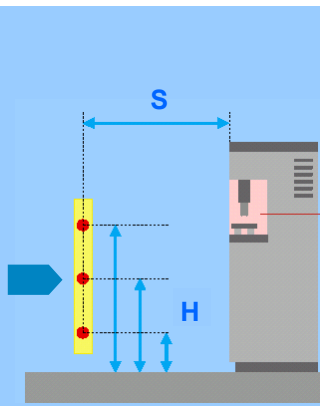


Ved brug af en sikkerhedslysboom til sikring af farlige maskiner, beregnes minimumsafstanden S til fareområdet ud fra den generelle formel, jfr. EN ISO 13855:

$$S = (K \times T) + 850 \text{ mm}$$

S er minimumsafstanden i mm fra fareområdet til detektionspunktet, -linien, -planet eller beskyttelsesfeltet
 K er en parameter i mm/s afledt af data om kroppens eller legemsdeles bevægelsehastighed
 T er den totale stoptid i sek, for det samlede sikkerhedssystem (maskine og sikkerhedskomponenter)
 C er en tillægsafstand i mm baseret på mulig indtrængning i fareområdet, inden beskyttelsesordeningen påvirkes.
 For en lysboom gælder C = 850 mm. Hvis det er muligt at række over (Reach Over) beskyttelsesordeningen skal dette også betragtes, se næste side.

Vinkelret tilgang: $\beta = 90^\circ (\pm 5^\circ)$

	Opløsning	Formel	Bemærkning									
	d > 70 mm	$S = 1600 \times T + 850$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Antal stråler</th> <th>Anbefalet højde [H]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>300, 600, 900, 1.200 mm.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>300, 700, 1.100 mm</td> </tr> <tr> <td>2*</td> <td>400, 900 mm.</td> </tr> </tbody> </table>	Antal stråler	Anbefalet højde [H]	4	300, 600, 900, 1.200 mm.	3	300, 700, 1.100 mm	2*	400, 900 mm.	*400 mm er kun tilladt hvis risikovurderingen tillader det.
Antal stråler	Anbefalet højde [H]											
4	300, 600, 900, 1.200 mm.											
3	300, 700, 1.100 mm											
2*	400, 900 mm.											
NOTE:	<ul style="list-style-type: none"> T = det samlede systems stoptid i sek. Hvis det er muligt at række ind over beskyttelsesfeltet, betragtes både sikkerhedsafstanden og højden af sikkerhedsfeltet, jfr. EN ISO13855, se næste side. 											

Eksempel 1

En robot med en stoptid på 75 ms. er sikret mod personulykke med en sikkerhedslysboom M4000 Standard A/P, med 2 stråler. Lysbommen har en reaktionstid på 10 ms.

Sikkerhedsafstanden S kan herefter beregnes til:

$$S = 1600 \text{ mm/s} \times (0.075 \text{ s} + 0.01 \text{ s}) + 850 \text{ mm}$$

$$S = 136 \text{ mm} + 850 \text{ mm}$$

$$S = \underline{986 \text{ mm.}}$$

Eksempel 2

Et automatisk maskinanlæg skal sikres med en sikkerhedslysboom M4000 Standard med 3 stråler. Maskinanlæggets stoptid er 300 ms. Lysbommens reaktionstid er 10 ms.

Sikkerhedsafstanden S kan herefter beregnes til:

$$S = 1600 \text{ mm/s} \times (0.3 \text{ s} + 0.01 \text{ s}) + 850 \text{ mm}$$

$$S = 496 \text{ mm} + 850 \text{ mm}$$

$$S = \underline{1.346 \text{ mm.}}$$

Hvis det er muligt at "række over" (Reach Over) en optisk sikkerhedsanordning (lodret monteret) og her ved få adgang til det farlige område, skal dette betragtes særskilt. Dette kan gøres ved enten at sikkerhedsafstanden "S" eller længden af sikkerhedsanordningen øges. Følgende betingelse gælder:

$$S_{RT} \text{ (række igennem)} \geq S_{RO} \text{ (række over)}$$

Vinkelret tilgang: $\beta = 90^\circ (\pm 5^\circ)$

	Formel $S = 2000 \times T + C_{RO}$ Hvis $S > 500$ mm anvendes: $S = 1600 \times T + C_{RO}$ (Bemærk: $S > 500$ mm)	Bemærkning $S \geq 100$ mm. C_{RO} jfr. tabellen, se EN ISO 13855
	NOTE: T = det samlede systems stoptid i sek. / C = tillægsafstanden	

Bestem den nødvendige højde for den øverste kant af et beskyttelsesfelt:

- Beregn tillægsafstanden C_{RT} jfr. EN ISO 13855:
 - ESPE opløsning $d \leq 40$ mm: $C_{RT} = 8x(d-14)$
 - ESPE opløsning $d > 40$ mm: $C_{RT} = 850$ mm
- Bestem højden af det farlige område "a" og find værdien i den venstre kolonne af tabellen, se nedenfor.
- I denne række findes den første kolonne, hvor den vandrette afstand C er mindre end eller lig med den beregnede afstand, fx det første felt med værdien "0".
- Aflæs den resulterende højde "b" til den øverste kant af beskyttelsesfelt i den nederste række, f.eks. 1.400 mm.

Bestem tillægsafstanden C_{RO} med et givent beskyttelsesfelt:

- Vælg højden "b" til den øverste kant af det beskyttende felt (tiltænkt eller eksisterende ESPE) og find værdien i den nederste række.
- Bestem højden til det farlige område "a" og finde værdien i kolonnen til venstre.
- Aflæs den nødvendige vandrette tillægsafstand C i skæringspunktet mellem de to værdier.

Eksempel 1

- Opløsning af ESPE > 40 mm
- Højden a af det farlige område: 1.400 mm (1)
- Tillægsafstand C: 850 mm (2)
- Højden b til den øverste kant af ESPE beskyttelsesfelt skal mindst være 1,400 (3) mm, uden at tillægsafstanden til det farlige område øges.

Height a of the hazardous area (mm)	Additional horizontal distance C to the hazardous area (mm)												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0	0
1400 ①	1200	1200	1100	1000	900	850 ②	650	0	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Height b of the top edge of the protective field (mm)												
	900	1000	1100	1200	1300	1400 ③	1600	1800	2000	2200	2400	2600	

Eksempel 2

- 3-strålet lysbom (300/700/1100 mm)
- Højde b til den øverste kant af lysbommen: 1.100 mm (1)
- Højden a af det farlige område: 1.400 mm (2)
- Tillægsafstanden C: 1.100 mm
- Tillægsafstanden C skal minimum være 1.100 mm (3) (i stedet for de oprindelige 850 mm)

Height a of the hazardous area (mm)	Additional horizontal distance C to the hazardous area (mm)												
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0	0
1400 ②	1200	1200	1100 ③	1000	900	850	650	0	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Height b of the top edge of the protective field (mm)												
	900	1000	1100 ①	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	

