



Tänk laser redan vid konstruktionsstadiet

12 oktober 2006 – Johan Elster

Bystronic Scandinavia AB

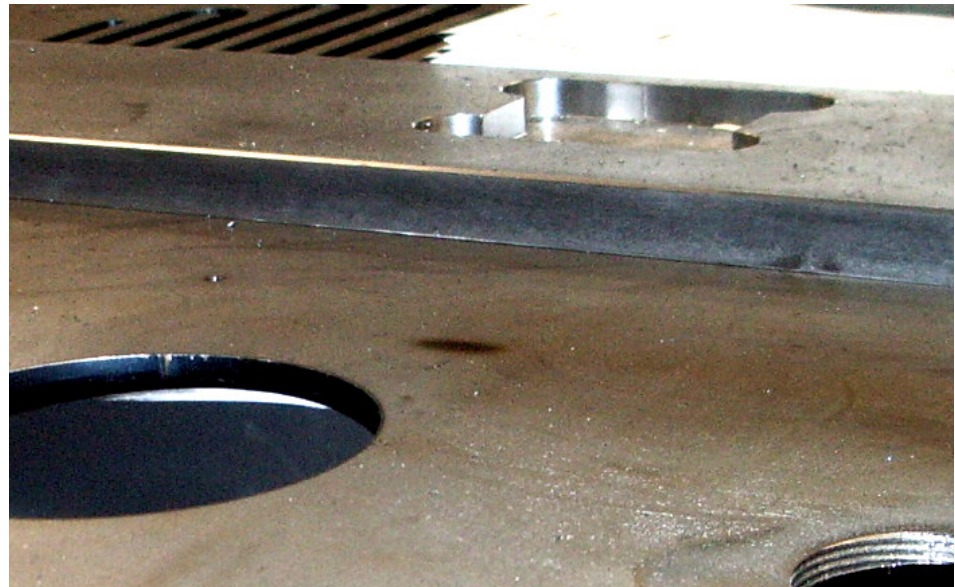
Plåtkonstruktion

Tänk laser redan vid konstruktionstillfället!

- **Laserns möjligheter**
- **Laserns begränsningar**
- **Konstruktionstips**

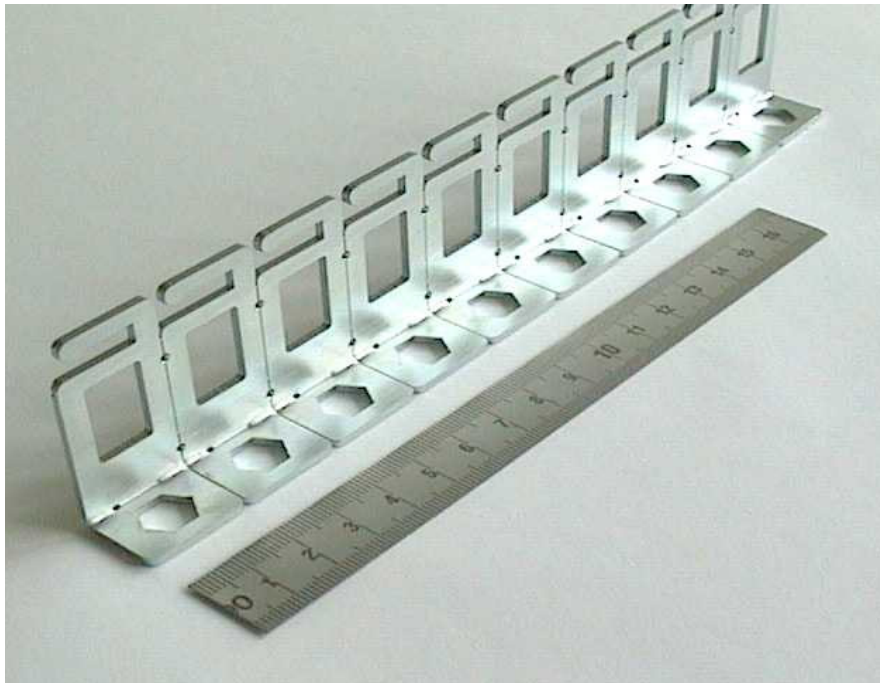
Varför konstruera i plåt?

- **Flexibelt (även små serier)**
- **Låg vikt**
- **Billigt**



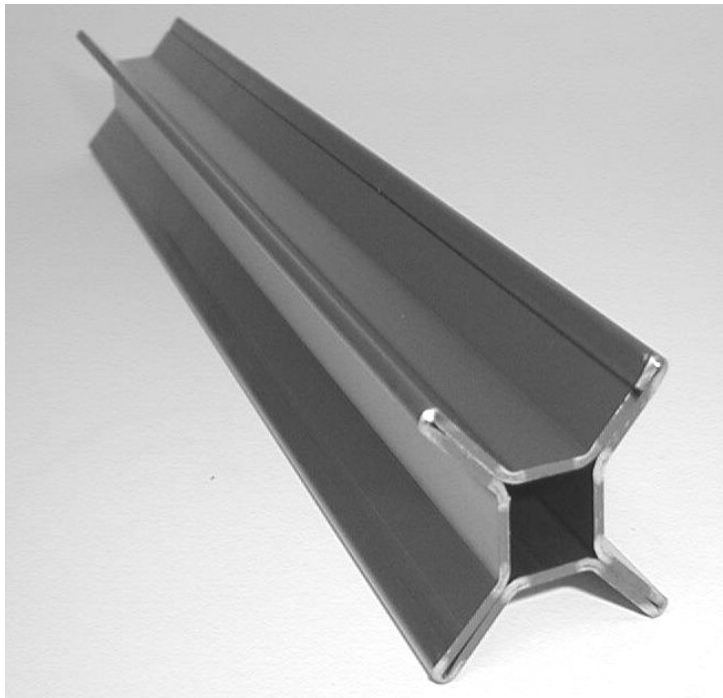
Varför konstruera i plåt?

- **Universellt**



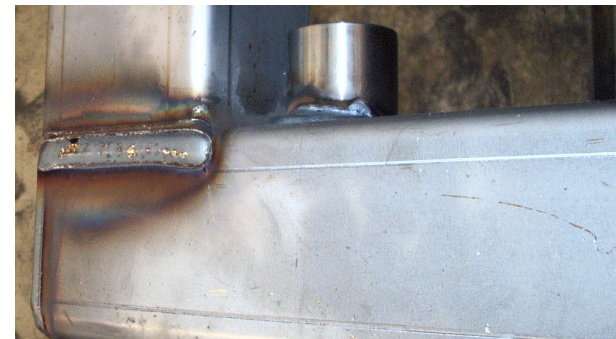
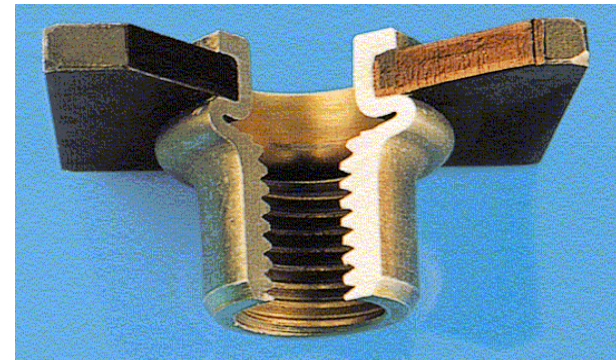
Varför konstruera i plåt?

- **Repeterbarhet**
- **Hög precision**



Varför konstruera i plåt?

- **Sammanfogningsbart**
- **Återvinningsbart**



Konstruktion

Toleranser färdiga detaljer [mm]

Materialtjocklek [mm]	Detaljens längd [mm]		
	0 - 10	10 - 100	100 - 300
0 - 3	$\pm 0,10$	$\pm 0,10$	$\pm 0,20$
3 - 6	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$
6 - 10	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$
10 - 15	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$
15 - 25	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$

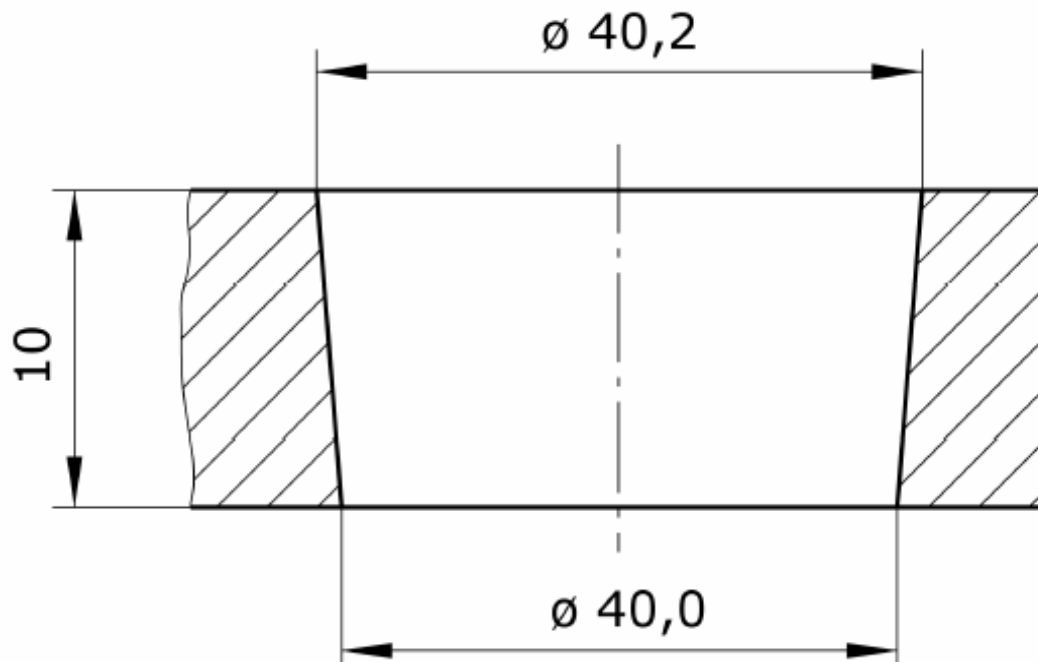
Konstruktion

Toleranser färdiga detaljer [mm]

Materialtjocklek [mm]	Detaljens längd [mm]		
	300 - 1000	1000 - 2000	2000 - 3000
0 - 3	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$
3 - 6	$\pm 0,25$	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$
6 - 10	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$
10 - 15	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$	$\pm 0,60$
15 - 25	$\pm 0,30$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$

Konstruktion

Snittytans vinkel



Konstruktion

Minsta håldiameter

Material	4400 - 6000 W
Svart plåt: CPP instick CW skärning	$D \leq 15 \text{ mm: } 0,6 - 1 \times D$ $15-25 \text{ mm: } 1 - 1,5 \times D$
Svart plåt: CPP instick Pulsad skärning	$D \leq 20 \text{ mm: } 0,5 - 0,8 \times D$
Rostfritt: CW	$0,5 - 2 \times D$
Aluminium: CW	$0,5 - 2 \times D$

D = Plåttjocklek

Konstruktion

Skärspalt

Plåttjocklek i [mm]	1	3	5	8	
Skärspalt i [mm]	0,15	0,20	0,25	0,40	
Plåttjocklek i [mm]	12	15	20	25	
Skärspalt i [mm]	0,50	0,50	0,60	0,65	

Konstruktion

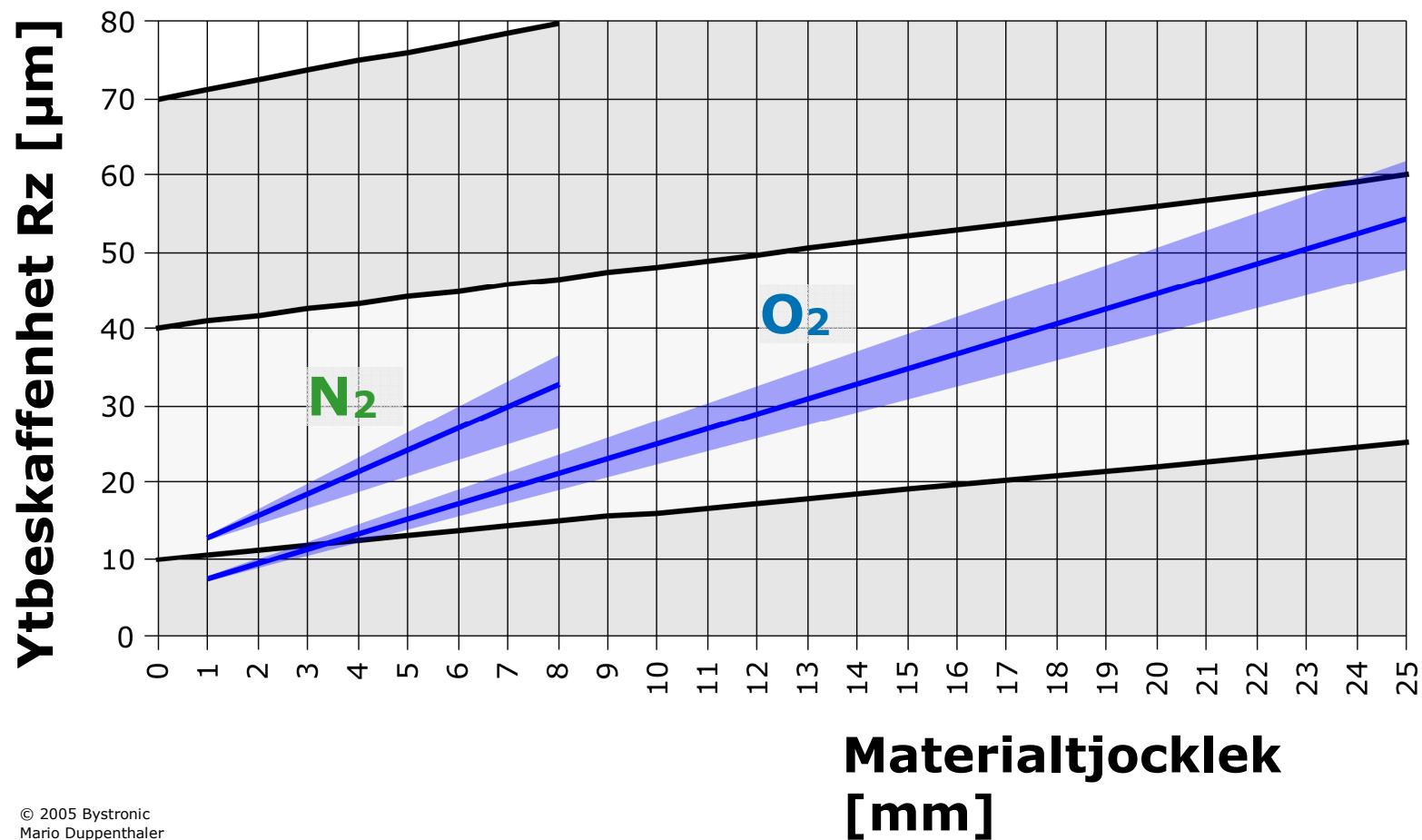
Radier

Material	Plåttjocklek i [mm]					
	...4	5...8	10...12	15...18	20	25
Svart plåt O ₂	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
Rostfritt N ₂	0,8	1,2	2,0	3,0	4,0	4,0
Aluminium N ₂	0,8	1,5	2,5	X	X	X
Svart plåt N ₂	0,8	1,5	2,5	X	X	X

Konstruktion

Toleransklass ISO 9013

Svart stål skuren med O_2 eller N_2



Beredning

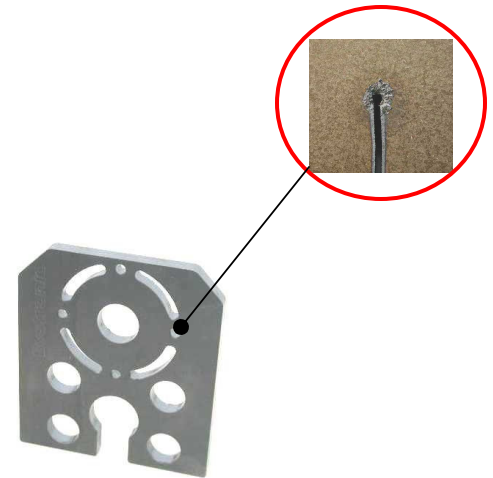
Instick (O2)

- 1. Instickstyp** (CPP)
- 2. Placering av instick** (material, värme)
- 3. Instickslängd** (10mm/1xplåttjocklek)

Bystronic

CPP

Controlled **P**ulsed **P**iercing
Kontrollerat pulsat instick



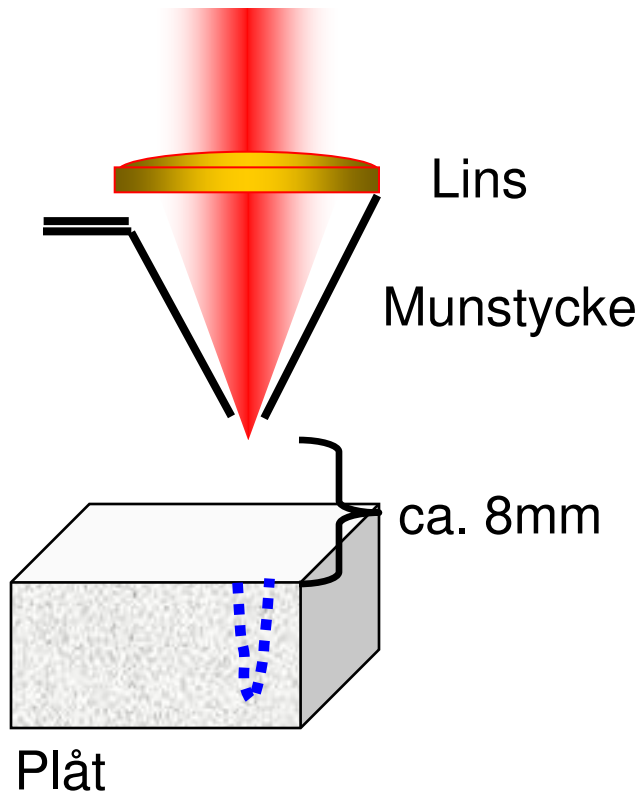
Fördelar

- Minimalt sprut vid instick. Crossjet och oljedimma behövs ej.



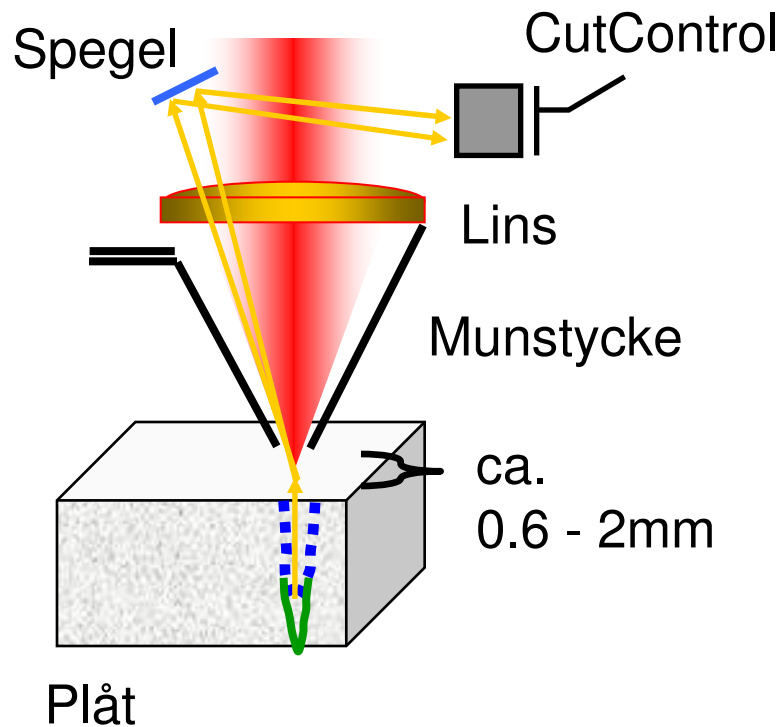
- Stort munstycksavstånd förhindrar sprut på linsen och förlänger linsens livslängd.

Steg 1: Instick med stort munstycksavstånd



- I steg 1 pulsar man med hög lasereffekt och låg frekvens för att slå hål på ytan. Stort munstycksavstånd.

Steg 2: Övervakat genomstick med CutControl



- CutControl övervakar genomsticket → grön
- Så fort strålen är genom plåten börjar den skära. Ingen väntetid.

Exempel: Instick i svart plåt - tjocklek 10mm

Instick med CPP



Total instickstid = 1s

Instick utan Crossjet

Diameter på instickshål = 1mm

Standard instick



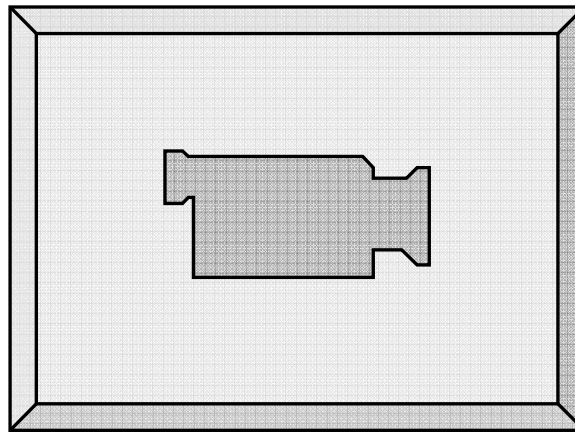
Total instickstid = 2s

Instick med Crossjet

**(oljedimma 0.3s / instick 0.6s / tryckluft
0.9s / rörelse z-axel 0.2s)**

Diameter på instickshål = 4mm

CPP Application



Beredning

Nesting (02)

- 1. Avstånd mellan detaljer ($>10\text{mm}$)**
- 2. Avstånd till kant ($>10\text{mm}$)**
- 3. Placering av kritiska detaljer (mitten)**

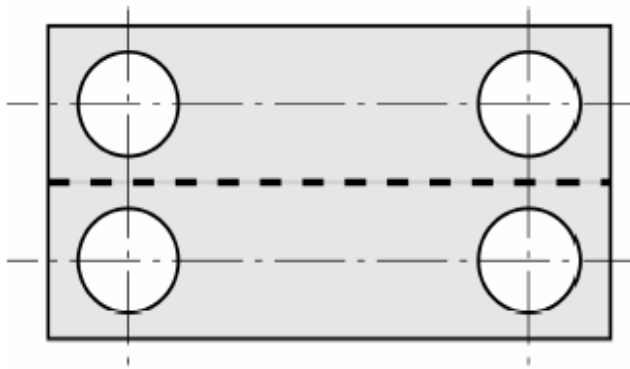
Skärning

Optimering av skärparameter (02)

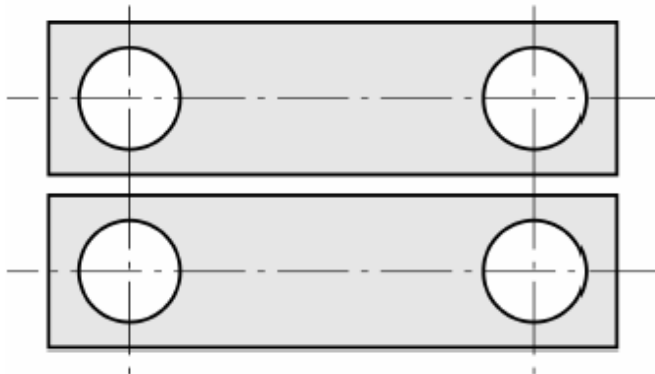
- 1. Fokuspunkt**
- 2. Lasereffekt**
- 3. Gastryck**
- 4. Matningshastighet**
- 5. Munstycksavstånd**

Beredning

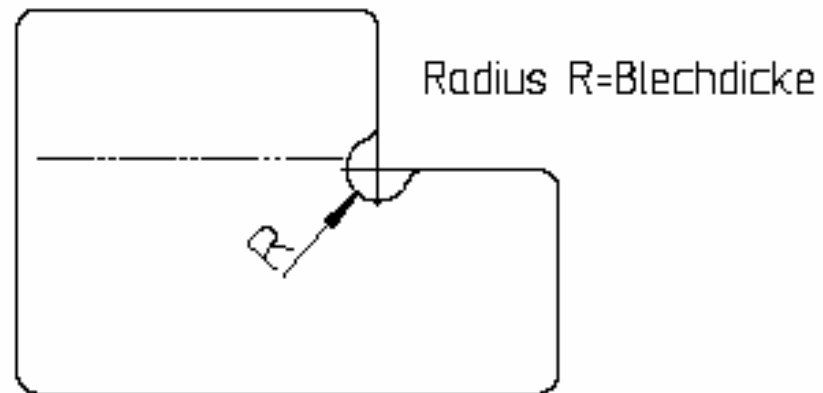
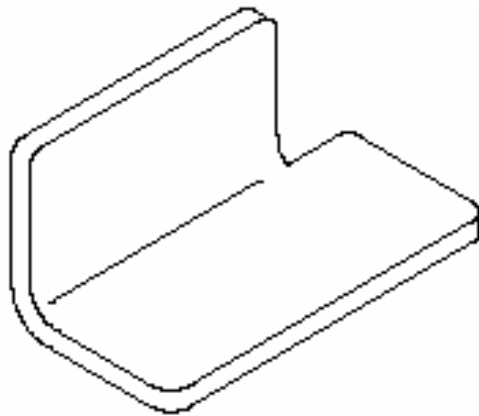
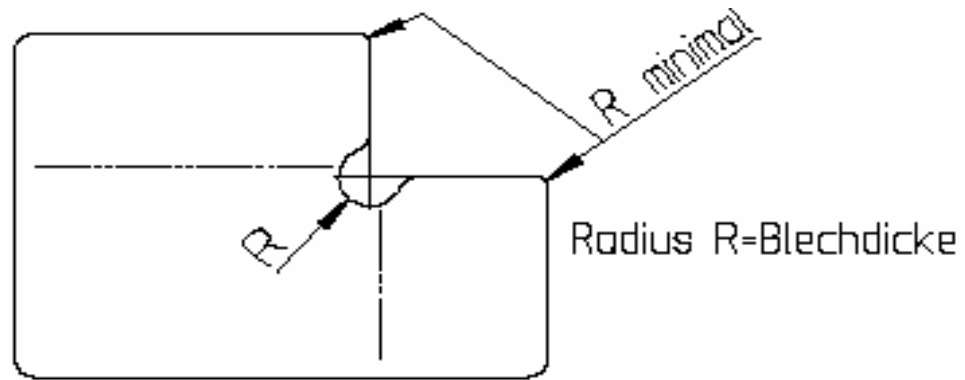
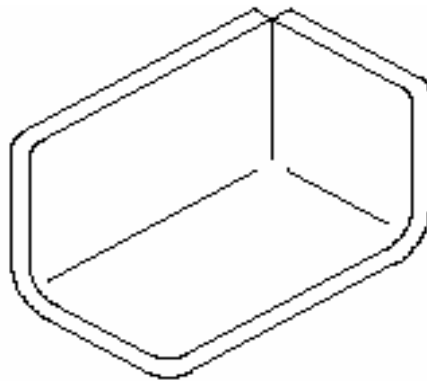
Gemensamma skärlinjer



Enstyckstillverkning

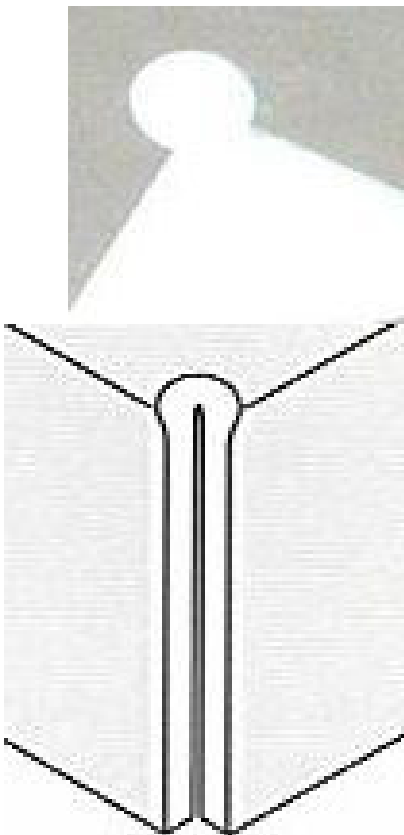


Konstruktion laserskärning hörn

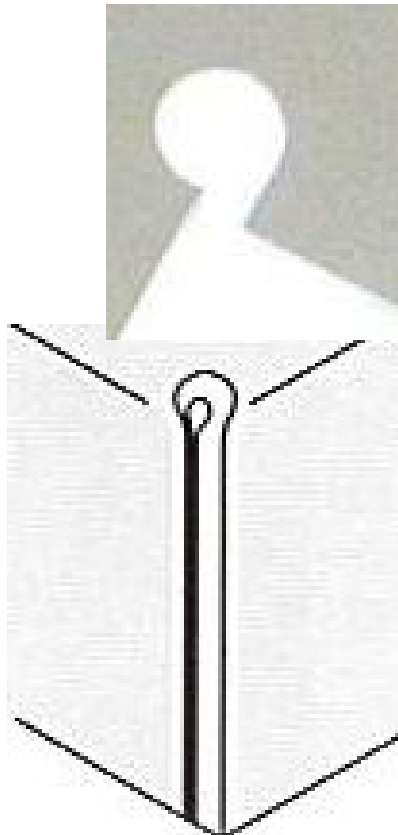


Konstruktion laserskärning hörn

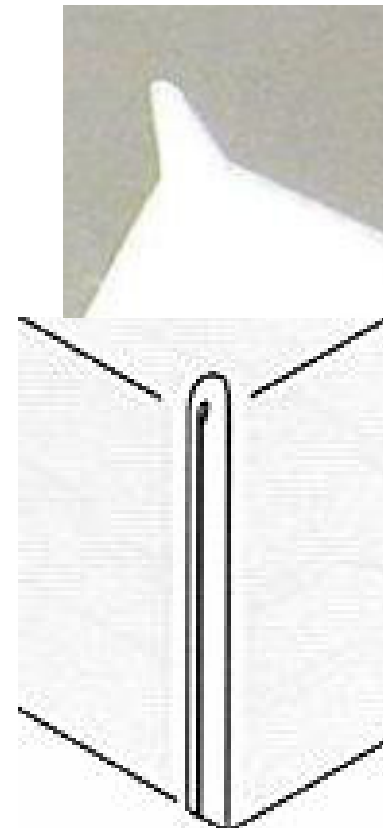
Öppet hörn
(svetsning)



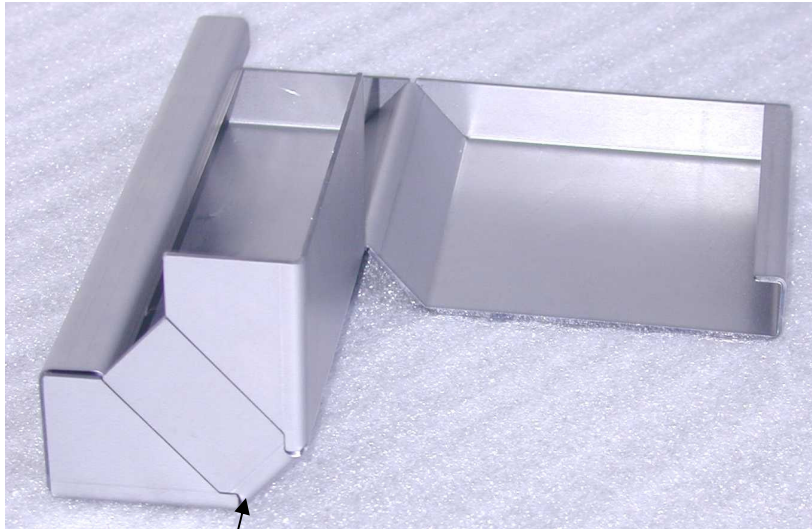
Slutet hörn



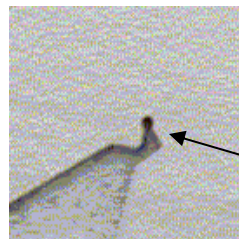
Slutet hörn



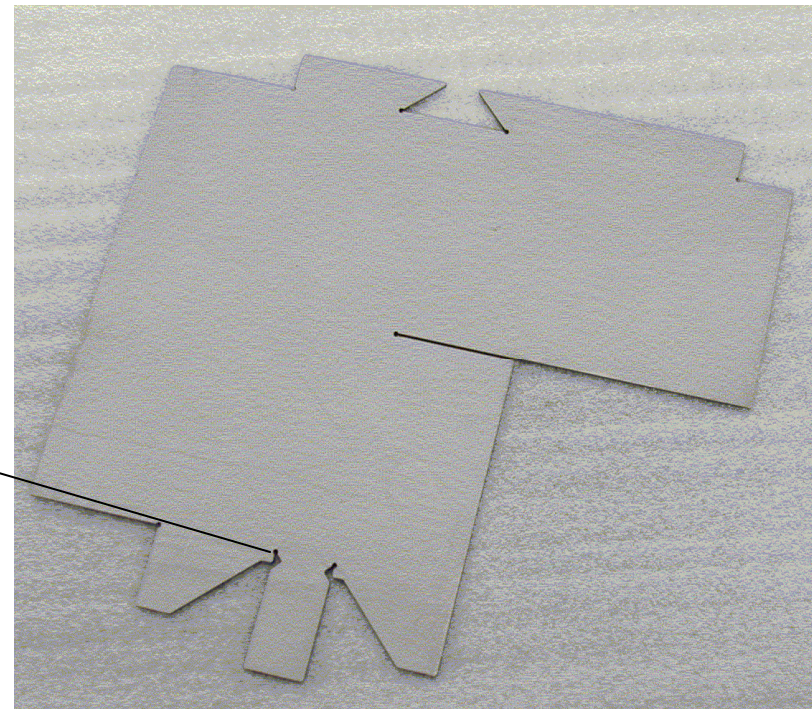
Exempel svart plåt 1,5 mm



Optimerad hörn

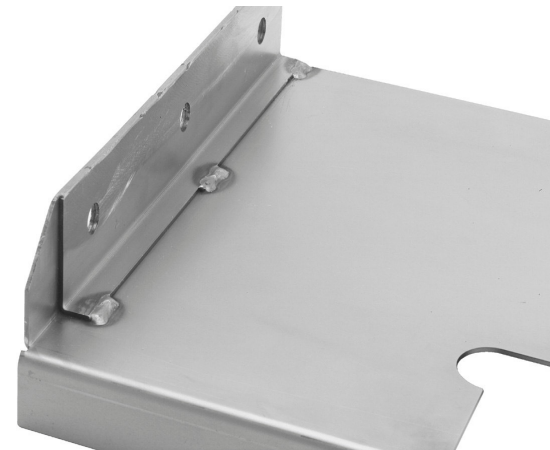


Dimension: 200 / 68/ 186 mm
Antal moment: 12

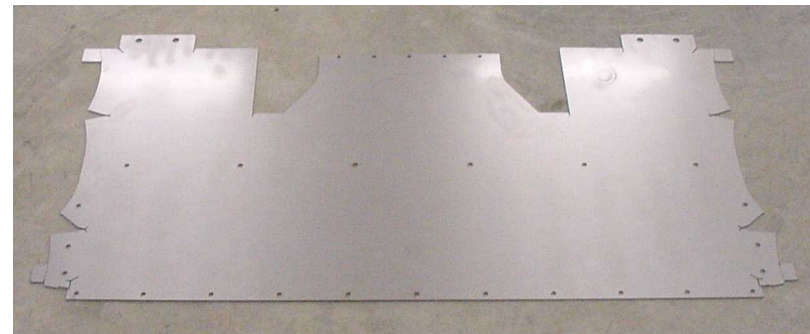


Exempel svart plåt 1,5 mm

Efter konstruktionsändring: Ingen svetsning, ingen borrar



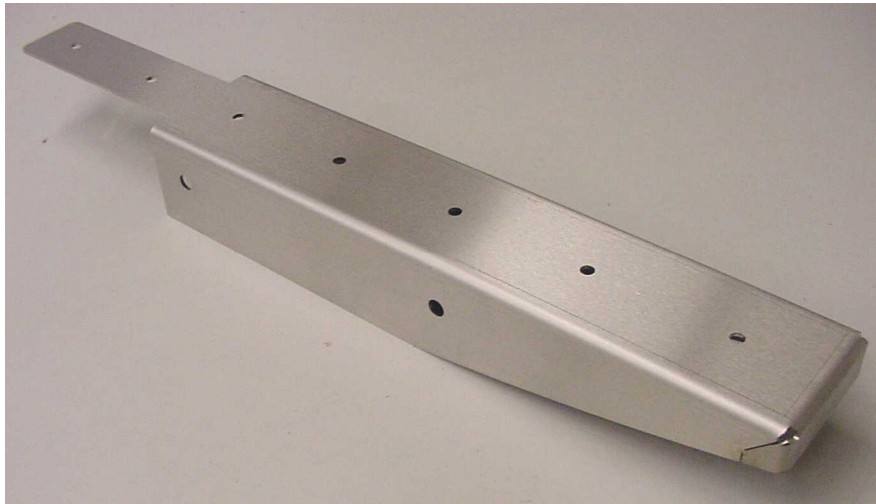
Exempel svart plåt 2 mm



Olika hörnvarianter



Exempel rostfri plåt 3 mm

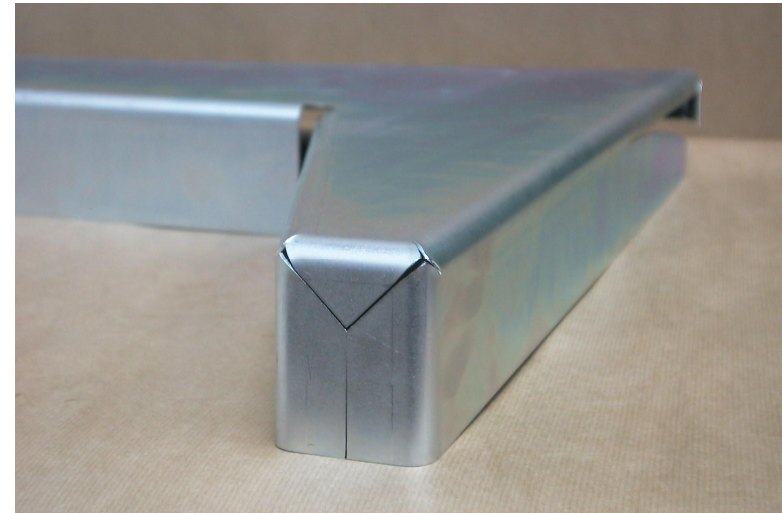
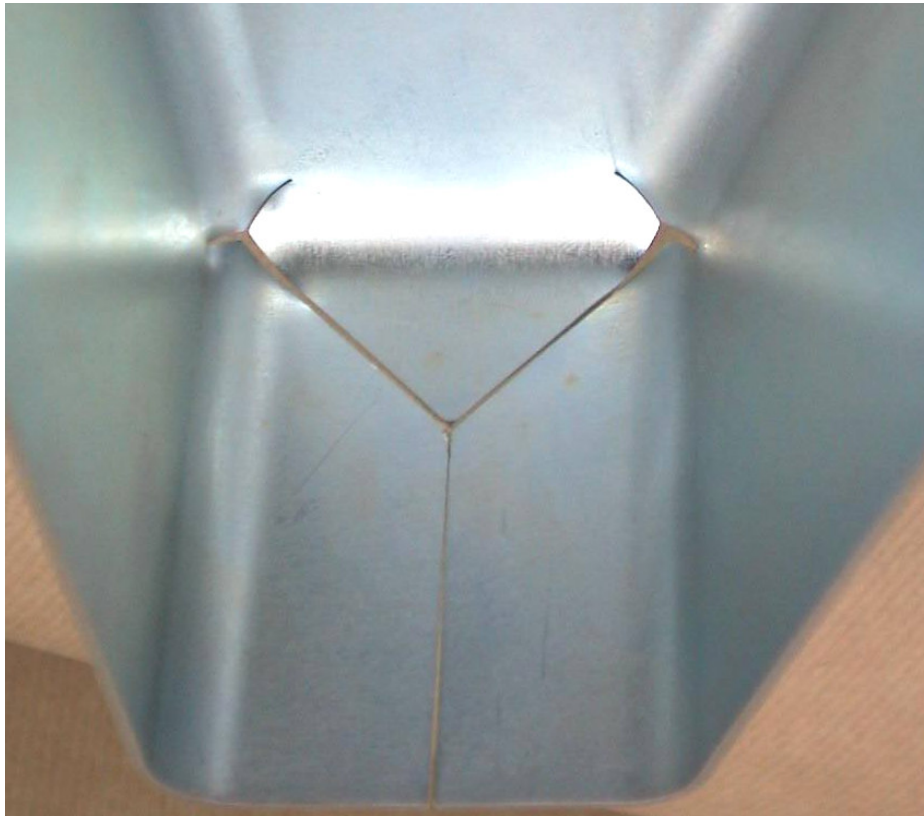


Specialhörn med
punktsvetsning på insidan



Exempel rostfri plåt 1,5 mm

Specialhörn med stor radie



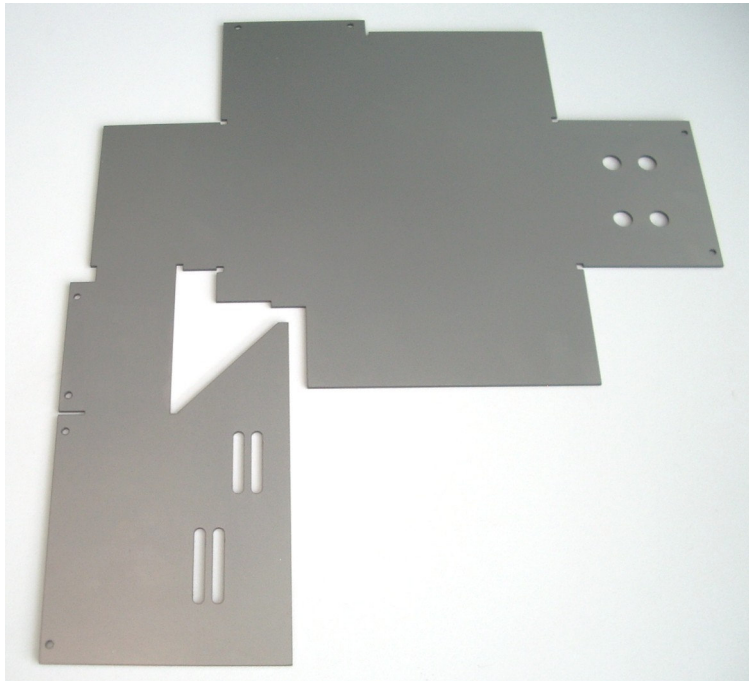
Exempel svart plåt 2,5 mm



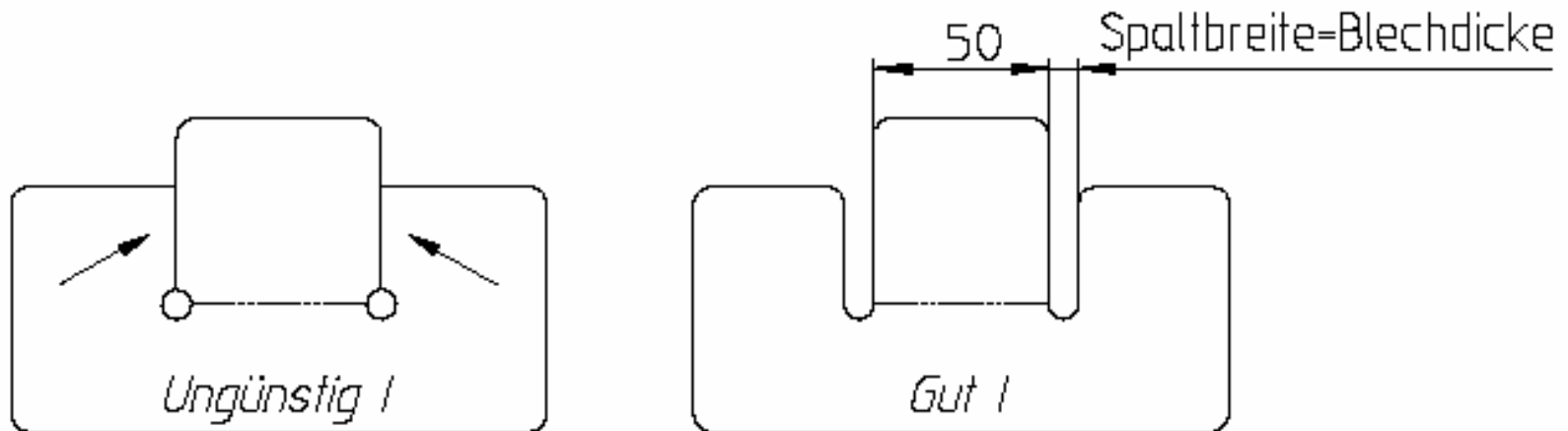
Mått:	L=1000 mm H=67.5 mm B=137 mm
Plåttjocklek:	2.5 mm
Antal steg:	10
Fördel:	En plåtbit, ingen svetsning

Exempel svart plåt 2 mm

Efter konstruktionsändring: En plåtbit, ingen svetsning



Konstruktion laserskärning flik

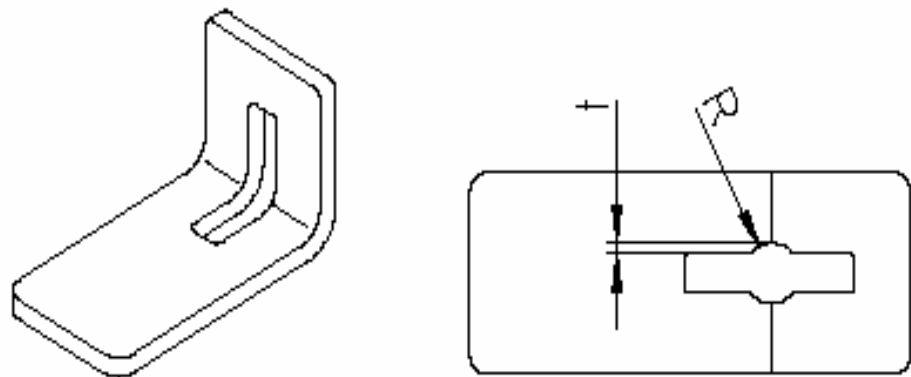
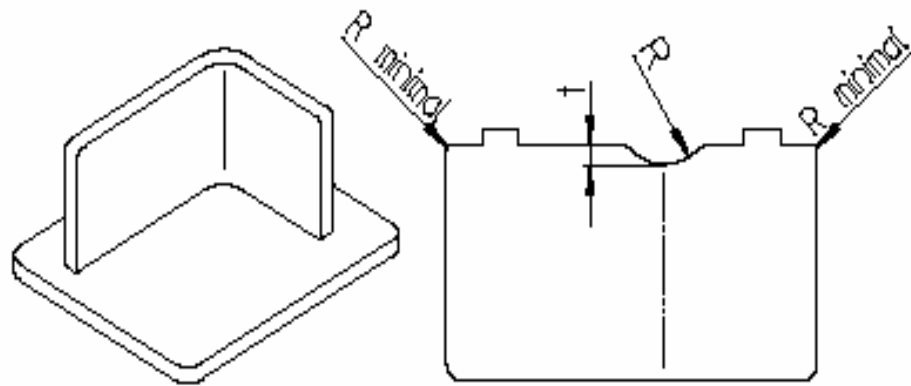


Flik:

Luftspalten måste vara minst lika stor som plåttjockleken.

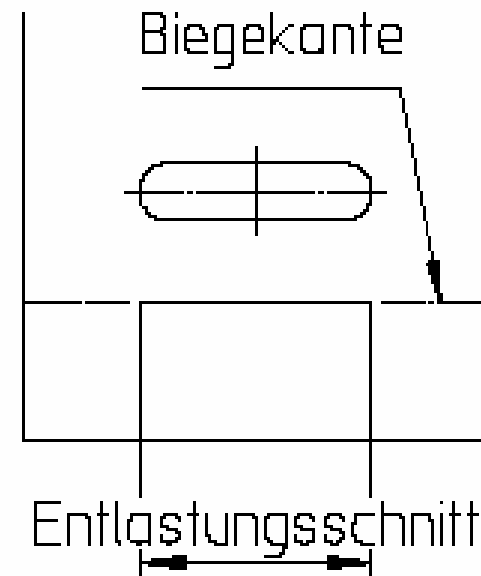
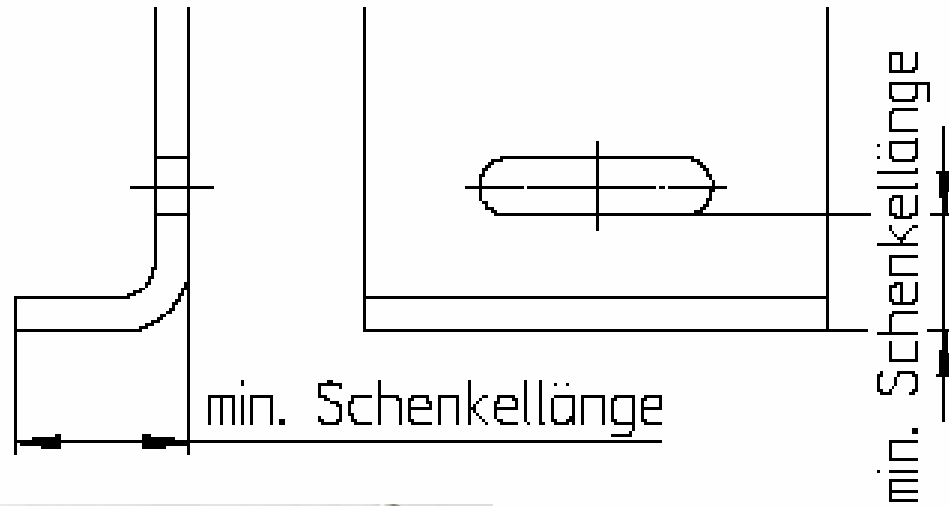


Urtag vid bockkant



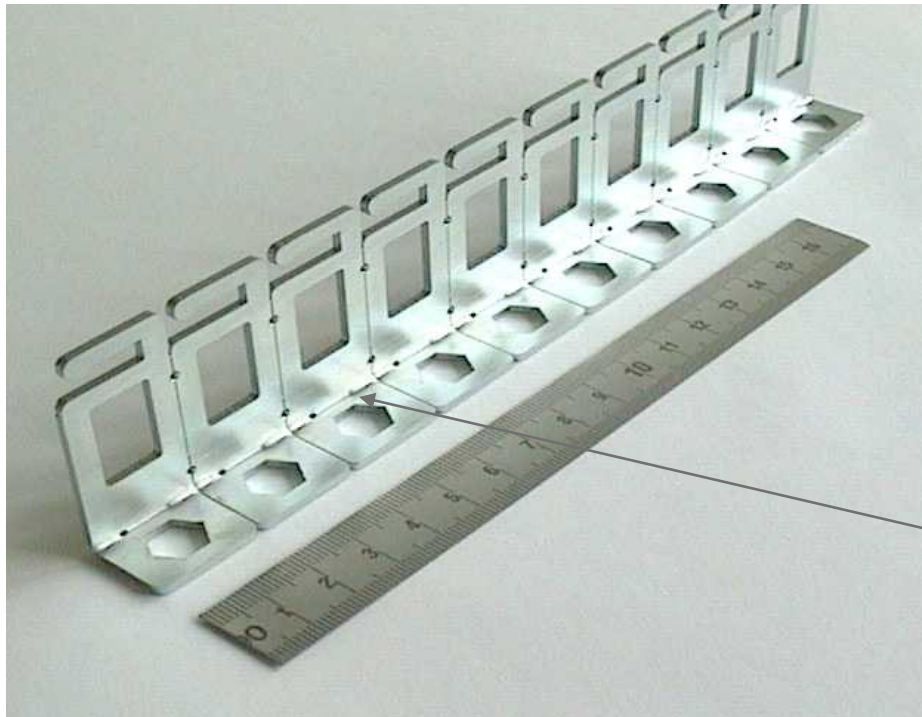
Blechdicke	R	T
Bis 3mm	8	1
3mm bis 8mm	15	2
8mm bis 15mm	20	4
15mm bis 20mm	25	5

Avlastningssnitt



Avlastningssnitt vid urtag nära bocklinjer.

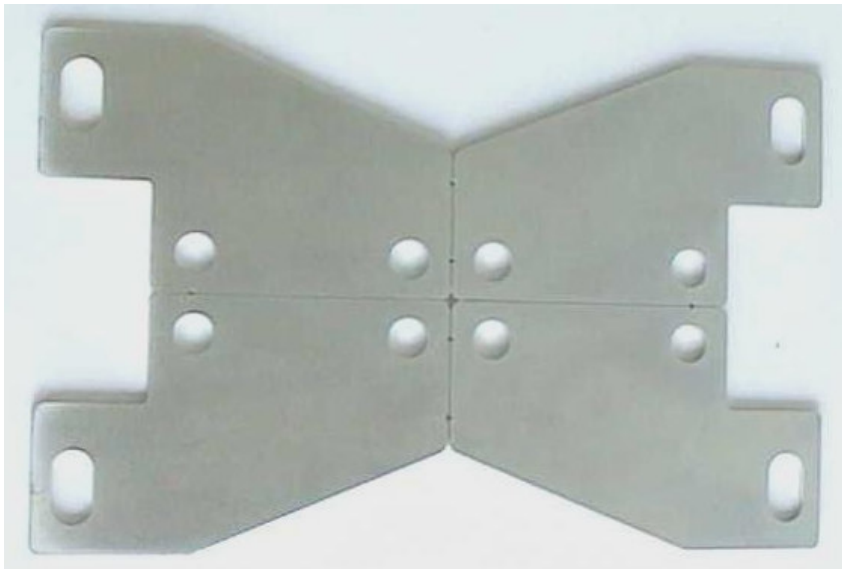
Avlastningssnitt



Avlastningssnitt förhindrar deformation av sexkanthål

Mikrobryggor

- Detalj med mikrobryggor / 4 bock, 4 detaljer
- Detaljerna separeras först efter bockningen



Mikrobryggor för minimering av:

- Skrot, antal bocksekvenser
- Hantering

Avlastningssnitt Specialformer



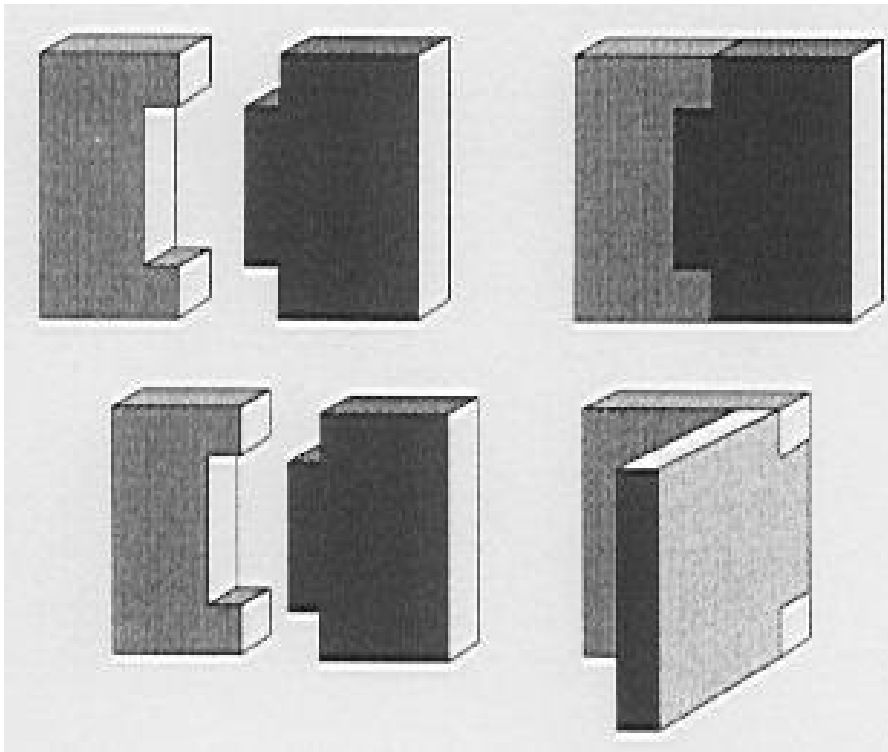
Avlastningssnitt



Speciella låstappar

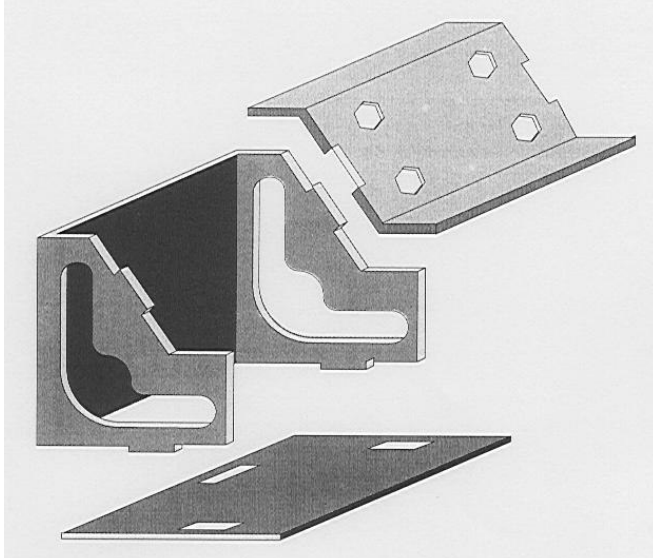
Sammanfogning av plåtdetaljer

Spalt ca. 0.5 mm



- Exakt positionering av detaljer
- Förenklar montering
- Låg ställtid inför svetsning

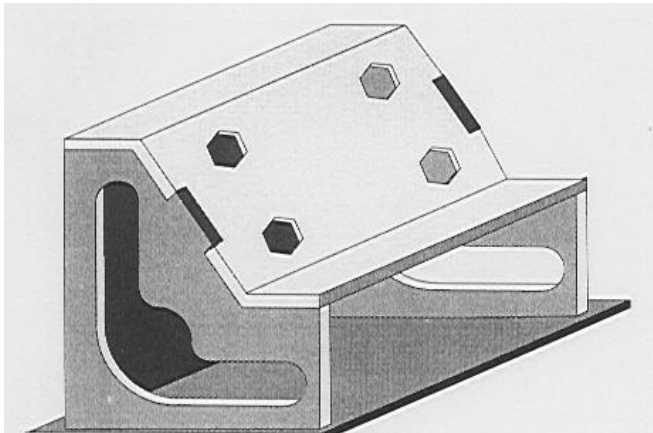
Exempel



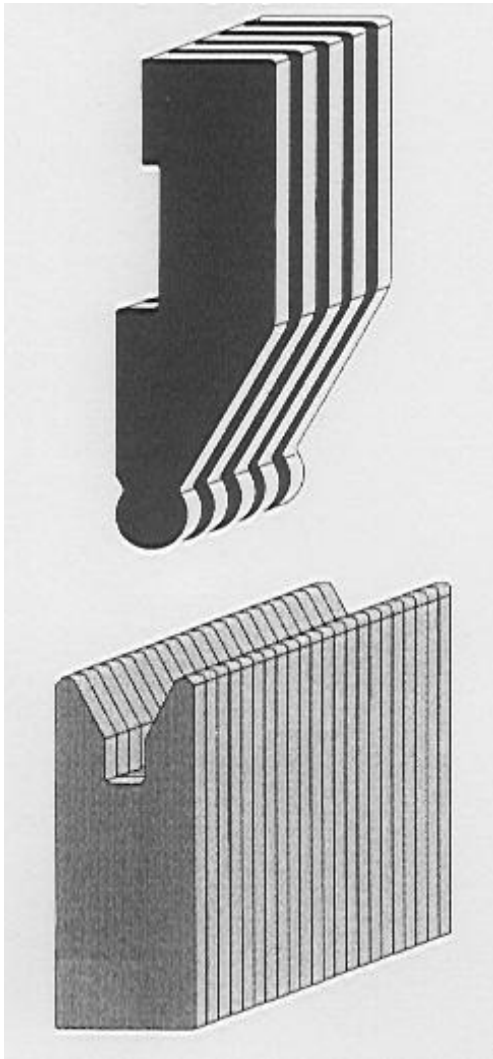
Svetskonstruktion bestående av 3 delar.
Låg ställtid och montering.

Resultat:

- Låga svetskostnader.
- Korta ledtider
- Hög kvalité



Laserskärning av kantpressverktyg



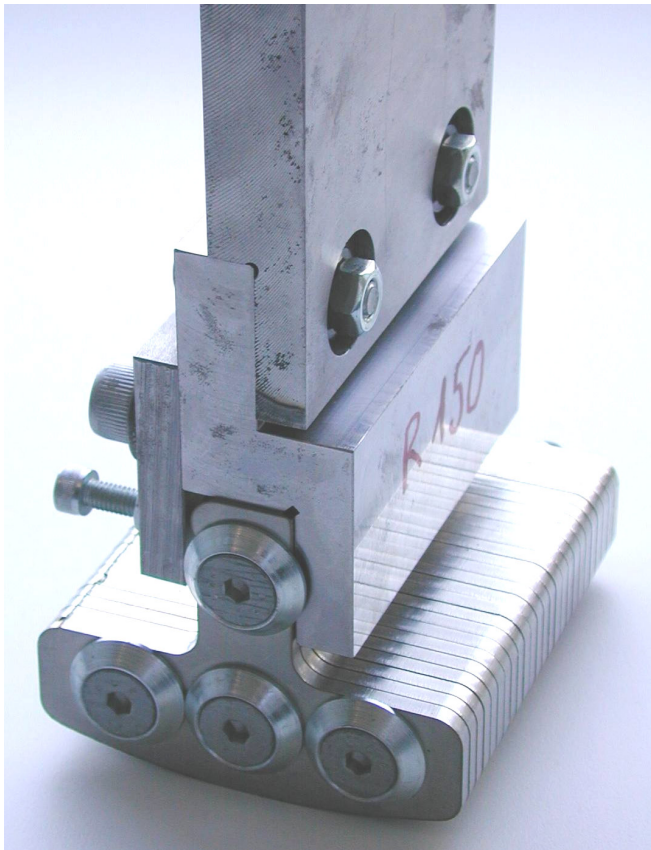
Verktyg till prototyp tillverkning

Framtagning av specialverktyg

Verktyget limmas, skruvas eller lasersvetsas ihop

Laserskärning av kantpressverktyg

Öververktyg

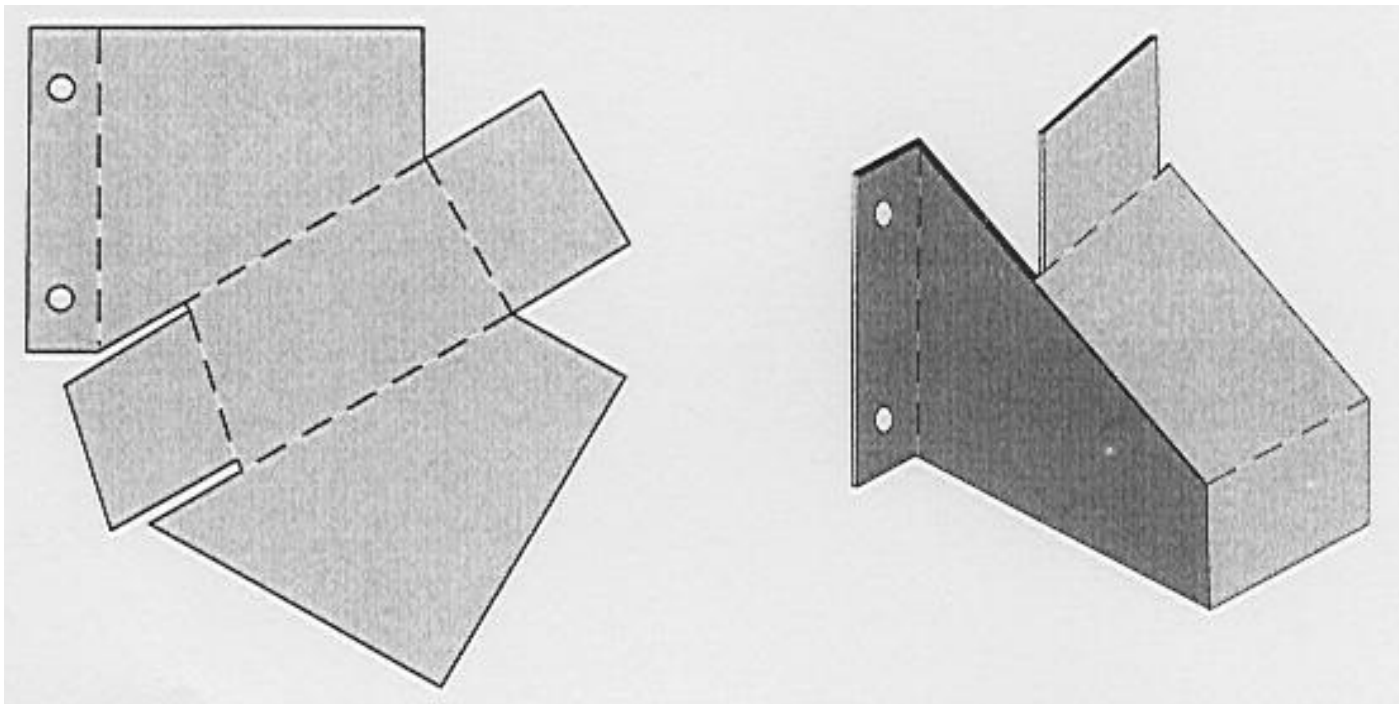


Underverktyg



Prototyping

Genom att laserskära avlastningssnitt i samtliga bocklinjer kann tunnplåtskonstruktionen „bockas“ för hand.



Frågor/Spörssmål?

