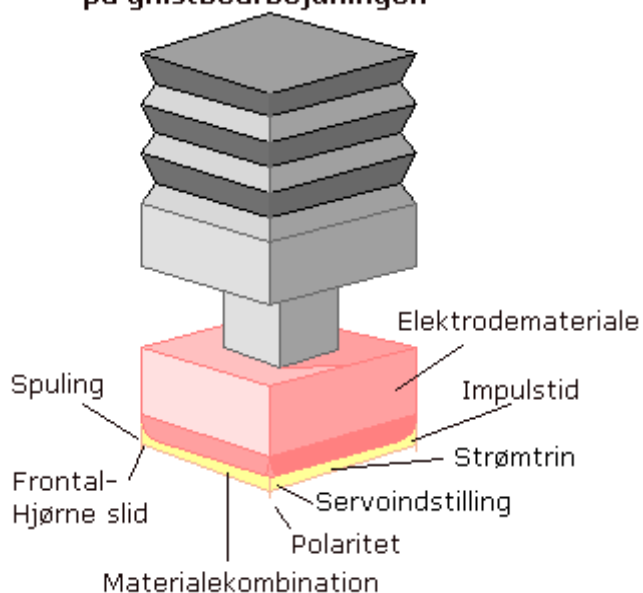


Sænkgnistbearbejdning Sænkgnistbearbejdning

Elementer som har indflydelse
på gnistbearbejdningen



Ved sænkgnistbearbejdning er der flere ting man skal tage højde for inden gnistbearbejdningen påbegyndes f.eks. hvilken overfladeruhed skal man ende op med som den færdige overflade. Andre ting som også har indflydelse på gnistprocessen kan ses på skitsen.

Sænkgnistbearbejdning

Sænkgnistbearbejdning

Strømbelastning

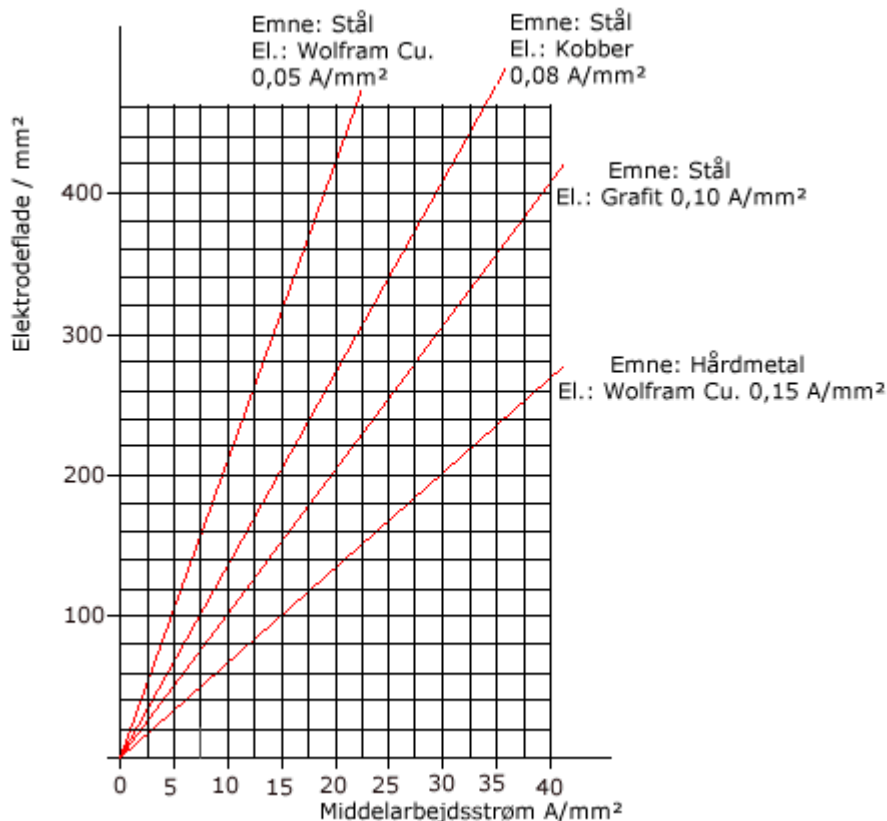
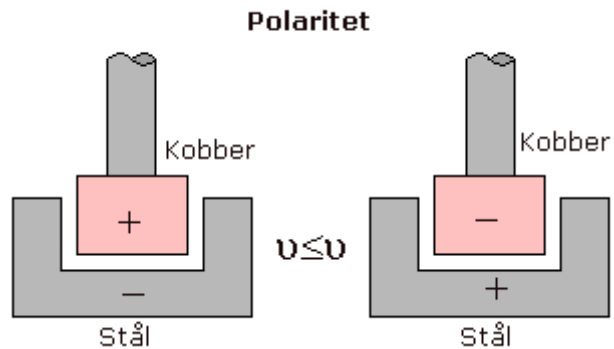
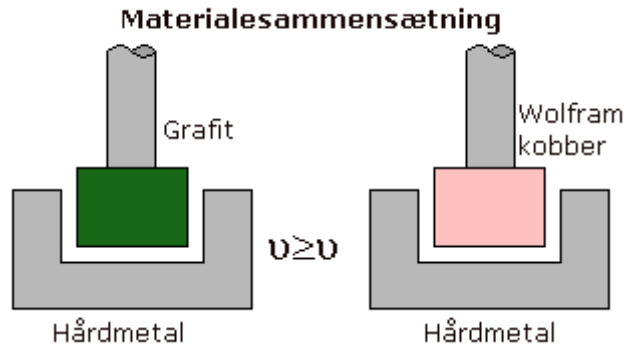
Strømbelastningen i arbejdszonen afhænger af materialet og elektrodearealet.

Max. belastning hvis materialeparingen er:
el. Grafit og stål.: $0,1 \text{ A}^2/\text{mm}^2$.

Max. belastning hvis materialeparingen er:
el. Wolframkobber og stål.: $0,05 \text{ A}^2/\text{mm}^2$.

Max. belastning hvis materialeparingen er:
el. Kobber og stål.: $0,08 \text{ A}^2/\text{mm}^2$.

Max. belastning hvis materialeparingen er:
el. Wolframkobber og Hårdmetal.: $0,15 \text{ A}^2/\text{mm}^2$.



Grundenheder

Sænkgnistbearbejdning Sænkgnistbearbejdning

UGo Tomgangsspænding

UA Arbejdsspænding

UGe Middeludladningsspænding

V Volt (meter)

IG Strøm

IGe Udladningsstrøm

IA Arbejdsstrøm

A Ampere (meter)

t_p Impulstid (brændtid)

t_o Pausetid

t_r Repetitionstid

τ (tau) Impulsforhold

t_e Udladningstid

t_d Udladningsforsinkelse

W_e Udladningsenergi pr. gnist

mWs milliwattsekund

1mWs 1000 mikrowattsekunder (skrives $1000\mu Ws$)

μs en milliondedel sekund

γ Theta anvendes ved slidtageangivelser. Der er to typer slid, begge angivet i % forhold til det fjernede materiale.

γ_v % Volumetrisk slid på elektrode

γ_M % Kantslid på elektrode

Udladningsenergi

Udladningsenergi er betegnelsen for den energi, som ligger u hver arbejdsimpuls. Energien måles i milliwattsekunder mWs.

Energien angives W_e

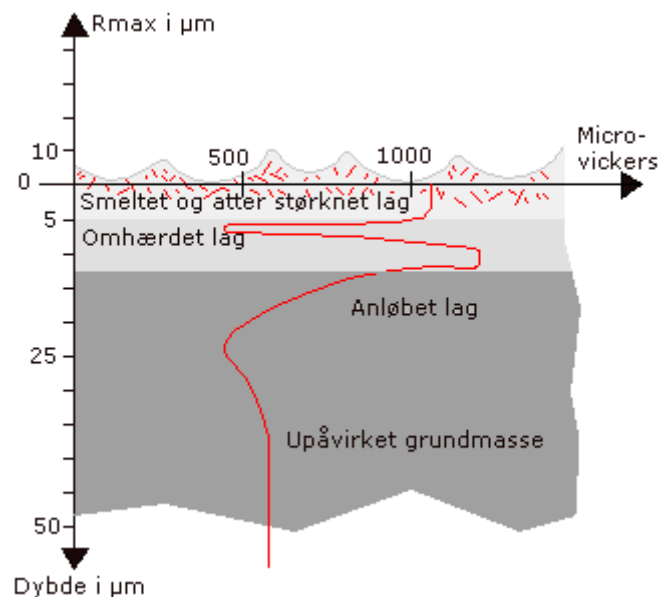
Værdien af energien udregnes af formlen $W_e = U_{ge} \times I_{ge} \times t_e$

Det vil sige middeludladningsspænding gange udladningsstrøm gange brændtid.

Middeludladningsspændingen er fysisk bestemt og skal udregnes teoretisk. Eftersom den ikke kan aflæses og svinger mellem 30 og 30 V, bruges en konstant på 25 V.

Sænkgnistbearbejdning Sænkgnistbearbejdning

Hårdhed



Smeltet lag

Yderst på en gnistet overflade dannes et lag af smeltet og hurtigt størknet materiale, som kaldes det **hvide lag**. Grunden hertil kan være, at laget ved en normal ætsning ikke angribes af ætsemidlet (alkohol - salpetersyre) og at det fremtræder **hvidt** i strukturbillederne ved metallografiske slib. En anden årsag til at det bliver kaldt det **hvide lag**, er at det oprindelige stålmateriale ved gnistudladningen opvarmes til ca 6000 - 10000°C, og derefter af dielektrikum afkøles meget hurtigt. Derved omdannes strukturen til ledeburit og cementit.

Strukturbillederne viser små austenitnåle, i en grundmasse af cementit. strukturbilleder viser også, at der er tale om hurtigt størknet lag, og at krystallerne er vokset ret ud fra overfladen (revnedannere).

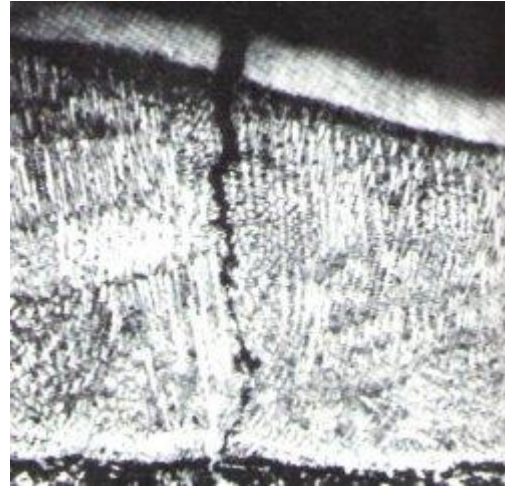
Dette smeltede og atter størknede lag opnår en ret høj hårdhed, hvad man kan måle med et mikro vickers måleapparat. Hårdheden varierer fra 900 - 1100 mikro vickers alt efter stål kvaliteten.



Sænkgnistbearbejdning Sænkgnistbearbejdning

Omhærdet lag.

I materialet dannes der under det før omtalte **hvide lag** en zone, hvor materialet også er blevet opvarmet, ikke så det smelter, men over hærde-temperaturen, og det er derefter af dielektrikaet blevet brat kølet, og opstår derved et af (uaneløbet) martensit. Dybere mod grundmaterialet, hvor afkølingshastigheden er blevet et lag af finkornet perlit. Begge strukturer er hårde, og den uaneløbne martensit er tillige skør.

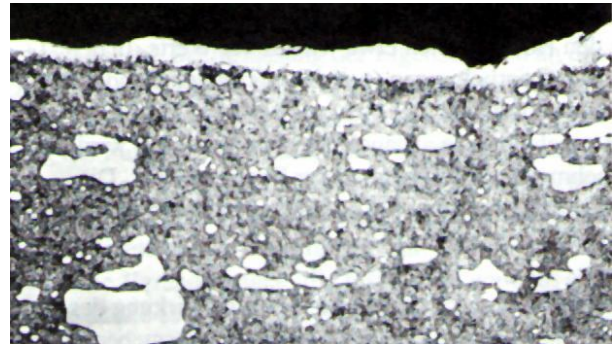


Anløbet lag.

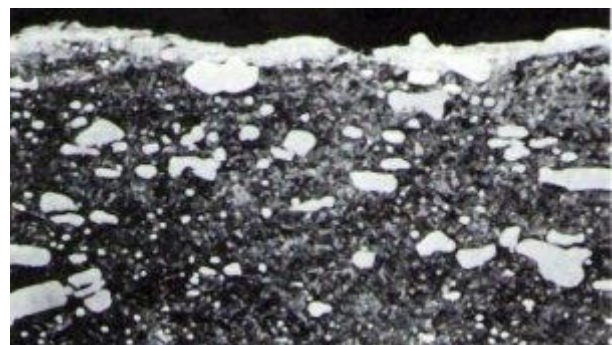
Under disse hårde lag dannes et lag, der er blevet opvarmet så meget, at det har fået en ekstra anløbning. Til at begynde med ved en for materialet for høj anløbningstemperatur. Herved er dette lag materiale blevet blødere end det oprindelige, hvis det ellers var hærde. Indtil det i en vis dybde går over i upåvirket grundmateriale.

Impulstidens t_p indflydelse på emnematerialet

Kobberelektrode $t_p = 10 \mu s$

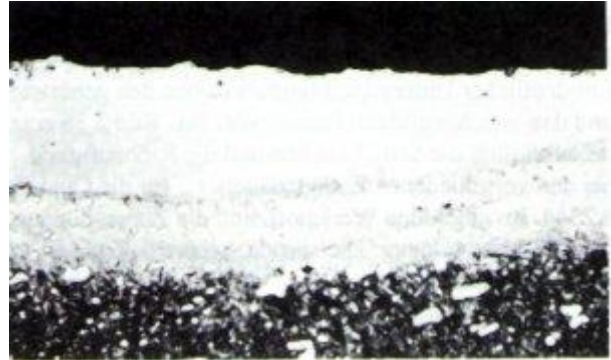


Grafitelektrode $t_p = 10 \mu s$



Sænkgnistbearbejdning *Sænkgnistbearbejdning*

Kobberelektrode $t_p = 200 \mu\text{s}$



Grafitelektrode $t_p = 500 \mu\text{s}$



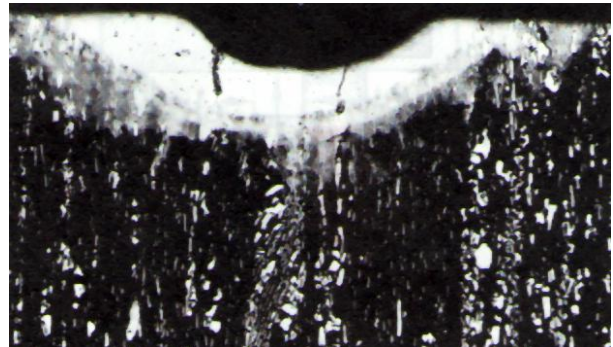
Grafitelektrode $t_p = 10 \mu\text{s}$



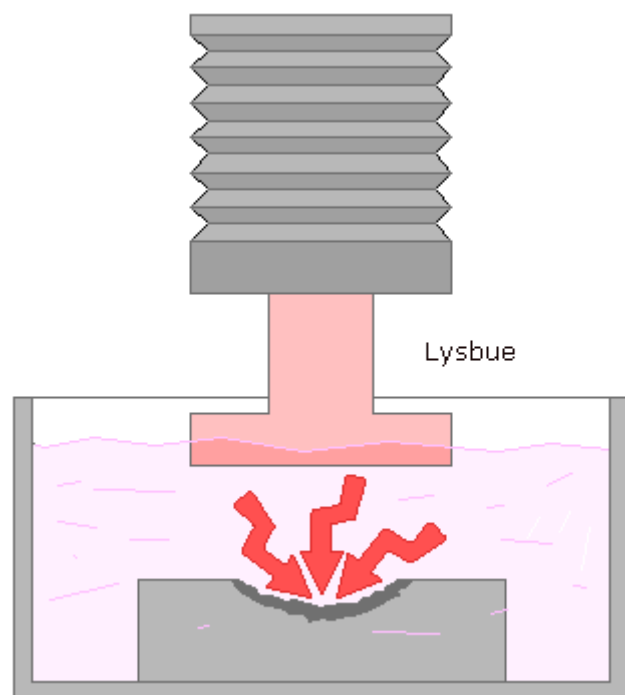
Sænkgnistbearbejdning Sænkgnistbearbejdning

Lysbue

En lysbue er ikke bare et kosmetisk overfladeproblem, fordi overfladen bliver termisk overbelastet og området omkring lysbuen bliver alvorligt beskadiget.



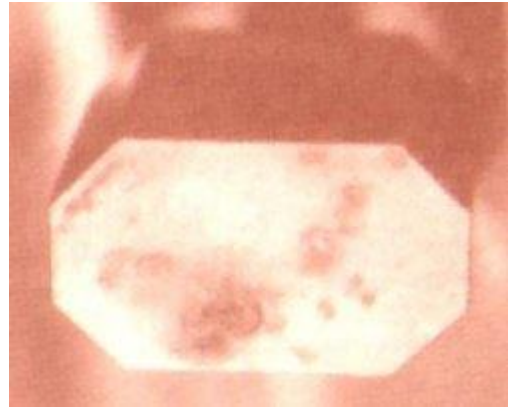
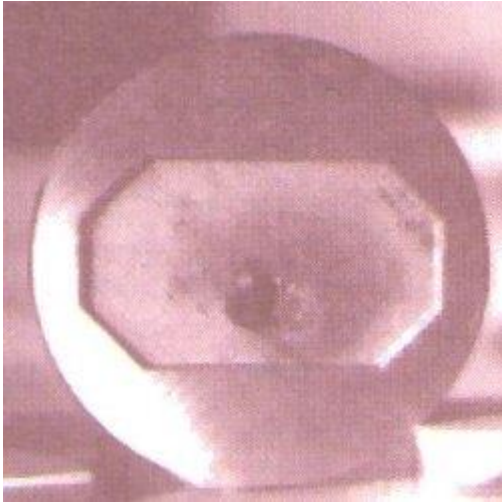
Hvis der opstår lysbue under gnistarbejdet hører det under den farligste gnistudladningsform, fordi dette er ødelæggende for både værktøj og elektrode, og i værste fald også gnistmaskinen i form af brand. Det er nu sjældent der opstår brand, men det er ikke sjældent at overfladen på både elektrode og værktøj lider skade.



Hvordan opstår en lysbue?

En lysbue kan opstå ved at affaldspartiklerne samles og ikke bliver spulet ordentligt væk. Herved udvikles en kortslutning, dette kan opstå ved såvel skrup som sletbearbejdning. Disse partikler bevirker at gnistspalten formindskes og det elektriske felt koncentrerer i affaldszonen, hvorved at gnistprocessen koncentrerer til denne zone.

Sænkgnistbearbejdning *Sænkgnistbearbejdning*



Når nu lysbuen er opstået, hvad kan man så gøre?

- Forlæng impultiden t_0
- Gnisttiden T_E reduceres
- Gnist-referencen REP gøres større
- Gør spulingen bedre

Sænkgnistbearbejdning *Sænkgnistbearbejdning*

Færdigbearbejdning af gnistede overflader

Hvis man ønsker at fjerne **gnistsporene** fra gnistbearbejdningen kan det gøres på flere måder.



Hvis emnet skal poleres, skal der poleres helt ned i den upåvirkede grundmasse for ikke, at mikrorevner og forskellige hårde partikler skal umuliggøre en korrekt polering.

Ved færdigbearbejdning kan man komme ud for at skulle fjerne skjulte eller synlige fejl fra overfladen. En skjult fejl kan være en mindre eller større kortslutning / lysbyedannelse på overfladen, en sådan fejl kan reddes ved en ekstra anløbning. Hvis lysbuen har et større format, således at lysbuen har dannet større dybtgående revner og porer, kan man blive nødt til at træffe den tunge beslutning at kassere emnet. I de fleste tilfælde kan emner reddes.

