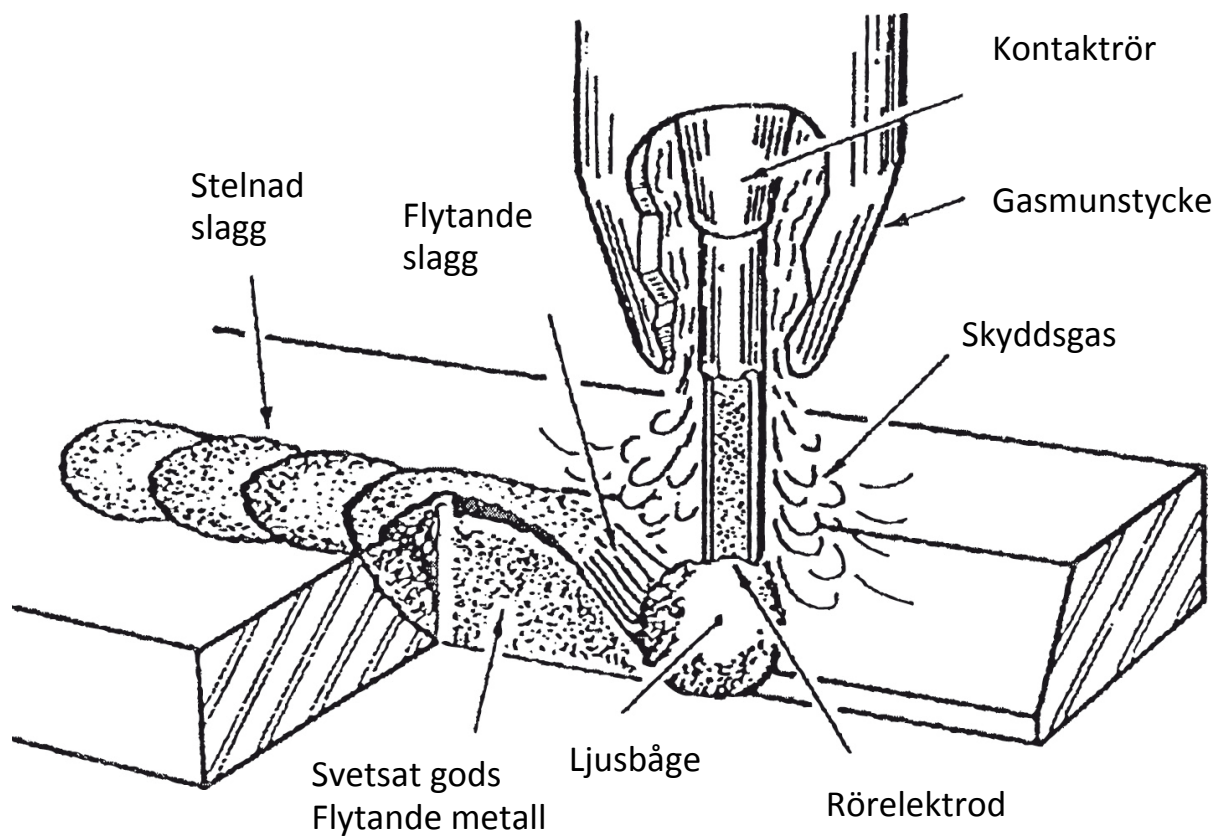
Tillverkningskiss för bandbaserad rörelektrod



Tillverkningsskiss heldragen rörelektrod

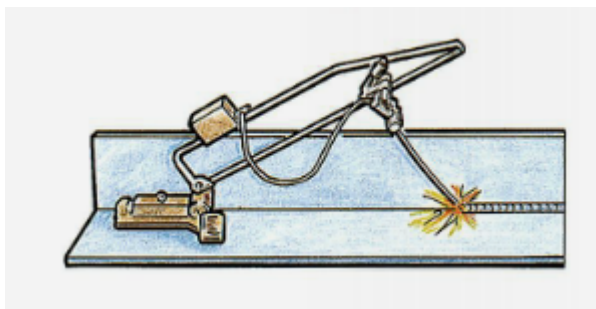


Rörelektroprocessen



Jämfört med svetsning med elektroder (manuell metallbågsvetning)

- Kan med fördel användas vid mekaniserad och robotiserad svetsning
- Inga avbrott för elektrodtype, vilket betyder högre effektivitet
- Hög bågfaktor, dvs den tid som ljusbågen är tänd
- Lägre totalkostnad tack vare större produktivitet och högre bågtdsfaktor.



Stativsvetsning med belagd elektrod

Stativsvetsning är en mekaniserad form av handsvetsning som används för långa källsvetsar stående horisontalt. Det så kallade stativet är konstruerat så att tyngdkraften sätter an elektroden mot arbetsstycket och för den framåt i svetsriktningen. Vid stativsvetsning används långa högutbyteselektroder (700 mm), som ger stor svetsgodsmängd.

Stativsvetsning ger hög produktivitet då en svetsare kan betjäna flera stativ samtidigt. Tidigare användes metoden mycket inom varvsindustrin men numera har den ersatts av andra högproduktiva svetsmetoder.

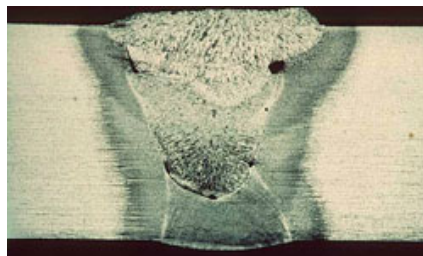




Fördelar med metoden

Jämfört med svetsning med solidtråd

- Vid samma strömstyrka ger rörelektroder en högre nersmältningshastighet (insvetstal), med andra ord en högre produktivitet.
- Stabilare ljusbåge – ger ingen fastbränning i kontaktmunstycket
- Oftast mindre sprut – mindre efterarbete
- Mindre risk för bindfel.

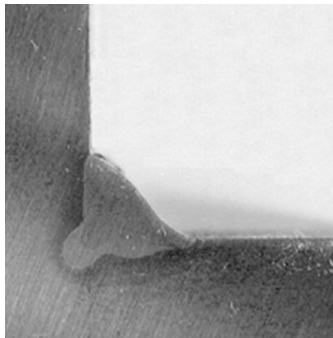


Bindfel

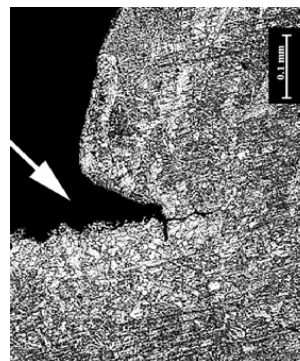
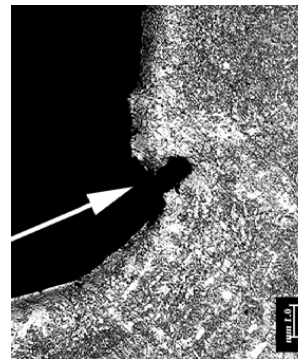
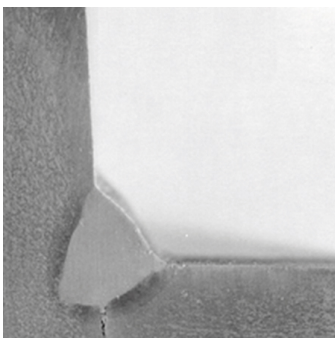
Fördelar med metoden

- Lättare att uppnå rätt svetsgeometri.
 - Vilket förbättrar utmattningshållfastheten
- Mindre känslig för primers.
- Enklare att få en säker inträngningsprofil hos metallpulverfylld tråd.
 - Mindre känslig för variation i fogberedningen

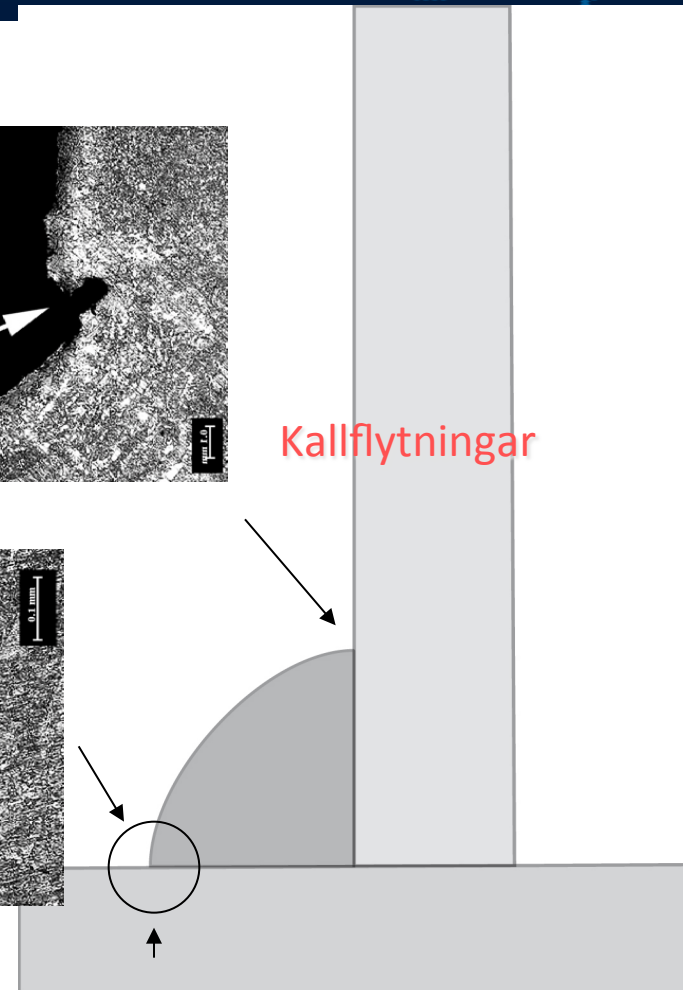
Solidtråd



Metallpulverfylld rörelektrod



Kallflytningar



Speciellt radien mellan svets och grundmaterial har stor inverkan på spänningskoncentrationen.



Nackdelar med metoden

Jämfört med svetsning med elektroder (manuell metallbågsvetning)

- Mer komplicerad utrustning och process. Högre investeringskostnad
- Ömtåligt slangpaket
- Känslig för drag
- Statisk belastning på svetsaren
- Underhållskrävande

Jämfört med svetsning med solidtråd

- Priset på tillsatsmaterial sett enbart till pris/kg.



Olika typer av rörelektrod

Rutil fluxfylld

Basisk fluxfylld

Metallpulverfylld



Rutila rörelektroder

Produktfakta:

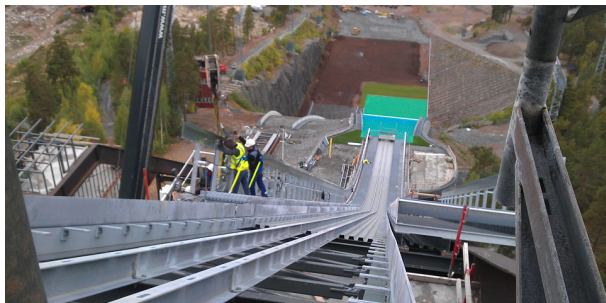
- Rörelektrod med slagg för skydd och support av smältan
- För svetsning i läge
- Gasskydd nödvändigt (Finns även självskyddande rörelektroder)
- Mycket goda svetsegenskaper
- Lugn och stabil ljusbåge
- Går i vissa fall att avspänningsglödga
- Finns för rostfria, olegerade och låglegerade material
- Hållfasthetklass från 235-690 MPa



Rutila rörelektroder

Typisk kund & applikation:

- En allround produkt för en mängd olika applikationer
- Rutila rörelektroder finns i alla segment med behov av produktiv svetsning i läge.





Basisk rörelektrod



Produktfakta:

- Rörelektrod med slagg
- För svetsning i läge
- Hårt inspända förband tex rotsträngssvetsning i grovt material
- Ger ett svetsgods med mycket hög kvalitet och med högt sprickmotstånd i inspända förband
- Svetsegenskaperna är begränsade i förhållande till rutil- och metallpulverfyllt
- Relativt mycket svetsstänk och efterarbete
- Går att avspänningsglödga

Typisk kund & applikation:

- Reparationsverkstäder och tyngre verkstadsindustri för svetsning av grova material och hårt inspända förband med krav på slagseghet vid låga temperaturer



Metallpulverfylld rörelektrod

Har utvecklats för att ge en ökad produktivitet

- Metallpulvret ger den högre produktiviteten
- Nyttotal = vikten av den mängd insmält svetsgods som erhålles av 1 kg elektroder/tråd:

Metallpulverfylld rörelektrod 96%
jämf rutil rörelektrod ca. 86%

- Rörelektrod utan slagg
- Idealisk för robotiserad och mekaniserad svetsning – högproduktiv
- Ett mycket bra alternativ till fluxfyllda trådar för manuell svetsning i bästa läge (bättre lönsamhet)
- I huvudsak för käl- och stumfog i horisontal pos.(PA), stående kälfog (PB)



Metallpulverfylld rörelektrod

Produktfakta:

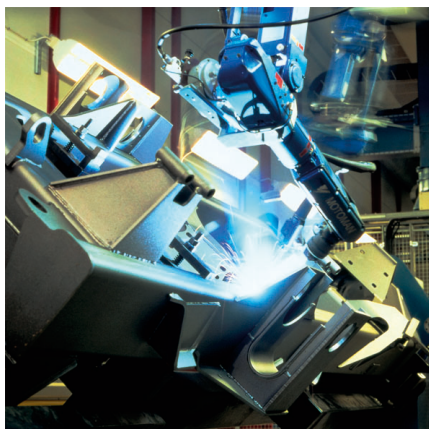
- Mycket god inträngningsprofil, vilket ökar säkerheten mot bind- och rotfel.
- Spricksäker
- Också för ensidig rotsträng i kortbåge, 80-130A
- Kan ofta ersätta solidtråd (på plåttjocklekar ned till 3 mm)
- Går att avspänningsglödga
- Stabil ljusbåge ger minimalt med svetsstänk
- Finns för rostfria, olegerade och låglegerade material
- Hållfasthetsklass 235-1100 Mpa



Metallpulverfylld rörelektrod

Typiska kund & applikation:

- Tung fordons industri med hög andel mekaniserad svetsning. Ett segment där största kraven är hög kvalitet och hög produktivitet.
- Typisk applikation: ram svetsning med kälfog i 10-15 mm plåt.
- Framtida utmaning inom segmentet är användning av höghållfasta stål





Sammanfattning

- Rörelektrod vs elektrod
 - Ökad produktivitet
 - Ökad bågtidsfaktor
- Rörelektrod vs solidtråd
 - Ökad produktivitet
 - Högre invsvetstal
- Rutil & Basisk rörelektrod
 - Lägessvetsning
- Metallpulverfylld rörelektrod
 - Produktivitet