

1. Allmänna beräkningsgrunder

1.1. Med *högsta tillåtna belastning* (SWL) för lyftinrättning avses den största last, som får lyftas, inberäknat vikten av lyftredskapet.

1.2. Avses lyftinrättning användas på flera sätt skall högsta tillåtna belastning bestämmas för vart särskilt fall, t. ex. beräkning av lastbom för fallen enkelt och kopplat lyft.

1.3. Vid beräkning av de påkänningar som uppträder i lyftinrättning skall särskild hänsyn tagas till fartygets krängningsvinkel och trim om stabilitetsberäkningar för fartyget visar att 5 resp. 2 graders vinklar kan komma att överskridas vid lastning eller lossning.

Föreligger risk att krängningsvinkel och trim kommer att överskridas skall om möjligt lämplig krängningskännare ingå i utrustningen.

1.4. Vid beräkning av de krafter som påverkar lyftinrättning av bomtyp skall bommens lutningsvinkel antagas vara 15 grader mot horisontalplanet eller om så liten vinkel ej kan förekomma den minsta möjliga vinkeln.

1.5. Högsta tillåtna belastning för lyftinrättning fastställs för det läge då kranarm eller lastbom har minsta tillåtna lutningsvinkel. Lyftinrättning får ej användas för större last än den fastställda även om utliggningen minskas. Från vad nu sagts kan sjöfartsverket medge undantag.

1.6. Vid beräkning av lyftinrättning skall friktionstillskott i blockskiva samt tillägg för vajerstyvhet tillsammans utgöras av minst 2 procent för kul- och rullager och minst 5 procent för glidlager per skiva. I de fall lastbom ej är avsedd att toppas med last behöver friktionstillägget för topplinan ej medräknas.

2. Exempel på beräkningar ifråga om fartygs lyftinrättningar med tillbehör

2.1. Till ledning vid beräkning av de viktigaste krafterna i lyftinrättningar av bomtyp (mast resp. bompåle samt bom) har angetts fyra exempel på lastbom.

2.2. I varje exempel visas en skiss över utförandet. Skissen anger även bokstavsbezeichnung för ifrågakommande mast- resp. bompålshöjd (M) och bomlängd (B), för bommens vinkel mot horisontalplanet (α) samt för lasten (L) och de olika krafterna (R, T osv.).

2.3. I varje exempel anges fyra tabeller, avseende olika förhållanden (M : B) mellan mast- resp. bompålshöjden M och bomlängden B.

2.4. Storleken av krafterna R, T osv. erhålles genom att multiplicera talet för lasten L med koefficienterna K_R , K_T osv. Koefficienterna återfinns i tabellerna. För mellanliggande värden av M : B beräknas krafterna genom interpolering.

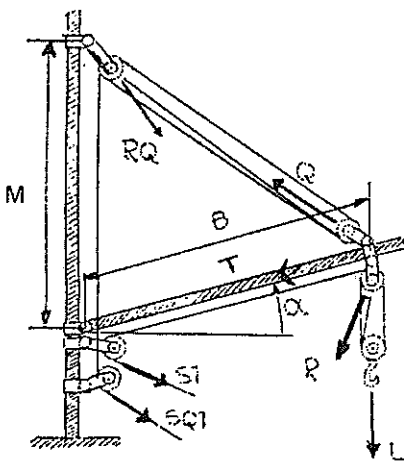
2.5. Tabellernas användning framgår av beräkningsexempel.

Samtliga krafter beräknas vid vinkeln $\alpha = 15$ grader, dock med det undantaget att kraften R i exempel I och IV beräknas vid vinkeln $\alpha = 60$ grader. Kraften R är vid anordningar som avses i exemplen II och III, samt krafterna T och S1 i samtliga exempel avsedda anordningar oberoende av vinkeln α .

2.6. I förekommande beräkningar har hänsyn tagits till en friktion och vajerstyvhet av 5 procent.

Tillriggning av lastbom

Fall I



Exempel

Last	= 200 kN	L	=	= 200 kN
M : B	= 1,0	R	= $1,19 \times L = 238$ kN	
Hisstalja	= 6 skivor	T	= $1,25 \times L = 250$ kN	
Topptalja	= 8 skivor	S1	= $0,21 \times L = 42$ kN	
		Q	= $1,28 \times L = 256$ kN	
		RQ	= $1,41 \times L = 282$ kN	
		SQ1	= $0,21 \times L = 42$ kN	

$$M : B = 0,6$$

Antal skivor i taljan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	2,00	1,50	1,34	1,26	1,22	1,19	1,16	1,15	1,14	1,13
K_T	2,80	2,29	2,12	2,03	1,98	1,95	1,93	1,91	1,89	1,88
K_{S1}	1,10	0,57	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
K_Q	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
K_{RQ}	3,00	2,30	2,11	2,02	1,97	1,94	1,92	1,90	1,89	1,88
K_{SQ1}	1,99	1,02	0,70	0,53	0,43	0,38	0,33	0,30	0,26	0,24

M : B = 0,8

Antal skivor i taljan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	2,00	1,50	1,34	1,26	1,22	1,19	1,16	1,15	1,14	1,13
K_T	2,36	1,85	1,68	1,59	1,54	1,51	1,49	1,47	1,45	1,44
K_{S1}	1,10	0,57	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
K_Q	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
K_{RQ}	2,58	1,96	1,78	1,69	1,64	1,61	1,59	1,58	1,56	1,55
K_{SQ1}	1,61	0,83	0,57	0,43	0,35	0,31	0,27	0,24	0,21	0,20

M : B = 1,0

Antal skivor i taljan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	2,00	1,50	1,34	1,26	1,22	1,19	1,16	1,15	1,14	1,13
K_T	2,10	1,59	1,42	1,33	1,28	1,25	1,23	1,21	1,19	1,18
K_{S1}	1,10	0,57	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
K_Q	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
K_{RQ}	2,36	1,79	1,61	1,52	1,48	1,45	1,43	1,41	1,40	1,39
K_{SQ1}	1,42	0,73	0,50	0,38	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17

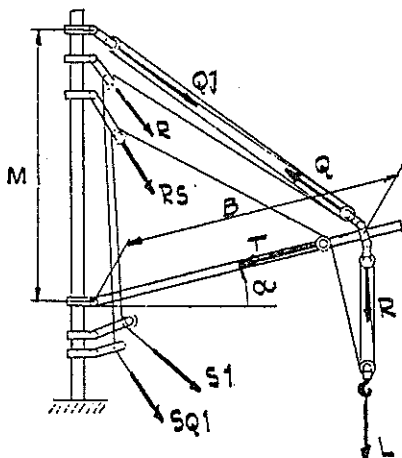
M : B = 1,2

Antal skivor i taljan

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	2,00	1,50	1,34	1,26	1,22	1,19	1,16	1,15	1,14	1,13
K_T	1,93	1,42	1,25	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01
K_{S1}	1,10	0,57	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
K_Q	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
K_{RQ}	2,23	1,69	1,52	1,43	1,38	1,35	1,33	1,32	1,30	1,29
K_{SQ1}	1,31	0,67	0,46	0,35	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,16

Tillriggning av lastbom

Fall II



Exempel

Last = 200 kN
 M : B = 1,0
 Hisstalja = 5 skivor
 Topptalja = 7 skivor

L = 200 kN
 $R = 0,86 \times L = 172$ kN
 $T = 1,05 \times L = 210$ kN
 $RS = 0,35 \times L = 70$ kN
 $S1 = 0,21 \times L = 42$ kN
 $Q = 1,13 \times L = 226$ kN
 $Q1 = 1,13 \times 0,90 \times L = 203$ kN
 $RQ = 1,13 \times 0,27 \times L = 61$ kN
 $SQ1 = 1,13 \times 0,16 \times L = 36$ kN

M : B = 0,6								
Antal skivor i taljan								
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	0,78	0,83	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94
K_T	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
K_{RS}	0,45	0,37	0,32	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19
K_{S1}	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
K_Q	1,56	1,61	1,65	1,67	1,69	1,70	1,71	1,72
$K_{Q1} = K_Q \times$	0,77	0,82	0,85	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93
$K_{RQ} = K_Q \times$	0,45	0,37	0,32	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19
$K_{SQ1} = K_Q \times$	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13

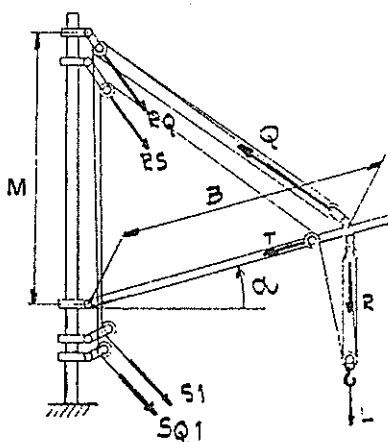
M : B = 0,8								
Antal skivor i taljan								
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	0,78	0,83	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94
K_T	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
K_{RS}	0,48	0,39	0,34	0,29	0,26	0,24	0,22	0,21
K_{S1}	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
K_Q	1,22	1,27	1,31	1,33	1,35	1,36	1,37	1,38
$K_{Q1} = K_Q \times$	0,77	0,82	0,85	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93
$K_{RQ} = K_Q \times$	0,48	0,39	0,34	0,29	0,26	0,24	0,22	0,21
$K_{SQ1} = K_Q \times$	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13

M : B = 1,0								
Antal skivor i taljan								
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	0,78	0,83	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94
K_T	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
K_{RS}	0,50	0,41	0,35	0,30	0,27	0,25	0,23	0,21
K_{S1}	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
K_Q	1,05	1,10	1,13	1,15	1,17	1,19	1,20	1,21
$K_{Q1} = K_Q \times$	0,77	0,82	0,85	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93
$K_{RQ} = K_Q \times$	0,50	0,41	0,35	0,30	0,27	0,25	0,23	0,21
$K_{SQ1} = K_Q \times$	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13

M : B = 1,2								
Antal skivor i taljan								
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	0,78	0,83	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94
K_T	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
K_{RS}	0,51	0,42	0,36	0,31	0,28	0,26	0,24	0,22
K_{S1}	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
K_Q	0,95	1,00	1,03	1,06	1,08	1,09	1,10	1,11
$K_{Q1} = K_Q \times$	0,77	0,82	0,85	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93
$K_{RQ} = K_Q \times$	0,51	0,42	0,36	0,31	0,28	0,26	0,24	0,22
$K_{SQ1} = K_Q \times$	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13

Tillriggning av lastbom

Fall III



Exempel

Last = 200 kN
 M : B = 1,0
 Hisstalja = 5 skivor
 Topptalja = 7 skivor

L = 200 kN
 R = $0,86 \times L = 170$ kN
 T = $1,05 \times L = 210$ kN
 RS = $0,35 \times L = 70$ kN
 S1 = $0,21 \times L = 42$ kN
 Q = $1,13 \times L = 226$ kN
 RQ = $1,13 \times 1,12 \times L = 253$ kN
 SQ1 = $1,13 \times 0,18 \times L = 41$ kN

 M : B = 0,6

 Antal skivor i taljan

	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	0,78	0,83	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94
K_T	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
K_{RS}	0,45	0,37	0,32	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19
K_{S1}	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
K_Q	1,56	1,61	1,65	1,67	1,69	1,70	1,71	1,72
$K_{RQ} = K_Q \times$	1,18	1,13	1,10	1,08	1,07	1,06	1,06	1,05
$K_{SQ1} = K_Q \times$	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14

 M : B = 0,8

 Antal skivor i taljan

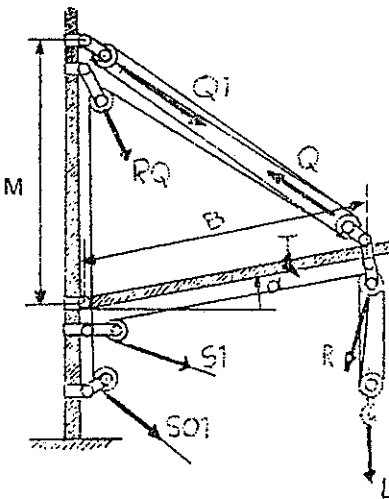
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	0,78	0,83	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94
K_T	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
K_{RS}	0,48	0,39	0,34	0,29	0,26	0,24	0,22	0,21
K_{S1}	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
K_Q	1,22	1,27	1,31	1,33	1,35	1,36	1,37	1,38
$K_{RQ} = K_Q \times$	1,22	1,17	1,13	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07
$K_{SQ1} = K_Q \times$	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14

		M : B = 1,0							
		Antal skivor taljan							
		3	4	5	6	7	8	9	10
K_R		0,78	0,83	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94
K_T		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
K_{RS}		0,50	0,41	0,35	0,30	0,27	0,25	0,23	0,21
K_{S1}		0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
K_Q		1,05	1,10	1,13	1,15	1,17	1,19	1,20	1,21
K_{RQ}	= $K_Q \times$	1,26	1,19	1,16	1,13	1,12	1,10	1,09	1,09
K_{SQ1}	= $K_Q \times$	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14

		M : B = 1,2							
		Antal skivor i taljan							
		3	4	5	6	7	8	9	10
K_R		0,78	0,83	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94
K_T		0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
K_{RS}		0,51	0,42	0,36	0,31	0,28	0,26	0,24	0,22
K_{S1}		0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13
K_Q		0,95	1,00	1,03	1,06	1,08	1,09	1,10	1,11
K_{RQ}	= $K_Q \times$	1,29	1,22	1,18	1,15	1,13	1,11	1,10	1,10
K_{SQ1}	= $K_Q \times$	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14

Tillriggning av lastbom

Fall IV



Exempel

Last = 200 kN
 M : B = 1,0
 Hisstalja = 6 skivor
 Topptalja = 7 skivor

L = 200 kN
 R = $1,19 \times L = 238$ kN
 T = $1,25 \times L = 250$ kN
 S1 = $0,21 \times L = 42$ kN
 Q = $1,28 \times L = 256$ kN
 Q1 = $1,14 \times L = 228$ kN
 RQ = $0,35 \times L = 70$ kN
 SQ1 = $0,21 \times L = 42$ kN

M : B = 0,6								
Antal skivor i taljan								
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	1,34	1,26	1,22	1,19	1,16	1,15	1,14	1,13
K_T	2,12	2,03	1,98	1,95	1,93	1,91	1,89	1,88
K_{SI}	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
K_Q	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
K_{Q1}	1,38	1,47	1,53	1,57	1,60	1,63	1,65	1,66
K_{RQ}	0,81	0,67	0,57	0,50	0,44	0,40	0,37	0,35
K_{SQ1}	0,54	0,44	0,37	0,33	0,29	0,27	0,25	0,23

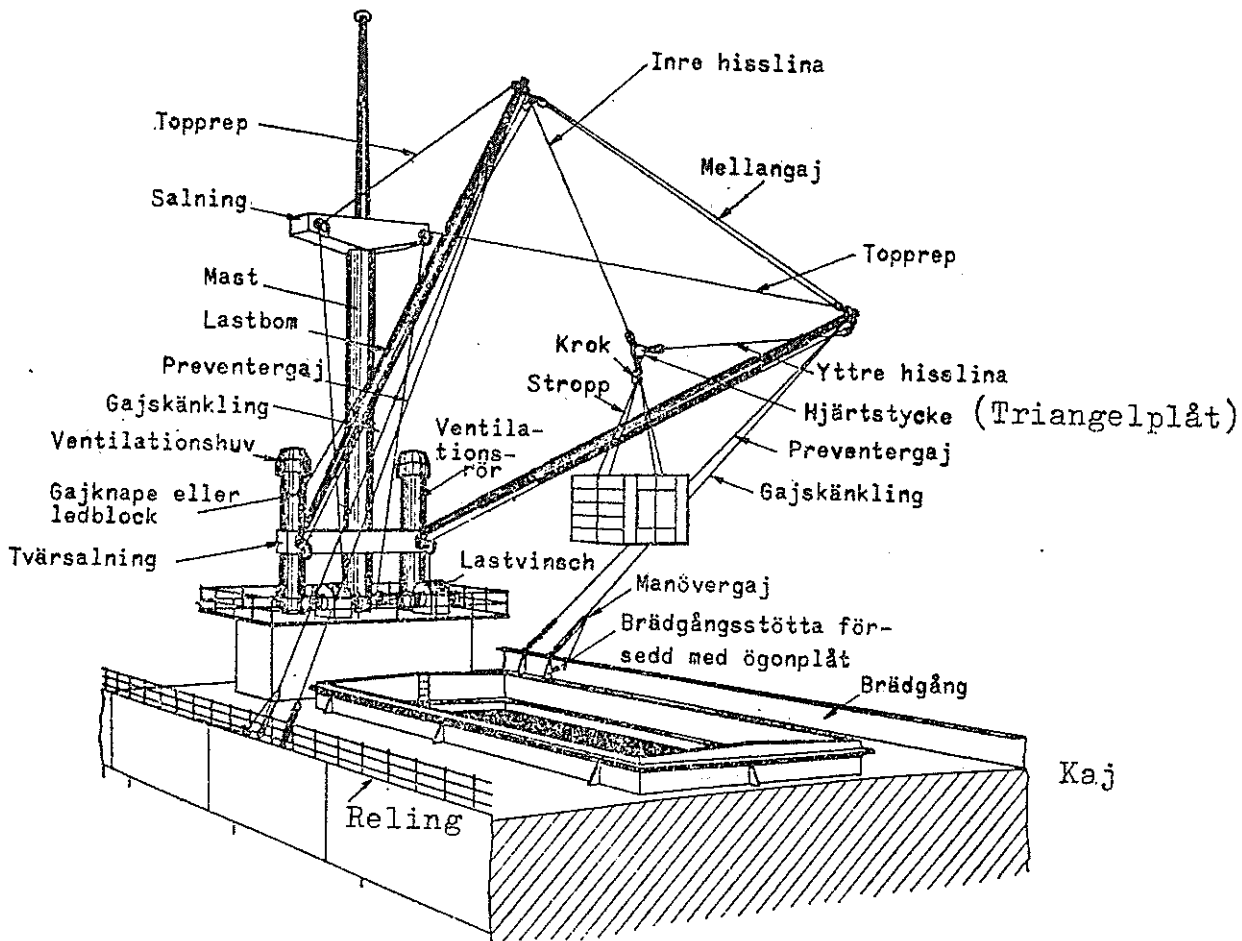
M : B = 0,8								
Antal skivor i taljan								
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	1,34	1,26	1,22	1,19	1,16	1,15	1,14	1,13
K_T	1,68	1,59	1,54	1,51	1,49	1,47	1,45	1,44
K_{SI}	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
K_Q	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
K_{Q1}	1,12	1,19	1,24	1,27	1,30	1,32	1,34	1,35
K_{RQ}	0,69	0,57	0,49	0,43	0,38	0,35	0,32	0,30
K_{SQ1}	0,43	0,36	0,30	0,27	0,24	0,22	0,20	0,19

M : B = 1,0								
Antal skivor i taljan								
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	1,34	1,26	1,22	1,19	1,16	1,15	1,14	1,13
K_T	1,42	1,33	1,28	1,25	1,23	1,21	1,19	1,18
K_{SI}	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
K_Q	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
K_{Q1}	0,98	1,05	1,09	1,12	1,14	1,16	1,18	1,19
K_{RQ}	0,64	0,52	0,45	0,39	0,35	0,32	0,29	0,27
K_{SQ1}	0,38	0,31	0,27	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16

M : B = 1,2								
Antal skivor i taljan								
	3	4	5	6	7	8	9	10
K_R	1,34	1,26	1,22	1,19	1,16	1,15	1,14	1,13
K_T	1,25	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01
K_{SI}	0,39	0,30	0,25	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14
K_Q	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
K_{Q1}	0,91	0,97	1,01	1,03	1,05	1,07	1,09	1,10
K_{RQ}	0,60	0,49	0,42	0,37	0,33	0,30	0,28	0,26
K_{SQ1}	0,35	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,15

3. Kopplade bommar

(Beräkningar av påkänningar i lyftinrättning och rigg)



Exempel på kopplade bommar

3.1. Vid beräkning av fartygs lastnings- och lossningsanordningar skall i fråga om kopplade bommar hänsyn tagas till att gajar och övriga delar kan utsättas för påkänningar, som överstiger de för enkel bom tillåtna, även om lasten är mindre än den som kan ifrågakomma för endera bommen, då den användes okopplad.

3.2. Högsta tillåtna belastning (SWL) för kopplat lyft skall framgå ur certifikat (registerboken *formulär 2*) tillsammans med varje annat förhållande som berör dess användning vid kopplat lyft.

Nämnda förhållanden skall även framgå ur riggplanen.

3.3. De faktorer, som vid kopplade bommar inverkar på de krafter som uppträder i lastanordningar och gajar är

- a) lastens vikt,
- b) höjden av lastlinornas sammankopplingspunkt, över luckkarm eller brädgång,
- c) de båda bommarnas ytterlägen,
- d) gajfästernas lägen.

3.4. Den höjd över däck, på vilken lasten vid kopplade bommar tänkes röra sig, varierar med hänsyn till fartygets storlek och lastens egenhöjd.

I fråga om större fartyg kan man i allmänhet räkna med att lastkroken befinner sig 5—6 meter över brädgångens överkant, dock får hivningshöjden ej vara så stor, att vinkeln mellan hisslinorna överstiger 120 grader.

3.5. Hisslinorna skall ihopkopplas med trekantplåt och lekare eller på annat lämpligt sätt.

3.6. Vid lastning och lossning toppas innerbommen i allmänhet så att bomnocken befinner sig över lastluckans mittpunkt. Det måste dock uppmärksammas, att större påkänningar kan uppstå i topprep, gajar och bommar i andra lägen.

Vid beräkningen bör därför innerbommens nock tänkas placerad på cirka 1,5 meters avstånd från den längst från kajsidan belägna luckkarmen. Betjänas en lång lucka av två bompar, utföres beräkningen för ett läge på innerbommen, då bomnocken befinner sig på ett avstånd av cirka 1/3 av lucklängden, räknat från den närmast bomfästena belägna luckkarmen, samt på samma avstånd från den längsgående luckkarmen, som ovan angivits.

3.7. I de fall lasten överstiger 10 kN, erfordras särskilda preventergajar av ställina med konstant längd, försedda med kort ändkätting i ena änden.

Även då lasten är mindre än 10 kN, rekommenderas användning av preventergajar.

Kättingen skall i båda fallen fästas med schackel till gajfästen i däck eller eventuellt brädgång, om denna är dimensionerad för att taga upp de krafter, som påföres den genom gajarna.

3.7.1. Användes preventergajar tillsammans med andra gajar, skall de förra dimensioneras för upptagande av hela den verkande gajkraften.

3.8. Innerbommens gaj skall placeras så, att vinkeln mellan gajens och bommens projektion på horisontalplanet blir så nära 90 grader som möjligt.

3.8.1. Den yttre bommen tänkes vid beräkningen vara toppad över kajen så, att bomnocken ligger ca 4 meter från fartygssidan och gajens infästning placeras så långt som möjligt från bomfästet, dock med beaktande av att gajfästet ej placeras så, att bommen slår upp mot bompåle eller mast.

3.9. Fäste för hissblock skall vara utfört så att blocket kan inställa sig i kraftriktningen för resultanten till de på blocket verkande krafterna.

3.10. För att bestämma dragkrafterna \bar{P} i hisstäljorna och dessas horisontal- och vertikalkomponenter \bar{P}_h och \bar{P}_v förfäres lämpligen på följande sätt.

3.10.1. Krafterna \bar{P} i laststäljorna orsakade av lasten \bar{L} i kroken bestämmas ur kraftparallelogrammen för nämnda krafter (jfr fig. 1), för det läge X där horisontalkomponenten \bar{P}_h är störst. (\bar{P} anger kraftvektorn. P anger kraftens absoluta värde.)

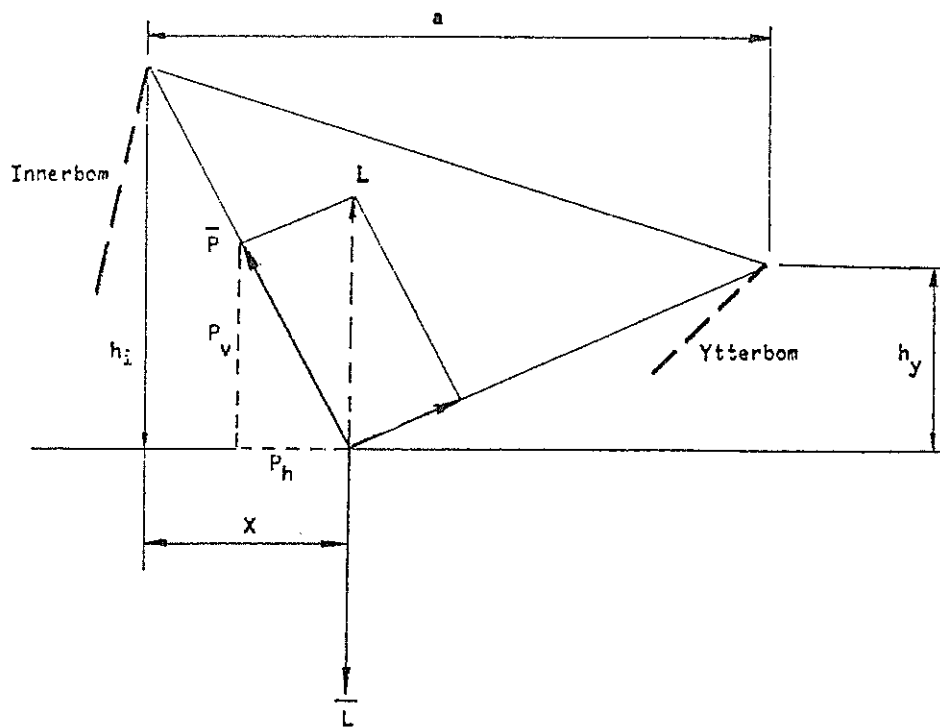


Fig. 1. Vertikalplan genom bomnockarna. Bestämning av krafterna i lasttaljorna

3.10.2. X erhålles ur sambandet

$$X = \frac{a}{\sqrt{\frac{h_y}{h_i}} + 1}$$

a = det horisontella avståndet mellan bomnockarna

h_i = innerbommens höjd över hopkopplingspunkten för hisslinorna

h_y = ytterbommens höjd över hopkopplingspunkten för hisslinorna

3.10.3. Komponenten P_h 's maximivärde kan direkt beräknas ur formeln:

$$P_h = \frac{L \times a}{h_i \left[\sqrt{\frac{h_y}{h_i}} + 1 \right]^2}$$

3.10.4. Lasttaljornas hopkopplingspunkt antages röra sig på konstant höjd över däck.

Jfr 3.4.

3.10.4.1. Största höjd över däck för lasttaljornas hopkopplingspunkt $H-h_i$ erhålles enligt fig. 2.

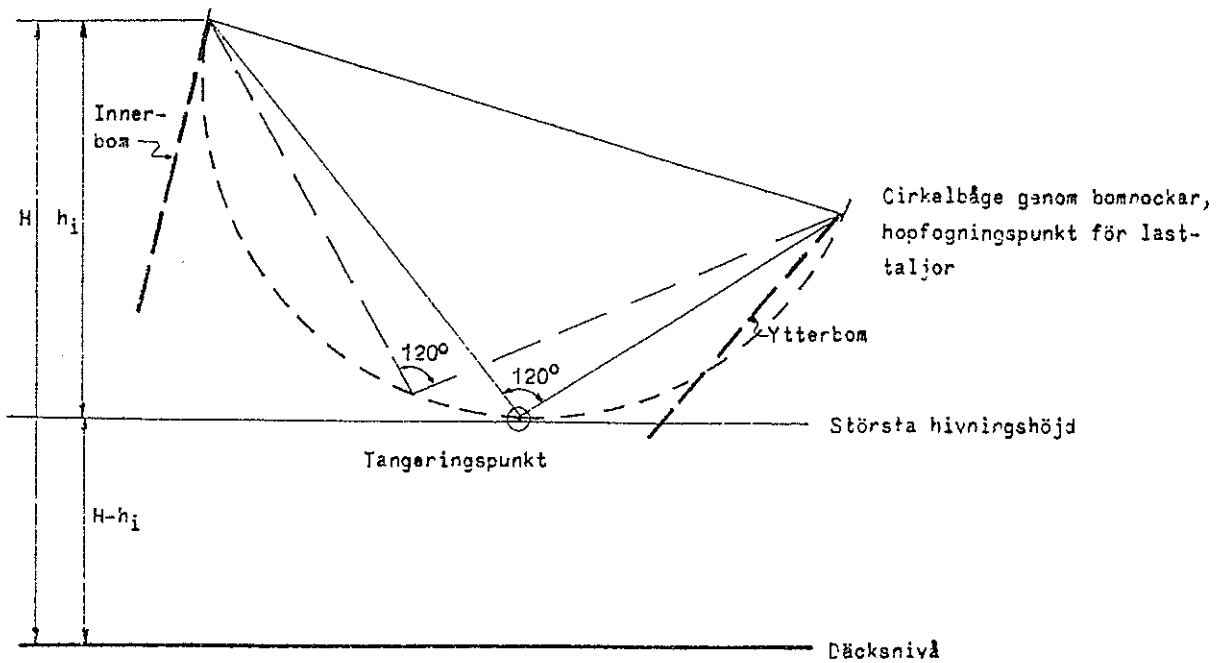


Fig. 2. Vertikalplan genom bomnockarna. Bestämning av största hivningshöjd.

3.10.5. Gajkraften \bar{G} erhålles genom att först bestämma dess horisontalkomponent \bar{G}_h enligt fig. 3. Resultanten \bar{R}_h till krafterna \bar{G}_h och \bar{P}_h ligger i vertikalplanet genom bommen och ger också upphov till ett tryck i bommen. \bar{G} och dess vertikalkomponent \bar{G}_v kan därefter fås ur fig. 4, där G_h inritats i det vertikalplan i vilket gajen ligger.

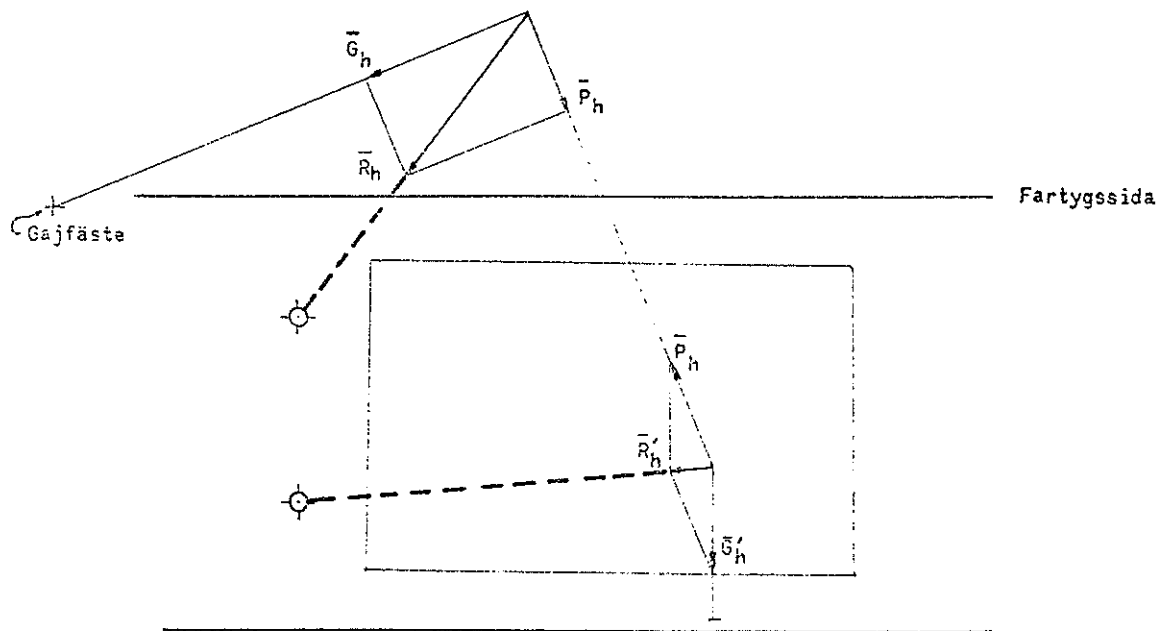


Fig. 3. Bestämning av \bar{G}_h och \bar{R}_h .

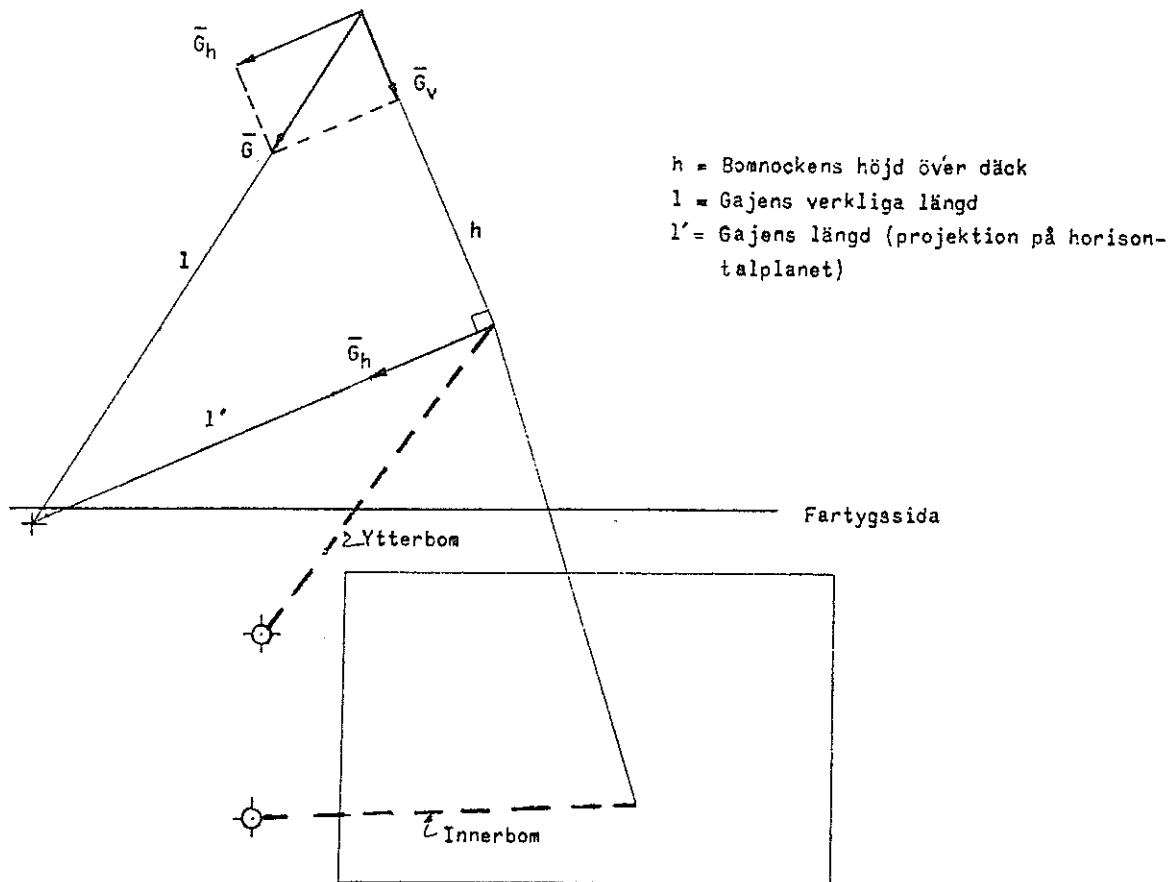


Fig. 4. Bestämning av gajkraften \bar{G} (G_h ; G_v).

3.10.6. Bomtrycket \bar{P}_B och topprepskraften \bar{T} bestäms ur kraftdiagrammet fig. 5. Detta diagram uppritas i ett vertikalt plan genom bommen. De krafter som bidrar till bomtrycket är \bar{T} , \bar{R}_h , \bar{P}_v , \bar{G}_v och \bar{S} , där \bar{S} är dragkraften i hisslinan längs bommen.

3.10.7. Vid konstruktion av \bar{R}_h måste särskilt beaktas, att denna kan vara *motsatt riktad* bomtryckets (\bar{P}_B) horisontalkomponent samt att vid vissa gaj- och bomställningar topprepskraften, \bar{T} , kan bli *negativ* i kraftplanen vilket betyder att bommen i ett sådant läge slår upp mot bompåle eller mast.

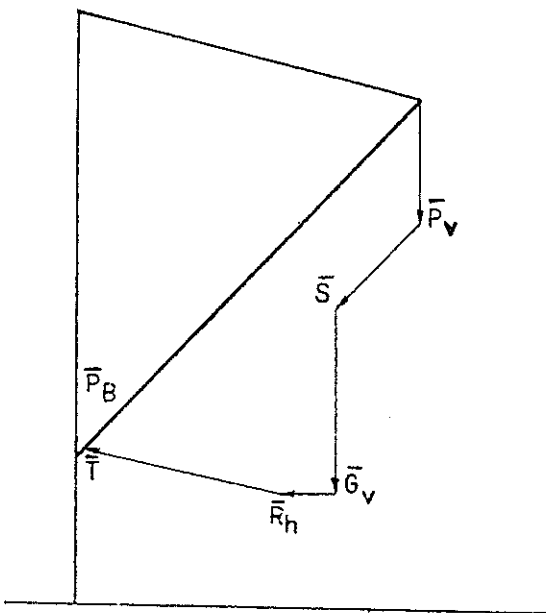


Fig. 5.

3.10.8. I certifikatet skall införas anteckning, dels om sättet för hopkoppling av bomarna och dels om högsta tillåtna belastningen vid hopkoppling.

3.10.9. Sedan högsta tillåtna belastningen beräknats, skall de för hopkopplingen erforderliga tillbehören, som utsätts för belastning, provbelastas enligt anvisningar i formulärens 2, 3 och 4.

4. Säkerhetsfaktorer för ingående konstruktionsdetaljer till lyftinrättning och lyftredskap

4.1. Vid beräkning av den högsta tillåtna belastningen skall följande säkerhetsfaktorer iakttagas:

4.1.1. För i lyftinrättning ingående konstruktionsdetalj av stål eller annan metall som godkänts av sjöfartsverket

om den högsta tillåtna belastningen för lyftinrättningen uppgår till högst 100 kN	5	
om den högsta tillåtna belastningen för lyftinrättningen överstiger 100 kN	4	
trä	8	
För kätting	4,5	
För ställina då den högsta tillåtna belastningen för lyftinrättningen		
uppgår till högst 100 kN	5,0	
är större än 100 kN men ej överstiger 250 kN	5,0	$\frac{SWL^1 - 100}{300}$
är större än 250 kN men ej överstiger 600 kN	4,5	$\frac{SWL^1 - 250}{700}$
överstiger 600 kN	4,0	
För tågvirke	7	
För bandsling och stroppar ²	6	

4.2. För ingående konstruktionsdetalj till kran, travers eller liknande anordning får de i bilaga, moment 9.2 av Kran- och Hisskommissionen utfärdade normerna tillämpas.

4.2.1. För särskilda lyftredskap såsom containerok, spridare m. m. till kranar kan sjöfartsverket medgiva att Kran- och Hisskommissionens normer får tillämpas och att redskapet endast behöver provbelastas för överlast enligt 5.3.2.

5. Fartygs lyftinrättningar och lyftredskap

Provbelastning m. m.

5.1. Allmänt

5.1.1. För utfärdande av certifikat för lyftinrättning enligt registerboken formulär 2 eller 3 skall lyftinrättningen med tillbehör provas med en provbelastning, som bestäms i förhållande till den för lyftinrättningen beräknade högsta tillåtna belastningen enligt nedan. Särskilda provningar av hissverkets fast anbragta tillbehör behöver därvid ej äga rum.

¹ SWL är uttryckt i kN.

² Bandsling och stroppar skall provdragas över trumma om 600 mm:s diameter, tills brott uppstår. Provdragnings skall utföras med färdigt sling.

5.2. *Gemensamma bestämmelser*

5.2.1. Alla lyftinrättningar skall minst vart fjärde år provas med högsta tillåtna belastning (SWL) varvid lyftinrättningens samtliga funktioner skall kontrolleras. (Jfr 5.2.5.). Vid installation och vid fyraårsbesiktning av lyftinrättning för lastning och lossning gäller dock vad som sägs i punkterna 5.3.2. och 5.4.2. med undantag enligt punkt 5.4.5.

5.2.2. Vid provning av lyftinrättning skall även lyftredskap t. ex. ok, spridare och liknande provas.

5.2.3. Mindre lyftinrättningar avsedda för laster som understiger 2 kN och ej omfattas av registerboken får provas på ett enklare sätt under besiktningsmannens tillsyn. Finns fler fästianordningar för samma lyftinrättning, skall den provas på så många ställen som besiktningsmannen anser erforderligt och beslag m. m. på övriga ställen granskas beträffande utförandet av svetsning m. m.

5.2.4. Provningen skall, om ej särskilda skäl föreligger, utföras med hängande last, varvid alla rörelser som utförs under den normala hanteringen skall utföras så snabbt som möjligt.

5.2.5. I maskinrum får dock fjädervåg eller dylikt användas vid provningen. Användes fjädervåg eller hydraulisk våg skall vid provning största möjliga last lyftas, dock ej mer än 25 procent över högsta tillåtna belastning (SWL).

5.2.6. Efter provningen skall lyftinrättning jämte tillbehör undersökas för att utröna att ej någon del blivit skadad eller erhållit bestående formförändring vid provningen.

5.2.7. Toppgränsbrytare, gränslägesbrytare och överlastskydd skall provas i samband med provbelastning av lyftinrättning.

5.2.7.1. Överlastskydd skall under provbelastning vara urkopplat. Skyddets funktion skall provas med dynamometer eller liknande instrument efter avslutad provbelastning.

5.2.8. Under provbelastningen skall även kontrolleras

att löpande och stående rigg går klara från varandra

att linor upplindas på linrummor på avsett sätt

att alla signal- och kontrollanordningar fungerar för de skilda arbetslägen lyftinrättningen avses nyttjas

5.2.9. Håll- och firningsbroms skall kontrolleras genom att provlasten (SWL) firas så snabbt som möjligt omkring 3 meter och sedan snabbt inbromsas.

5.2.10. Provningsresultat skall införas i registerboken och beträffande sådan lyftinrättning som ej användes för lastning och lossning i tillsynsboken, maskindagboken eller särskild riggbok (anteckning i tillsynsbok får endast ske av tillsynsmyndighet eller den som bemyndigats därtill).

5.3. *Vinschar och bommar för lastning och lossning*

5.3.1. Provning och anteckning om undersökning av vinschar, bommar med tillbehör skall införas på formulär nr 2, innan föremålen får tas i bruk.

5.3.2. Samtliga vinschar med tillbehör (däri ingående lastbommar, bom- och mastband, bomnålar, svanhalsar, ögonplåtar, ögonbultar och andra tillbehör), skall kontrolleras med en provlast, som överskrider den högsta tillåtna belastningen enligt följande.

<i>Högsta tillåtna belastning (SWL)</i>	<i>Provlast.</i>
Mindre än 200 kN	Högsta tillåtna belastningen ökad med 25 procent
200 till och med 500 kN	Högsta tillåtna belastningen ökad med 50 kN
Över 500 kN	Högsta tillåtna belastningen ökad med 10 procent

5.3.3. Vid provbelastningen skall fartygets vanliga rigg användas, varvid lastbommen skall befinna sig i en vinkel, som ej överskrider 15 grader mot horisontalplanet, eller, om detta ej är genomförbart, den minsta möjliga vinkeln mot horisontalplanet.

5.3.4. Den vinkel, vid vilket provet företogs skall anges i certifikatet.

5.3.5. Sedan provlasten lyfts skall den svängas så långt som möjligt i båda riktningarna och därvid skall kontrolleras att bromsanordningarna fungerar tillfredsställande.

5.3.6. Vid prov efter utbyte eller förnyelse av riggdetalj, får dock fjädervåg eller hydraulisk våg användas, om vikter ej finns att tillgå.

5.3.7. Fjädervåg eller hydraulisk våg skall vara tillförlitlig och provet får ej anses som tillfredsställande med mindre än att vågens visare bibehållit samma läge under minst 5 minuter.

5.3.8. Den i kol. 4 angivna högsta tillåtna belastningen är tillämplig endast på svängande bom.

5.3.9. Då fasta lastbommar användes, t. ex. kopplade bommar, måste den högsta tillåtna belastningen i regel reduceras. I varje sådant fall skall densamma fastställas med särskild hänsyn till de faktiska omständigheterna vid användningen.

5.3.10. Då tyngdlyftsbommar användes, skall noga beaktas, att rätta vant och stag är riggade.

5.4. *Kranar och lyftinrättningar för lastning och lossning*

5.4.1. Provning och undersökning av kranar, hissar med tillbehör skall införas på registerbokens formulär 3, innan föremålen får tagas i bruk.

5.4.2. Samtliga kranar och hissar jämte tillbehör skall provas med en provlast, som överskrider den högsta tillåtna belastningen i enlighet med vad nedan sägs:

<i>Högsta tillåtna belastning (SWL)</i>	<i>Provlast.</i>
Mindre än 200 kN	Högsta tillåtna belastningen ökad med 25 procent
200 till och med 500 kN	Högsta tillåtna belastningen ökad med 50 kN
Över 500 kN	Högsta tillåtna belastningen ökad med 10 procent

5.4.3. Provlasten skall lyftas och svängas så långt som möjligt i båda riktningarna.

5.4.4. Kranarm vars svängrörelse kan ändras skall provas enligt ovan angivna föreskrifter vid dels den största och dels den minsta radien.

5.4.5. I fråga om hydraulisk kran med vilken det på grund av begränsning av trycket hos hydraulvätskan är omöjligt att lyfta en last, som med 25 procent överskrider högsta tillåtna belastningen, är det tillräckligt att lyfta den högsta tillåtna lasten.

5.4.6. Alla rörelser, som sker under den normala hanteringen såsom hivning, svängningsrörelser och toppning skall utföras långsamt under provet (Jfr 5.2.4.).

5.5 Linor

5.5.1. Brottlasten hos ställina skall bestämmas antingen genom att ett prov uttages av den färdiga linan och drages till brott eller genom att brottspänningen bestäms genom dragprovning för en tråd ur linan varur brottlasten beräknas genom att multiplicera denna med totala trådarean samt med en reduceringsfaktor för slagningen.

5.5.2. Brottlasten för tågvirke skall bestämmas genom att ett provstycke drages till brott.

5.5.3. Brottlasten för kätting till lyftinrättning skall bestämmas genom att ett provstycke drages till brott.

6. Kättingar, krokar, schacklar, ringar, lekare, block och liknande

6.1. För utfärdande av certifikat enligt registerbokens *formulär 4* för nedan angivna föremål skall vart och ett av föremålen undergå särskild provning. Provningen skall utföras med en belastning, som bestäms i förhållande till den beräknade högsta tillåtna belastningen för föremålet i fråga enligt vad som närmare anges i instruktionerna på registerbokens formulär 4. Belastningen skall således ej bestämmas av den högsta tillåtna belastningen för lyftinrättning, till vilken föremålet utgör tillbehör.

6.2. Kättingar, ringar, schacklar och andra lösa föremål (vare sig de är tillbehör till lyftinrättning eller ej) skall provas med den last, som anges i nedanstående tabell.

Föremål	Provlast
Kätting, ring, krok, schackel eller lekare	Den högsta tillåtna belastningen ökad med 100 procent
Block	
Enskivigt block ¹	Den högsta tillåtna belastningen ökad med 300 procent
Flerskivigt block med en tillåten belastning av högst 200 kN	Den högsta tillåtna belastningen ökad med 100 procent

¹Den högsta tillåtna belastningen av enskivigt block avser last eller spänning i lina som löper över blockets skiva. *Figur 1*.

Last anbragt direkt på det enskiviga blocket, *figur 2*, får ha en vikt som svarar mot dubbla den högsta tillåtna belastningen av blocket.

I sådant fall, som *figur 3*, utvisar skall det övre blocket ha en högsta tillåten belastning, som svarar mot vikten av den direkt på det nedre blocket anbragta lasten.

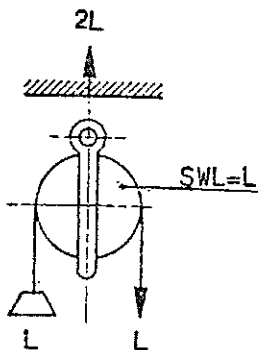


Fig. 1

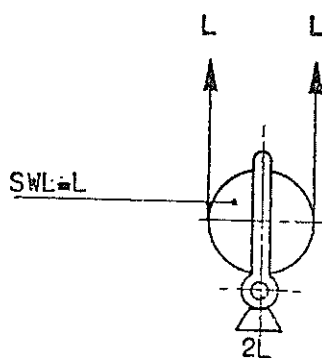


Fig. 2

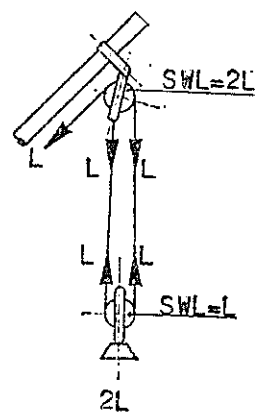


Fig. 3

L = Last eller spänning i linan
 SWL = Den högsta tillåtna belastningen
 Anm. Friktionen har försumrats vid angivna värden.

Flerskivigt block med en tillåten belastning av mer än 200 och högst 400 kN	Den högsta tillåtna belastningen ökad med 200 kN
Flerskivigt block med en högsta tillåtna belastning av mer än 400 kN	Den högsta tillåtna belastningen ökad med 50 procent
Kalibrerad kätting nyttjad i förening med block i handdriven lyftinrättning och ring, krok, schackel eller lekare, som är fast anbragta vid nämnda kätting.	Den högsta tillåtna belastningen ökad med 50 procent
Block använt i förening med kalibrerad kätting i handdriven lyftinrättning och ring, krokschackel eller kätting och ring, krok, schackel eller lekare, som är fast anbragta vid nämnda block	Den högsta tillåtna belastningen ökad med 50 procent

6.3. Efter provningen skall samtliga föremål undersökas. Skivor och bultar till blocken skall vara urtagna, för att utröna, om någon del blivit skadad eller bestående formförändrad genom provningen.

6.4. Linskivor lagrade i rull- och kullager på låsta axlar behöver ej regelbundet demonteras vid periodiska undersökningar om ej skivornas rörlighet, eventuella lagerljud eller onormala spel ger anledning att misstänka skada. Vid ingående undersökning som skall ske vart fjärde år skall dock linskiva demonteras.

7. Stållinor

7.1. Vid undersökning och provning av stållinor skall registerboken *formulär 5* användas.

7.2. Stållinor skall förnyas om de är förslitna, korroderade eller har andra defekter av betydelse. (Se gällande linkassationsnormer.)

Anm. Som "tumregel" kan man använda sig av regeln, att då sammanlagda antalet trådbrott som huvudsakligen beror på förslitning på en längd av $8 \times$ diametern överstiger 10 procent av totala antalet trådar, måste linan kasseras. (OBS! Vad nu sagts gäller ej vid rostangrepp.)

7.3. Iskärning av stållina i lyftinrättning skall antecknas på certifikatets baksida.

8. Utbyte av detaljer

8.1. Detalj vars dimensioner genom förslitning minskat med mer än 10 procent i någon punkt eller som erhållit skador av betydelse, såsom sprickor eller annan framträdande defekt, skall bytas ut.

9. Fartygs inrättningar och redskap för lastning och lossning; angående glödgning (normalisering)

(Gäller endast för lyftinrättning och redskap på s. k. existerande fartyg)

9.1. *Glödgning*

9.2. Registerboken *Formulär 6*

9.3. Kättingar (utom kättingar tillhörande lastbommar eller master) ringar, krokar, schacklar och lekare tillverkade av smidesjärn, som användes för lastning och lossning, skall om materialet är åldringsbenäget, glödgas (normaliseras) vid nedan angivna tidsintervaller.

	Vid användning i maskindriven lyftinrättning	Vid användning uteslutande i handdriven lyftinrättning
Kättingar, ringar, krokar, schacklar och lekare med högst halvtums (12,5 mm) länkjärnsdiameter	6 mån.	12 mån.
Övriga kättingar, ringar, krokar, schacklar och lekare	12 mån.	2 år

9.4. Glödning skall ske under överinseende av sakkunnig person.

9.5. Den sakkunnige skall tillse att den för varje särskilt material lämpliga värmebehandlingen utföres eller har utförts.

9.6. Med glödning (normalisering) avses här sådan värmebehandling, som medför en omkristallisation, så att stålet erhåller finkornig struktur och därmed förbättrade egenskaper.

9.7. Glödning eller annan värmebehandling skall utföras i därför lämpligt konstruerad ugn med tillfredsställande temperaturkontroll.

9.8. Glödningen bör pågå så länge att godset blir fullt genomvärt till avsedd temperatur, varefter glödningen bör avbrytas.

Glödningen får ej ske vid en temperatur mellan 650 och 850° C.

Långsam avsvälning skall ske fritt i luften i skydd för väta och starkt drag.

9.9. *Annan värmebehandling*

Kättingar, ringar, krokar, schacklar och lekare tillverkade av annat material än smidesjärn skall värmebehandlas enligt det för materialet lämpliga förfarandet.

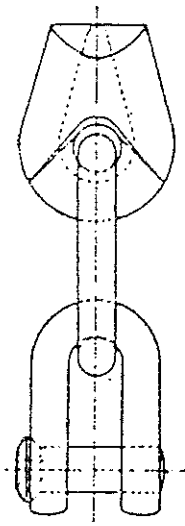
10. Föremål som ej erfordrar värmebehandling

10.1. *Registerboken Formulär 7*

10.2. Nedan angivna föremål skall, om de ej erfordrar värmebehandling, ingående undersökas av sakkunnig person minst var tolfte månad

- a) kedjor
- b) kalibrerad kätting
- c) ringar, krokar, schacklar och lekare, som äro fast anbragta på kalibrerad kätting, block eller vågar
- d) ringar, krokar, schacklar och lekare av bessemerstål
- e) krokar, lekare försedda med kullager eller andra sätthärdade delar
- f) bordeauxkopplingar

10.3. Med "ingående undersökning" avses granskning och kompletterad med andra åtgärder om så erfordras, t. ex. hamningsprov, och utförd så omsorgsfullt som omständigheterna medge för uppnående av ett tillförlitligt omdöme beträffande de undersökta föremålets beskaffenhet. Där så erfordras, skall maskinernas eller föremålets delar tagas isär.



Bordeauxkoppling
Se British
Standard 461 : 1958
(UDC 621 .86.05 : 621.885.7)

Innehållsförteckning

NORMER FÖR LYFTINRÄTTNINGAR (Bilaga)

1. Redskap och tillbehör (konstruktion och utförande)	
1.1. Material	4
1.2. Stållinor	4
1.3. Linor av fiber	4
1.4. Kätting	4
1.5. Linlås	4
1.6. Splits	5
1.7. Block	5
1.8. Schacklar	6
2. Allmänna bestämmelser om lyftinrättning	
2.1. Allmänt	6
2.2. Svängande bom	7
2.3. Överlastskydd	7
2.4. Slaklinekontakt	7
2.5. Omkopplingsanordning m. m.	7
2.6. Bromsar och låsanordningar	7
2.7. Stoppanordning	8
2.8. Avståndskontroll	9
2.9. Lekare och lastvridare	9
2.10. Lyftinrättning för livräddningsredskap	9
3. Maskindrivna vinschar och kranar	
3.1. <i>Elektriskt maskineri</i>	9
3.1.1. Allmänt	9
3.1.2. Nödstopp	9
3.1.3. Skilda driftspänningar	10
3.1.4. Elektrisk och elektromekanisk utrustning	10
3.2. <i>Hydrauliskt maskineri</i>	10
3.2.1. Allmänt	10
3.2.2. Slangar och rörledningar	10
3.2.3. Säkerhetsventil	10
3.3. <i>Ångdrivet maskineri</i>	10
3.3.1. Ångutlopp	10
3.3.2. Rattar och manöverreglage	11
3.3.3. Ångtryck	11
3.4. <i>Förbränningsmotorer</i>	11
3.4.1. Allmänt	11

	49
4. Lyftinrättningar för tillträdesanordningar	11
5. Topprepvinschar	
5.1. Allmänt	12
5.2. Låsanordningar	12
5.3. Broms	13
5.4. Lintrumma	13
5.5. Material	13
5.6. Godkännande	13
6. Handdriven vinsch och spel	
6.1. Allmänt	13
6.2. Låsanordning	14
6.3. Vev	14
7. Manöverreglage	
7.1. Allmänt	14
7.2. Utförande	14
7.3. Märkning	15
8. Lintrummor och vinschnockar	15
9. Kranar	
9.1. Allmänt	16
9.2. Konstruktion	16
9.3. Stabilitet	17
9.4. Räls och buffertar	18
9.5. Överlastskydd	18
9.6. Gränsbrytare för utliggning	18
9.7. Toppgränsbrytare	18
9.8. Åkbroms	19
9.9. Åkstopp	19
9.10. Urspåringsskydd	19
9.11. Avvisarskydd	19
9.12. Alarmanordning	20
9.13. Visaranordning för utliggning	20
10. Förarhytt	
10.1. Allmänt	20
10.2. Uppvärmningsanordning	21
10.3. Sikt och bländskydd	21
10.4. Utrymmesbehov, stol m. m.	21
10.5. Durk	21
10.6. Material	21
11. Bommar	
11.1. Topprep	22
11.2. Broms och låsanordning	22

11.3. Vajerskydd på lastbom	22
11.4. Fotblock på lastbom	22
11.5. Fotända på lastbom	23
11.6. Gajar	23
11.7. Fastsättning av gajar m. m.	23
12. Bomkranar	24
13. Tillsyn och provning	
13.1. Riggplan, högsta tillåtna belastning	25
13.2. Registerbok	25
13.3. Väsentlig reparation	26
13.4. Förvaring av certifikat och riggplan	26
13.5. Sakkunnig person	26
13.6. Besiktning av lyftinrättning som ej omfattas av registerboken	27
13.7. Stående rigg och fundament	27
13.8. Fortlöpande kontroll	27
14. Märkning m. m. (SWL)	
14.1. Allmänt	27
14.2. Lastbom	28
14.3. Lösa tillbehör	28
15. Övergångsbestämmelser	28

UNDERBILAGA

1.1.—1.6.	Allmänna beräkningsgrunder	29
2.—2.5.	Exempel på beräkningar ifråga om fartygs lyftinrättningar och tillbehör	29
3.—3.12	Kopplade bommar (beräkningar av påkänningar i lyftinrättning och rigg)	36
4.—4.2.1.	Säkerhetsfaktorer för ingående detaljer till lyftinrättning, redskap och tillbehör	41
5.—5.1.1.	Fartygs lyftinrättningar och lyftredskap för lastning och lossning m. m. (Provbekastning m. m.)	41
5.2.—5.2.10.	Gemensamma bestämmelser	42
5.3.—5.3.11.	Vinschar och bommar <i>Formulär 2</i>	42
5.4.—5.4.6.	Kranar och lyftinrättningar, <i>Formulär 3</i>	43
5.5.—5.5.3.	Linor	44
6.—6.5.	Kättingar, krokar, schacklar, ringar, lekare, block och liknande, <i>Formulär 4</i>	44
7.—7.2.	Stållinor, <i>Formulär 5</i>	45
8.—8.1.	Utbyte av detaljer	45
9.—9.9.	Fartygs inrättningar och redskap för lastning och lossning angående glödgning (normalisering), <i>Formulär 6</i>	45
10.—10.3.	Föremål som ej fordrar värmebehandling, <i>Formulär 7</i>	46