

## Boltesvejsning. Af Bo Harlev

Boltesvejsning har allerede i 50'erne været anvendt i mange forskellige områder. Først i 60'erne blev det mere almindeligt i Danmark. På trods af de mange år på markedet er der stadig mange der ikke kender boltesvejsning. Boltesvejsning anvendes både af små enkeltmandsfirmaer og af store firmaer. Eksempelvis en enkelt mand der laver paneler til elevatorer i hans garage og til store virksomheder som bilfabrikker og Entreprenører der bygger etagebyggeri, skyskrabere broer og lign.

Her i denne artikel vil vi kort skitsere metoderne og vi forskellige anvendelser.

Rent teknisk er der nogen der har den opfattelse at boltesvejsning er det samme som punktsvejsning. Umiddelbar ligner de også lidt hinanden. Ligesom punktsvejsning hvor man har en bolt eller møtrik der i en tangpunktsvejser bliver svejset på en plade, har boltesvejsning en pistol hvor man putter boltene op i en holder og "skyder" boltene på. Den store forskel mellem boltesvejsning og punktsvejsning er at boltesvejsning er lysbuesvejsning, mens punktsvejsning er modstandssvejsning.

I det følgende vil jeg først kort beskrive metoderne og senere anvendelse af boltesvejsning.

Som nævnt anvender boltesvejsning en lysbue. Svejsboltene har en svejsepids der gør det lettere at starte lysbuen.

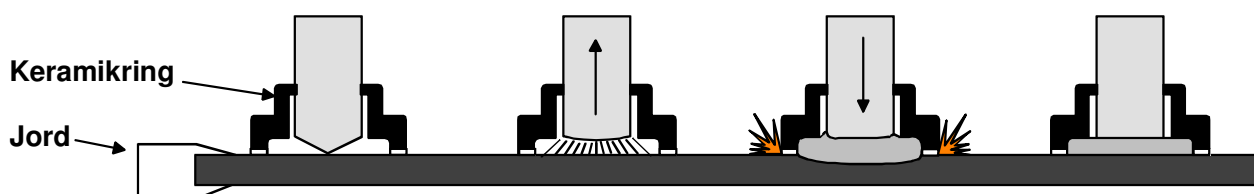
Boltesvejsning deles ofte op i to hovedgrupper. Den ene gruppe kaldes løftetænding (på engelsk kaldet drawn arc forkortet **DA** eller på tysk hubzünding) og den anden kaldes populært kondensatorsvejsning (på engelsk capacitor discharge forkortet **CD** og på tysk spizenzünding.)

Egentlig burde kondensatorsvejsning kaldes kondensatorafladnings metoden.

I det følgende vil jeg blot sige DA eller CD.

### **DA (Løftetænding 380V med transformer)**

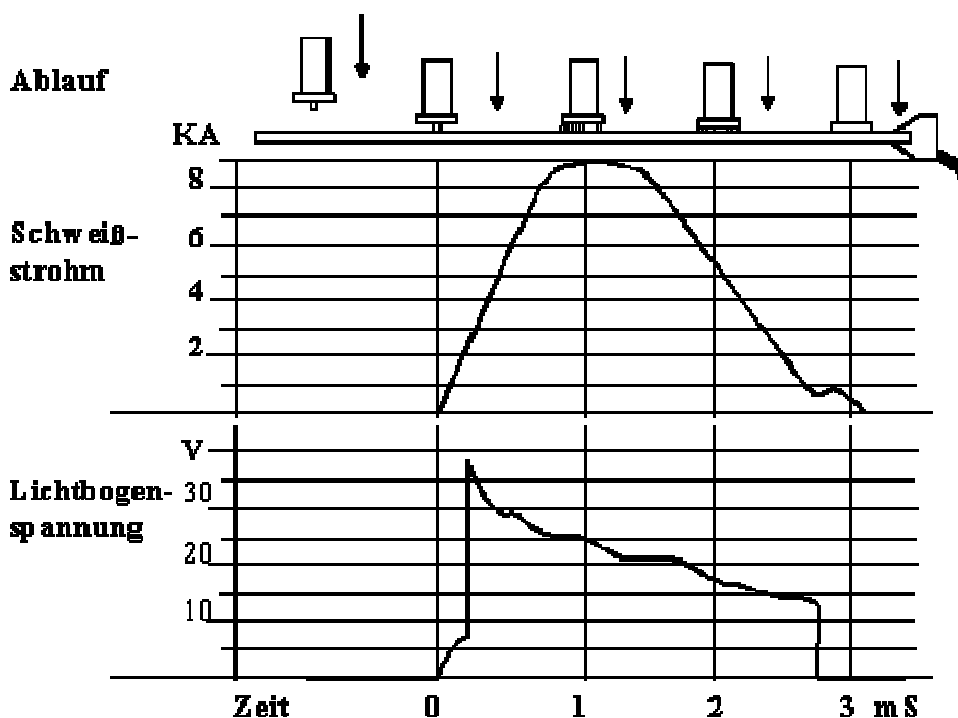
DA kan i nogen grad sammenlignes med elektrodesvejsning. Her tænder man elektroden ved slå den ned i stålpladen og løfte/ trække en lysbue. På samme måde løfter svejsepistolen DA boltene op fra stålpladen og trækker en lysbue. Kort efter "slukkes" strømmen og en fjeder trykker boltene ned i smeltebadet. For at skabe bedre kontakt inden start har boltene ofte en lille aluminiumskugle i svejsepidsen. Denne kugle giver bedre kontakt og renser samtidig overfladen i svejsepunktet. For at styre smeltebadet anvender man en keramikring, der samtidig styrer luft og ilt tilførsel. Svejsetiden for DA er typisk 100 mS til 1000 mS. Strømkilden er en transformer der kan give fra 400 Amp til 5000 Amp alt afhængig af diameteren på boltene eller stiften. Transformeren kræver typisk 380 V. Anvendelses område er typisk tykke "sorte" plader.



## CD (Kondensator svejsning 220 V)

Den anden metode er CD. Her oplader man et kondensatorbatteri. Det tager et par sekunder og aflader med ca. 3 mS. Med en så kort svejsetid varmes bolt og emne kun op i svejsepunktet. Varmedeviklingen er meget lille, hvorfor metoden oftest anvendes på tynde og rene plader.

Svejsbolten har en lille "pip" ca 1 mm i diameter og ca. 1 mm lang of en flange. Når svejsestrømmen startes smeltes denne lille spids væk og der er nu luft mellem bolt og emne. En fjeder tryk i pistolen trykker bolt og emne sammen. Strømmen kan komme op på ca. 16000 Amp. Uden den lille "pip" på bolte kan denne metode ikke anvendes. Kondensatorbatteriet oplades på et almindeligt 220 Volt stik. Her kræves ikke keramikring eller lignende



## Varianter af metoder

Der findes en varianter af DA og CD. Eksempelvis kan nævnes Stored Arc, som er en blanding af de to teknikker. Man har en transformer og et kondensatorbatteri bygget ind i samme enhed. Metoden er ikke anvendt så meget, men ses i boltesvejsning op til 8 mm.

## SC

En noget mere anvendt metode er kortidssvejsning. På engelsk kaldet Short Cycle (**SC**) og på tysk kaldet Kurzzeithubzündung. Metoden er den samme som DA, men her bruger man typisk svejsegas i stedet for keramikring og svejser med relativt høj strøm og stiller tiden kort. Herved mindskes varmedeviklingen og gassen sikrer at det ikke kommer porer i smeltebadet. Gasen består almindeligvis af 82 % Argon og 18 % CO<sub>2</sub>. Samme blanding anvendes til både rustfrit stål som almindelig stål og kun til aluminium anvendes ren Argon. Det kan dog godt give anledning til diskussioner mht. gastyper. SC er stadig lysbuesvejsning, men der er større variationer af bolte, metoden kan svejse stort set alle typer bolte, dog kan bolte med aluminiumskugle udvikle stor varme. Derfor findes der svejsbolte uden aluminiumskugler. Der findes også bolte der ligner CD med er uden den såkaldte "pip". Disse kaldes od SC bolte og de har en flange ligesom CD

bolte. Dette gør automatisk føddning af bolte nemmere. Metoden anvendes ofte af bilfabrikker.

### **Standarder**

Som standard i Europa anvendes i dag EN ISO 13918. Denne bygger stort set på den gamle DIN14555 som i 1998 blev modificeret. Fordelen er at en stor del af svejseboltene har fået standardiseret udformning og navn, som er ens i hele Europa. Med hensyn til test og afprøvning af den påsvejste bolt henvises til DIN ISO 14555.

Jeg vil ikke her komme yderligere in på dette emne.

### **Anvendelse.**

I indledningen blev nævnt et par områder. I byggeri anvendes typisk beton ankre når beton støbes på stål. En variant heraf er gennemsvajsningsteknik, hvor man med et betonakre svejser på trapezplade og anker fast i en arbejdsgang metoden kaldes gennemsvajsningsteknik og giver store tidsbesparelse på etagebyggeri. også til isolering af luftkanaler anvendes ofte CD metoden.

Indenfor bro og skibsbygning bruges til stor stil boltesvejsning (DA) til opretning af stålkonstruktioner ophæng af elsystemer, rør, væge, lofter og marine isolering. I dag er det kun fantasien der sætter begrænsningen boltene kan formes meget forskelligt. Vi svejser ringe, vinkler, ”grissehaler til ophæng af kabler, bolte med krager. Indenfor varmekraftværker findes store programmer for boltesvejsning. Fordelen ved boltesvejsning er at teknikken er hurtig og kræver ingen huller. Teknikken er gennemprøvet og der er tal for trækstyrker med mere. På nettet findes der en masse information. Bl.a. [www.dabotek.dk](http://www.dabotek.dk)