



Koldbukning af gevindskårne stålrør

Hydrauliske rørbukkemaskiner anvendes i stor udstrækning til bukning af gevindskårne stålrør.

På denne måde kan rørene, uden at fyldes eller opvarmes bukes i dimensioner fra 3/5" til ca. 3".

Opmærkning af røret

Skal en rørbøjning efter bukningen overholde et givet mål fra f. eks. enden af røret til midten eller et Midte-Midte-Mål mellem to bøjninger, må man kende en regel efter hvilken opmærkningen kan udføres.

Desværre har mange fabrikanter af rørbukkemaskiner glemt at forsyne bukkemaskinen med et lille metalskilt, der burde indeholde oplysninger om de forskellige dimensioners bukkeradier og deres tilsvarende buelængder $L =$ den rørlængde, der medgår til selve bøjningen.

Endvidere er bukkeradierne for de forskellige fabrikater rørbukkemaskiner ikke altid den samme.

Ovenstående ulemper medfører, at man må lære en »ukendt« rørbukkemaskine at kende ved en række forsøgsbukninger af hver enkelt rørdimension.

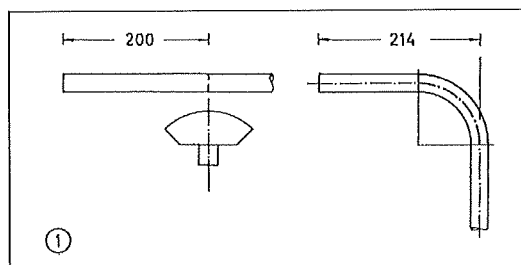
For 90°'s bøjninger kan man finde frem til en regel, der er uafhængig af bøjningens bukkeradius som nærmere angivet nedenfor. Til opmærkning af 45°'s bøjninger (forkrøbnin-ger) bør man kende bukkeradius og bøjningens rørlængde.

90°'s bøjningers opmærkning, hvor bukkeradius er ukendt

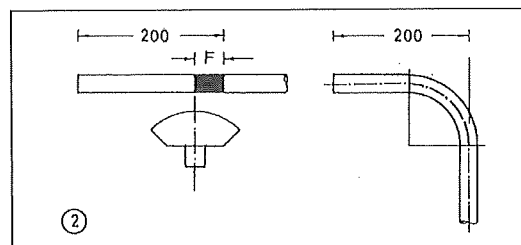
Kun en forsøgsbukning af hver enkelt rørdimension kan vise, hvordan man fremtidig kan udføre opmærkningen.

Eksempel, forsøgsbukning med 1/2" stålrør. Når en 90°'s bøjning efter bukningen, skal overholde et mål på 200 mm fra enden af røret til midten af bøjningen, hvordan kan røret da opmærkes?

Begynd med at afsætte et mærke 200 mm inde på røret. Mærket anbringes midt i bukkeklodsen, hvorefter røret bukes. Se fig. 1. Efter bukningen måles røret fra enden til midten af bøjningen. I dette eksempel er målet 214 mm - altså 14 mm mere end det ønskede.



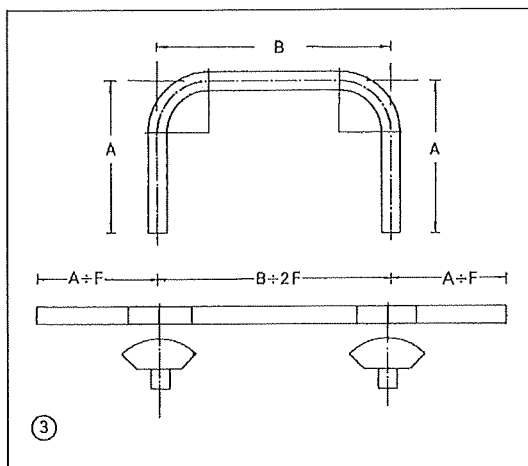
Forsøget har vist, at det mærke, der skal anbringes midt i bukkeklodsen er for 1/2" rør 200 - 14, for at den færdige bøjning kan blive 200 mm fra enden af røret til midten af bøjningen. Se fig. 2.



På tilsvarende måde kan de værdier, der skal trækkes fra hovedmålene findes for andre rørdimensioner.

Svejsning og rørbuk

Betegnes værdien F (fig. 2) og indføres i en tabel, har man dem let tilgængelige, næste gang den pågældende rørbukkemaskine skal anvendes.



Tabel på rørbukkemaskinen

Hvis maskinen ikke i forvejen er forsynet med en tabel, bør man stemple værdierne for en F-tabel.

Rørbukke- maskine	?	?	?
Dimension	F	F	F
3/8"			
1/2"			
3/4"			
1"			
1 1/4"			
1 1/2"			
2"			
2 1/2"			
3"			



Generelle betegnelser og formler

Bukkeradius

Bukkeradius betegnes R og regnes til bøjningens centerlinie. For gevindskårne stålrør er bukkeradius i almindelighed ca. 3D (minimum 2,5 D), hvor D er rørets udvendige diameter.

Mindste bukkeradius afhænger generelt af rørdimension og rørets godstykkelse.

Bøjningens rørlængde

Buelængden af bøjningens centerlinie betegnes L, se fig. 1.

Til alle bøjningsvinkler er buelængden

$$L = R \times 1,57 \times \frac{V^\circ}{90^\circ}$$

90°s bøjninger

Buelængden $L = R \times 1,57$

180°s bøjninger

Buelængden $L = R \times 3,14$

45°s bøjninger

Buelængden $L = R \times 0,785$

b-kateten til $22\frac{1}{2}^\circ = R \times 0,414$

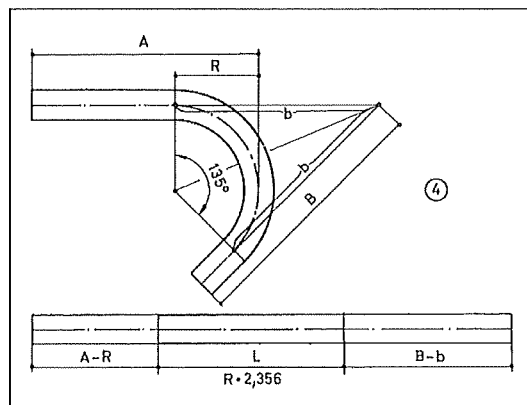
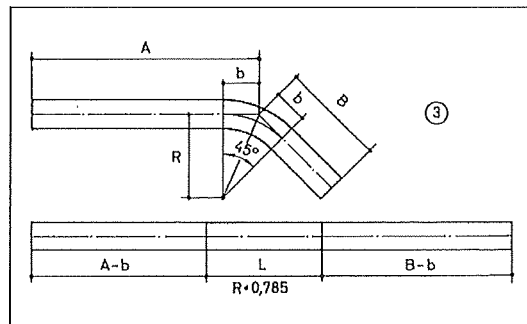
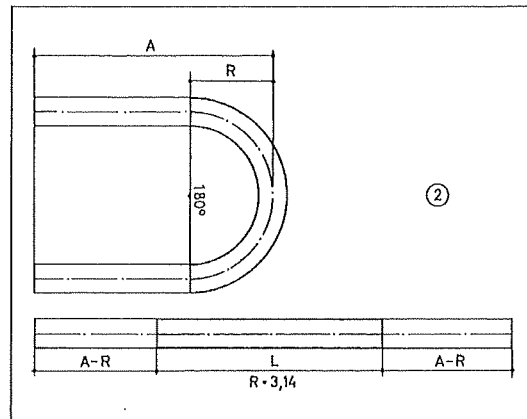
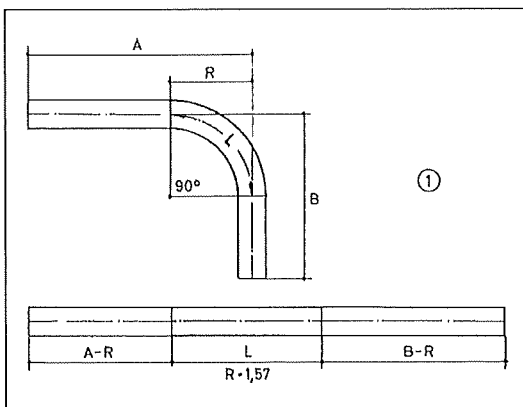
135°s bøjninger - fig. 4

Buelængden $L = R \times 2,356$

b-kateten til $67\frac{1}{2}^\circ = R \times 2,414$

b-kateten

b-målet til alle vinkler kan findes ved hjælp af tabellerne under Alment side 16i HVORDAN NU.



Svejsning og rørbuk

Varmebukning af gevindskårne stålrør

Nedenstående tabel angiver vejledende bukeradier R for rørdimensioner fra 3/8" til 3".

Bukkeradier efter tabel

Bukkeradius i tabellen er for dimensioner op til 1/4" lig med 3 D, hvor D er rørets udvendige diameter, og noget mere for dimensioner op til 3".

Tabellens bukeradier svarer nogenlunde til de radier, der opnås ved koldbukning, når der anvendes en almindelig rørbukkemaskine beregnet for gevindskårne stålrør.

Buelængder for 90° efter tabel

Endvidere kan de til radierne svarende buelængder for 90°s bøjninger aflæses i tabellen.

Dimensioner		Bukkeradius	Buelængde
Eng. "	udv. mm.	R	L = 90°
3/8	17	Ca. 3 x D = 50	79
1/2	21	Ca. 3 x D = 64	101
3/4	27	Ca. 3 x D = 80	126
1	34	Ca. 3 x D = 100	157
1 1/4	42	Ca. 3 x D = 126	198
1 1/2	48	Ca. 3,2 x D = 154	242
2	60	Ca. 3,4 x D = 204	320
2 1/2	76	Ca. 4 x D = 300	471
3	89	Ca. 4,5 x D = 400	628

Buelængden L er længden af bøjningens centerlinie. Se fig. 1. Bøjningens centerlinie forbliver normalt neutral under bukningen, det vil sige, at dens længde ikke påvirkes hverken af strækning eller stukning.

Buelængder ved andre radier

Udføres en 90°s bøjning med en anden bukeradius end tabellens, er den tilsvarende buelængde $L = R \times 1,57$.

Mindste bukeradius for gevindskårne stålrør

En bukeradius mindre end ca. 2,5 gange rørets udvendige diameter bør i almindelighed ikke anvendes, selv om røret er fyldt med faststampet sand, idet mindre radier bevirker en forholdsvis stor strækning af materialet i bøjningens yderbue, hvilket medfører en formindskelse af godstykkelsen og en svækkelse af røret.

Regel for opvarmning af røret

Den opmærkede rørlængde, buelængde L, se

fig. 2, opvarmes lidt ud over opmærkningslinjerne - ca. 1/3 af rørets udv. diameter i hver side.

Ved bukning af svejste stålrør, bør rørets svejsning anbringes således, at den undgår strækning eller stukning, altså på en af bøjningens sider.

Opmærkningseksempler

Fig. 1 viser en 90°s bøjning, hvor følgende er givet: 1" rør, A = 500 og B = 650 mm.

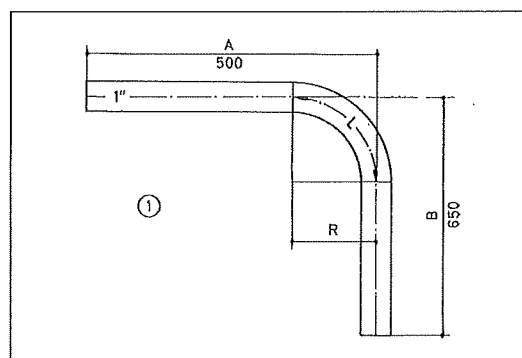


Fig. 2 viser opmærkningen af røret, hvor værdierne for R og L er aflæst i tabellen ud for 1" rør.

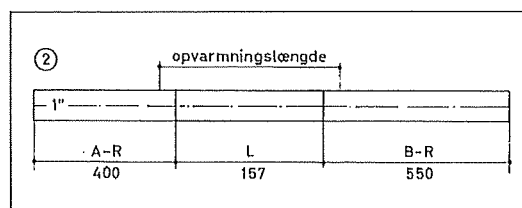




Fig. 3 viser et eksempel med to 90°s bøjninger, hvor følgende er givet: 3/4" rør, A = 600 og B = 400 mm.

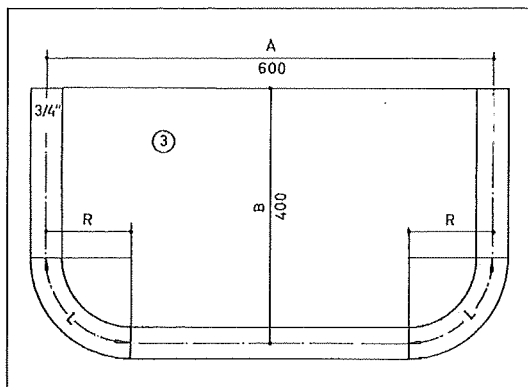
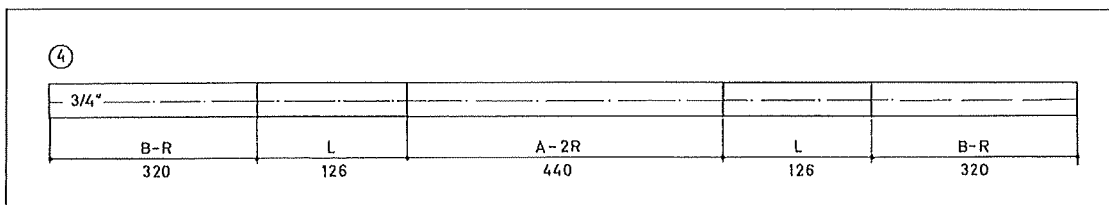
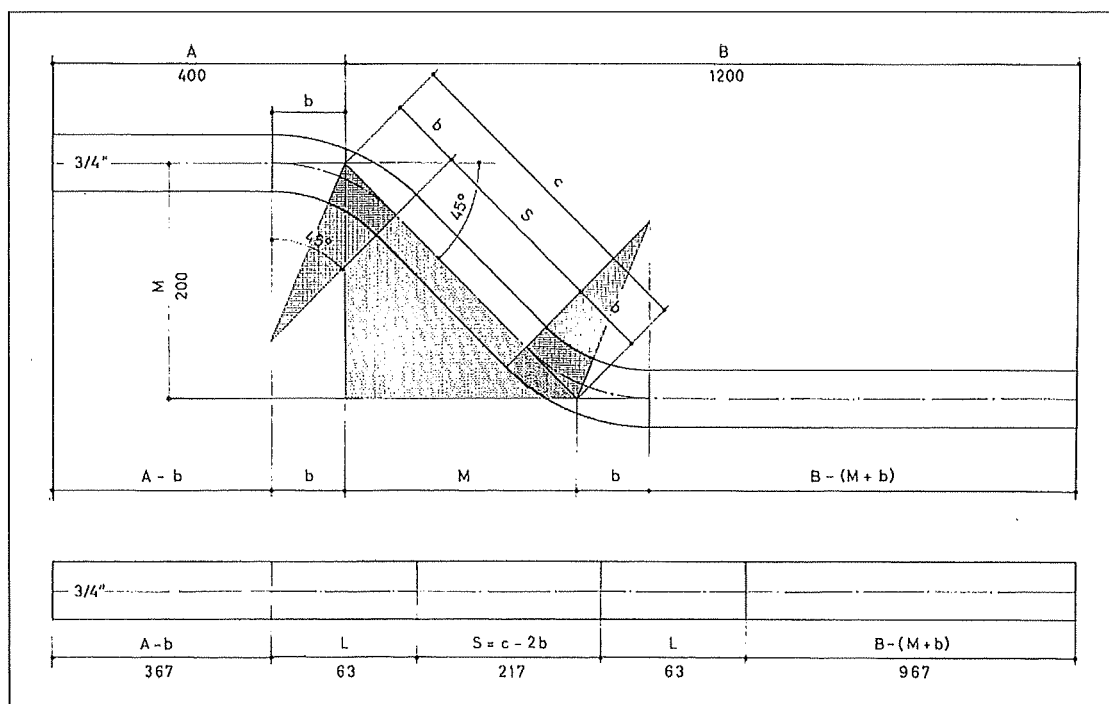


Fig. 4 viser rørets opmærkning.

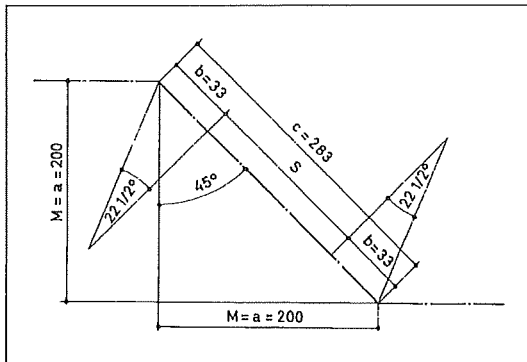


45°s forkrøbninger

Figuren herunder viser en forkrøbning med to 45°s bøjninger, hvor følgende er givet: 3/4" rør, M = 200, A = 400 og B = 1200 mm.



Svejsning og rørbuk



Opmærkning efter tabellen

Ud for 3/4" rør læses i tabellen, at bukkeradius bliver 80 mm - og tilsvarende er $b = 33$ mm og $L = 63$ mm.

Dimensio- ner	udv. mm.	Bukke- radius R	Katete $b=22\ 1/2^\circ$	Buelængde $L = 45^\circ$
3/8	17	50	21	40
1/2	21	64	26	50
3/4	27	80	33	63
1	34	100	41	79
1 1/4	42	126	52	99
1 1/2	48	154	64	121
2	60	204	84	160
2 1/2	76	300	124	235
3	89	400	165	314

Eksempel på 3/4" rør

Den lige rørlængde betegnet S er lig med $c - 2b$, hvor c er hypotenusen i den viste 45°s retvinklede trekant.

c-målet findes i nedenstående 45°s tabel. Under $M = a = 200$ mm læses $c = 283$ mm - og herefter bliver:

$$S = 283 - (33 + 33) = 217 \text{ mm}$$

45°	M=a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50
	c	1	3	4	6	7	9	10	11	13	14	28	42	57	71
45°	M=a	60	70	80	90	100	200	300	400	500	600	700	800	900	
	c	85	99	113	127	141	283	424	566	707	848	990	1131	1273	

Dobbelt 45°s forkrøbninger

I nedenstående tegning ses en dobbelt forkrøbningens centerlinier, der passerer en murpille.

Længden af det rørs centerlinie, der er parallel murpillen er lig med: murpillens bredde $P + 2b$, hvor b tages efter tabellen.

Midte-Midte-Målet $M = G$, når $e_1 = e_2$ eller $M = G + e_2 - e_1$, når $e_1 > / < e_2$.

