

Fig. 1

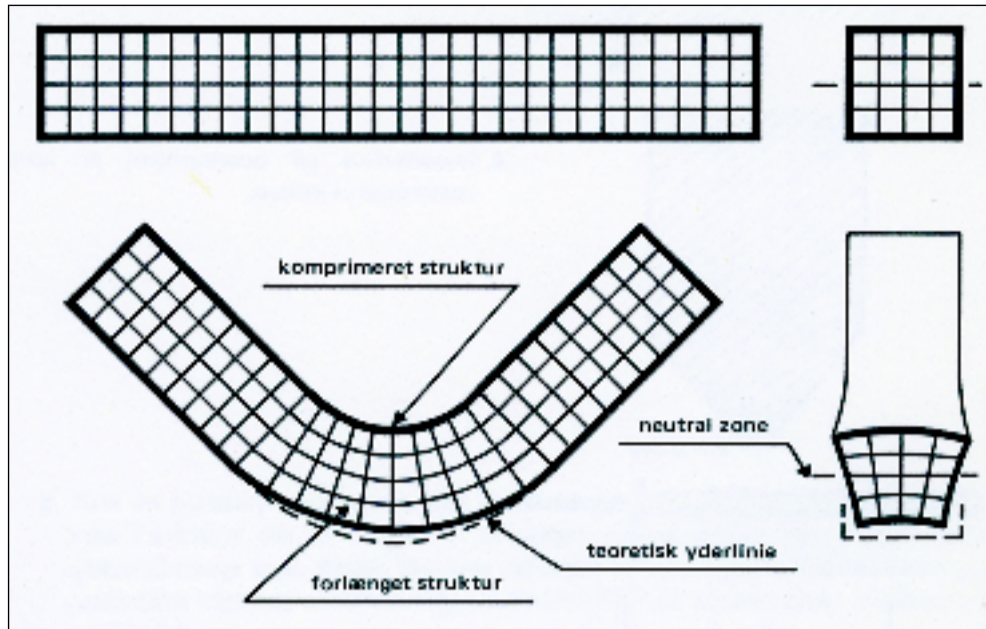


Fig. 2

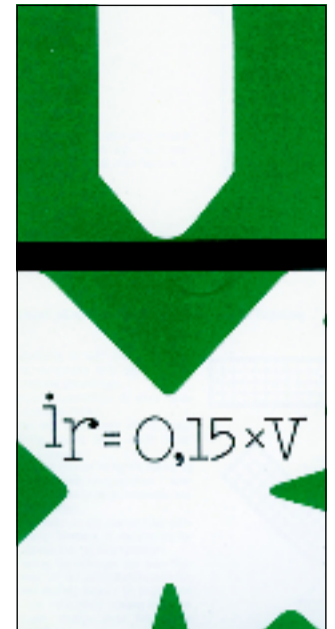


Fig. 3

Om kantbukning - helt ind til benet I

Kantbukning er nok en af de mest dominerende bearbejdningsformer i pladeindustrien. Med gode CNC maskiner og dygtige operatører fremstilles der hver dag tonsvis af prima kantbukkearbejde. Men hvad sker der i materialet, når det bliver bukket, og hvorfor skal man altid tage højde for tilbagefjedring, når man kantbukker. Det og meget mere er der faktisk nogle ganske gode forklaringer på.



vende formændring kræver en belastning på materialet over dets øvre elasticitetsgrænse til flydespændingsområdet.

De fleste pladematerialer der anvendes i metalindustrien betragtes traditionelt som hårde materialer, men for håndværkeren der arbejder med plade er de også plastiske. De kan strækkes og har en brudforlængelse af en størrelsesorden der tillader at vi ændrer materialets udgangsform til en anden blivende form, - eksempelvis ved kantbukning. Pladen der skal bukkes kan altså tåle en vis strækning i bukkezonen uden at materialet overbelastes. Men det kan også svækkes eller revne, eksempelvis ved at vælge et værktøj med for lille næseradius og værktøjsåbning i matricen.

Under bukkeprocessen - og her taler vi om luftbukning eller airbending som det hedder på engelsk - tilføres pladematerialet gennem kantpressens tryk med bukkeværktøjet dels tøjrede og dels utøjrede spæn-

dinger. De tøjrede spændinger vil sikre materialet blivende form. Til gengæld vil de utøjrede spændinger forårsage en tilbagefjedring (spring back) indtil materialet er i hvile. Det sker når der er spændingslignevægt mellem de tøjrede og de utøjrede områder i bukkezonen.

Værktøjet og trykket er afgørende

Illustration fig.1 viser i et trykdiagram at flydespændingsområdet begrænses nedefter af det elastiske område og opefter af materialets brudgrænse. Det gælder således i kantbukning om at den største del af bukkezonen bliver trykpåvirket til flydespændingsområdet for at opnå den mindst mulige tilbagefjedring og dermed en størst mulig vinkelpræcision ved luftbukning.

Fig. 2 illustrerer hvordan et forud tegnet mønster på siden af et stykke firkantet stål - efter kantbukning - har ændret sig og dermed fortæller hvad der er sket med materialet i bukkezonen. Her er det helt tydeligt at midterzonen af bukning-

gen er blevet stærkt påvirket til flydning og dermed især indeholder tøjrede spændinger.

Det ses her, at der både optræder en komprimeret struktur på indersiden af pladen og en forlænget struktur på ydersiden.

Men i randzonerne er materialepåvirkningen aftagende. Det er her man især finder de utøjrede spændinger, som man i øvrigt, af hensyn til bukkenøjagtigheden, gerne var foruden.

For at sikre mindst mulig tilbagefjedring og deraf følgende unøjagtigheder i bukningen, må man tilstræbe den mindst mulige bukkeradius, for derigennem at få overvægt af tøjrede materialespændinger.

Nu er det ikke sådan at man ustraffet kan vælge en ekstrem lille bukkeradius til et værktøj for luftbukning. Kantpresseproducenter har for mange år siden, gennem forsøg, fundet frem til de værktøjsdimensioner for over- og underværktøj, der med hensyn til ønsket om at bevare materialets fysiske egenskaber bedst muligt - giver det al-

lerbedste bukkeresultat.

Bukkeradius følger v-åbningen

De førnævnte forsøg med kantbukning har også vist en anden interessant detalje, nemlig at den indvendige bukkeradius på pladen - ved luftbukning - bliver 0,15 gange værktøjsåbningen (med tilnærmet nøjagtighed), men altså ikke beroende på hverken overværktøjs næseradius eller pladetykkelsen (se fig. 3).

Det har så erfaringsmæssigt ført til at eksempelvis værktøjsåbningen i matricen, for blødt stål op til 12 mm tykkelse bør være 8 gange pladetykkelsen, mens der for hårdt stål og materialetykkelser derudover bør vælges værktøjsåbninger på 10 - 12 gange pladetykkelsen. Det findes der detaljerede tabeller for på redaktionen, men også hos flere maskinproducenter.

Kantpresseværktøjets udformning er således vigtig, dels skal det have tilstrækkelig frigang i forhold til bukkevinklen, både på over- og underværktøj. Men dernæst bør overværktøjs næseradius altid være min-

dre end den resulterende indvendige radius på det bukkede pladeemne (indvendig bukket radius $\hat{r} = 0,15 \times V$ jævnfør illustration 3). Bukker man eksempelvis en 1 mm plade over en v-åbning på 8 mm, bliver den indvendige radius på pladen cirka 1,2 mm, her dog forudsat at overværktøjs næseradius er mindre.

Airbending kontra bundtryk

Det er væsentligt at slå fast at der i et værktøj til airbending, luftbukning eller fribukning - sidstnævnte udtryk bruges også - kun er kontakt med pladen gennem tre punkter gennem hele bukkeforløbet, som det er illustreret i fig. 4 øverst.

Denne type kantbukning kan beregnes trykmæssigt med god tilnærmelse. Tryktabeller findes hos de fleste kantpresseproducenter. Illustration 4 viser også et bundtryk, som i principet begynder som et luftbuk, men som slutter som en prægeoperation med fuld værktøjskontakt, og hvor bukkevinklen dannes af værktøjets vinkel.

Det er værktøjet der for-

Atlas Copco Elektroniskruetrækkere

Nye revolutionerende skruetrækkere for kvalitetsmontage af småskruer indenfor elektroniksektoren

Micro Torque – for højeste kvalitetssikring af tilspænding

Tilspænding kan styres både på moment og vinkeldrejning
Momentområde 0,5Ncm-500Ncm
Skruestørrelse 0,1mm-3mm

EBL - med præcisionsfraslag

lavvoltage skruetrækker med kabel og transformer/ensretter
Tilspænding styres med præcis fraslagskobling
Varianter: standard, med batch tællefunktion og med blødstopfunktion



Atlas Copco