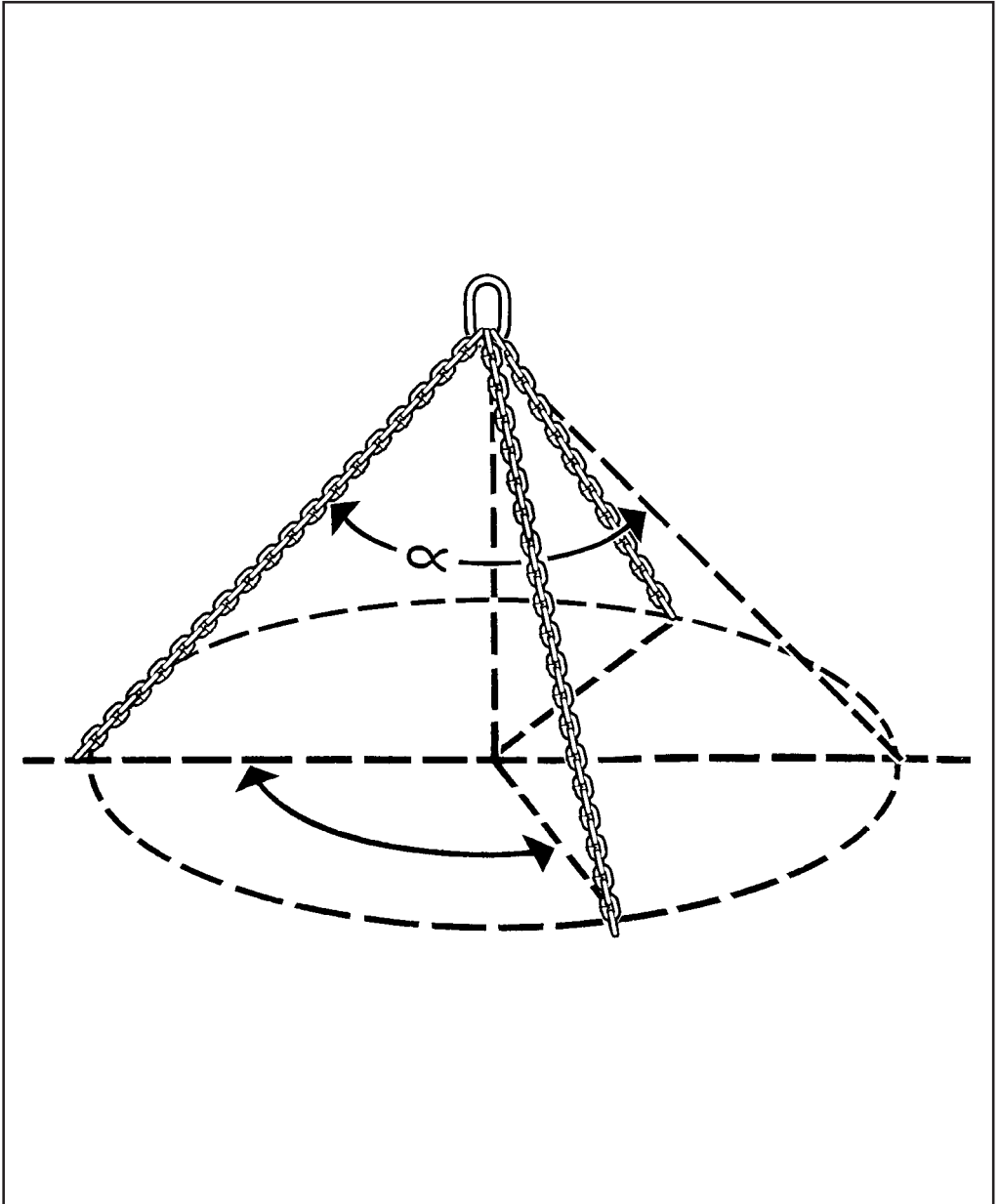


Løftevinklenes innvirkning på belastningen i partene ved flerpartige redskaper.



## Løftevinkelens innvirkning på belastningen i partene ved flerpartige redskaper.

Før, når det var vanlig med rene manuelle løft, visste de fleste hvordan man skulle løfte på en riktig måte. Om påkjenningene ble for store på grunn av for stor vekt eller for ulempeleg gods, så ga kroppen direkte beskjed.

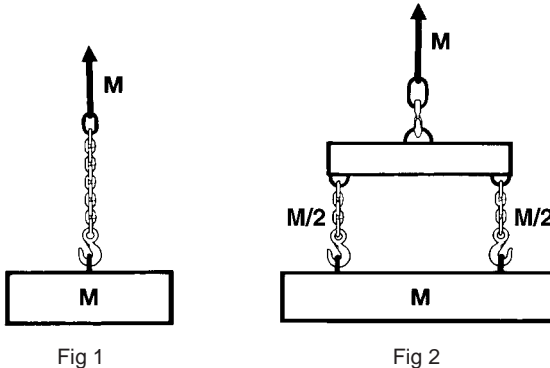
I dag, når vi bruker redskaper i form av ståltaustrøpper, kjettingredskaper, rundslings, myke bånd mm., er det ennå mer viktig å vite hvilken belastning man utsetter utstyret for. Om man overbelaster det, blir resultatet at redskapet kan deformeres, eller i verste fall gå i stykker.

Økt kunnskap gir økt sikkerhet. CERTEX bidrar derfor i denne delen av katalogen med informasjon om **løftevinkelens (toppvinkelens), lastebreddens, lastelengdens og benlengdens** innvirkning på belastningen i de ulike partene ved flerpartige redskap.

### Vertikale løft

Ved vertikale løft med 1 redskap og jevn belastning er det lett å velge dimensjon og type på redskap, da belastningen av ståltauet, kjettingen eller båndet i redskapet blir like stor som den masse som man skal løfte, fig 1.

Bruker man f.eks ett åk og 2 redskaper som i fig. 2, blir løftet fortsatt vertikalt, men belastningen i hver part bare halvparten av massen man skal løfte.



Ved vertikale løft med åk og 3 redskaper blir belastningen i partene kun 1/3 av den masse man skal løfte og for 4 redskaper 1/4. Dette under forutsetning at **lasten er absolutt jevnt fordelt**. Dessverre inntreffer dette sjelden, noe som har medført at vi alltid skal benytte **4-partige redskaper dimensjonert som om de var 3-partige**.

## Løftevinkelen

Løfter man derimot med flerpartige redskap der partene går sammen i et punkt, så begynner løftevinkelen eller toppvinkelen, ofte benevnt som alfa ( $\alpha$ ), å få stor betydning.

Hva som menes med toppvinkel ved løft med ett 2-, 3- eller 4-partig redskap framgår av figurere 3, 4 og 5.

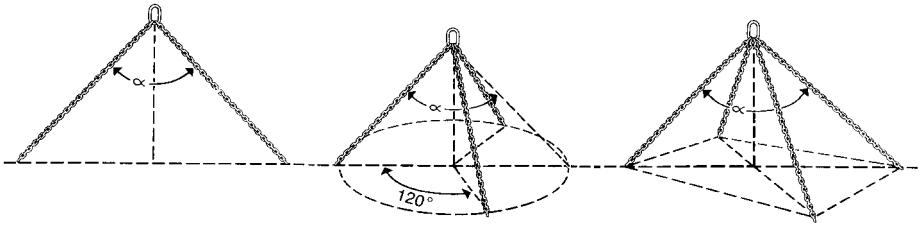


Fig 3

Fig 4

Fig 5

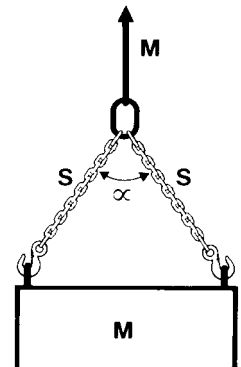
**En økt toppvinkel medfører alltid en økt belastning av de enkelte partene i et flerpartig redskap.** Hva dette innebærer fremgår av nedenstående tabell.

Tabellen er tatt med for å vise beregningen av den faktiske belastningen i partene i et flerpartig redskap, når både toppvinkelen og lastens masse er kjent.

Belastningen av de enkle partene beregnes med formelen:

$S = k \times M$   $S$  = belastningen av den enkle part  $M$  = total masse (vekt).

Toppvinkel $\alpha^\circ$	Faktor k		
	Antall parter i redskapet		
	2	3	4
0	0,5	0,333	0,250
15	0,504	0,336	0,252
30	0,518	0,345	0,259
45	0,541	0,361	0,271
60	0,577	0,385	0,289
70	0,610	0,407	0,305
80	0,653	0,435	0,326
90	0,707	0,471	0,354
100	0,778	0,519	0,389
110	0,872	0,581	0,436
120	1	0,667	0,500



Eksempel: Om en last på 1 tonn (1000 kg) skal løftes med et 3-partigt redskap og toppvinkelen er  $90^\circ$ , blir spenningen i **hver part**  $0,471 \times 1000 \text{ kg} = 471 \text{ kg}$ .

## Lastlengde, benlengde og løftehøyde

Det som bestemmer toppvinkelens størrelse kan enten være benlengden i redskapet, lastens bredde og/eller lengde, løftehøyden på redskapet eller en kombinasjon av disse. Med kjente verdier på disse faktorer kan størrelsen på toppvinkelen beregnes med hjelp av trigonometri. I figur 6 skulle da linjen BL bety benlengden, LH løftehøyden på redskapet, og L/2 betyr halve lastens lengde og/eller bredde, eller halve avstanden mellom fastsettingspunktene (fig 7). Ettersom redskapets benlengde BL oftest er kjent, likeså lastens lengde og/eller bredde, eller avstanden mellom fastsettingspunktene, så kan toppvinkelen  $\alpha$  ( $\alpha$ ) beregnes med formelen.

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{L/2}{BL} \quad \text{eller om løftehøyden LH er kjent med formelen}$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{LH}{BL}$$

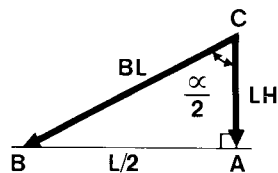


Fig 6

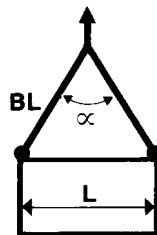


Fig 7

For å lette beregningen av enkle benlengder (BL) for å oppnå en viss toppvinkel ( $\alpha$ ) har vi laget tabeller med noen vanlige verdier på løftehøyde (LH) og lastlengde og/eller bredde, eller avstand mellom fastsettingspunktene (L).

### Når løftehøyden er kjent

Løfte- høyde (LH) i m	Benlengde (BL) i m. ved løftevinkel			
	30°	60°	90°	120°
1	1,0	1,2	1,4	2,0
1,2	1,2	1,4	1,7	2,4
1,4	1,5	1,6	2,0	2,8
1,6	1,7	1,9	2,3	3,2
1,8	1,9	2,1	2,6	3,6
2	2,1	2,3	2,8	4,0
2,5	2,6	2,9	3,5	5,0
3	3,1	3,5	4,2	6,0
3,5	3,6	4,0	5,0	7,0
4	4,1	4,6	5,7	8,0
5	5,2	5,8	7,1	10
6	6,2	6,9	8,5	12
7	7,3	8,1	9,9	14
8	8,3	9,2	11	16
9	9,3	10	13	18
10	10	11	14	20

### Når lastens lengde eller bredde er kjent

Lastens lengde/ bredde (L) i m.	Benlengde (BL) i m. ved løftevinkel			
	30°	60°	90°	120°
1	1,9	1,0	0,7	0,6
1,5	2,9	1,5	1,1	0,9
2	3,9	2,0	1,4	1,2
2,5	4,8	2,5	1,8	1,4
3	5,8	3,0	2,1	1,7
3,5	6,8	3,5	2,5	2,0
4	7,7	4,0	2,8	2,3
4,5	8,7	4,5	3,2	2,6
5	9,7	5,0	3,5	2,9
6	12	6,0	4,2	3,5
7	14	7,0	5,0	4,0
8	16	8,0	5,7	4,6
9	17	9,0	6,4	5,2
10	19	10	7,1	5,8
15	29	15	11	8,7
20	39	20	14	12
25	48	25	18	14
30	58	30	21	17