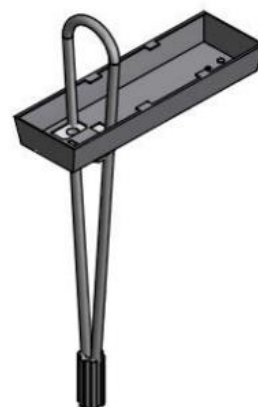
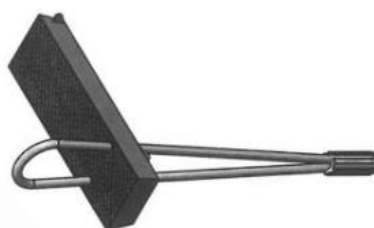
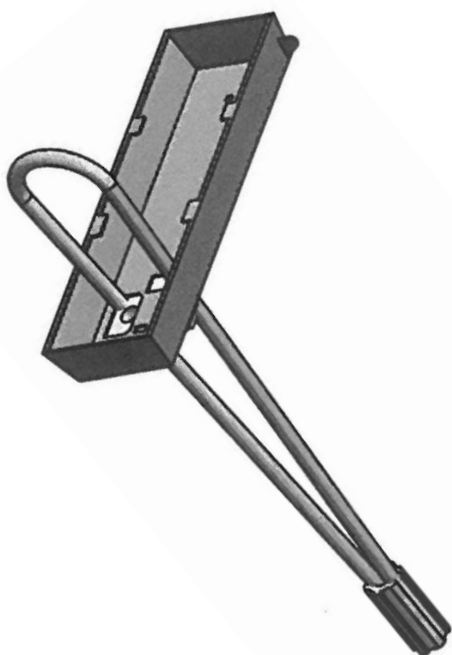
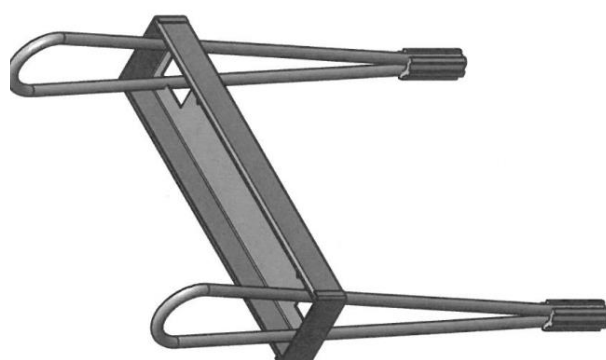
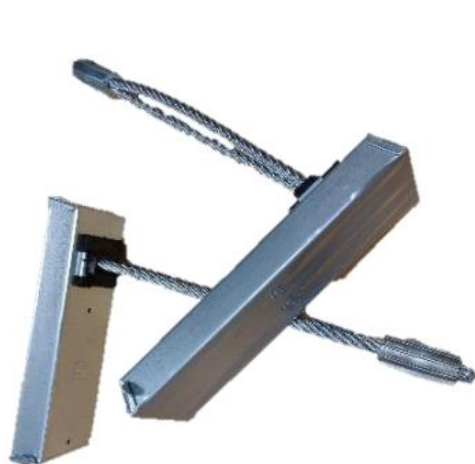


Wireboks bæreevne og anvendelse



Indholdsfortegnelse

Introduktion	2
Wireboks dimensioner og materialer	2
Produktionsmetode og kvalitetskontrol	3
Bæreevner	4
Forskydningsbæreevnen V_{Rd}	5
Trækbæreevnen F_{Rd}	8
Eftervisning for kombinerede laster	9
Begrænsninger for anvendelse	9
Geometriske begrænsninger	9

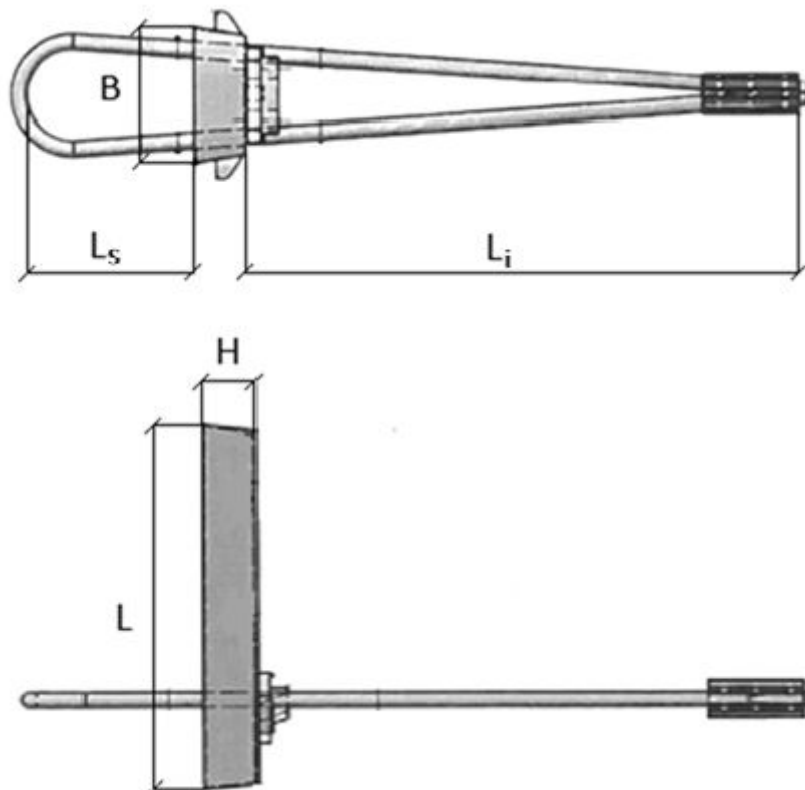
Introduktion

Der er i dette dokument udført og præsenteret beregninger for samlinger med både enkelt- og dobbeltwirebokse. Beregningerne er udført efter Betonelementforeningens Bulletin 2, hvorved samme begrænsninger og grundlæggende antagelser gør sig gældende. Det er fundet gennem beregningerne, at der med de i Tabel 1 angivende wirebokse ikke må anvendes mørtelstyrker i samlingen højere end C40/50, svarende til mørtel med en karakteristisk trykstyrke af 40 MPa. Dette er grundet antagelsen om, at der må ske brud i fugemørtelsen og ikke i wiresøjfen, for hvilken kravet om duktilitet ikke overholdes.

Forfatterne påtager sig intet ansvar for beregningerne – eller tab som følge af konstruktioner designet/projekteret under anvendelse heraf.

Wireboks dimensioner og materialer

Wireboksens overordnede dimensioner ses af *Figur 1* og aflæses for det specifikke produkt i *Tabel 1*.



Figur 1: Dimensioner af wireboksen.

Enkelt Wirebox oversigt:

Varenr.	Beskrivelse	L [mm]	B [mm]	H [mm]	L_s [mm]	L_i [mm]	ϕ_w [mm]
97100065	Wirebox 60 M/1	158	50	20	60	200	6
97100085	Wirebox 80 M/1	158	50	20	80	200	6
97100100	Wirebox 100 M/1	158	50	20	100	200	6
97100120	Wirebox 120 M/1	158	50	20	120	200	6

Tabel 1: Dimensioner af wireboks og wire. Dimensionen ϕ_w angiver wrens diameter.

Dobbelt Wirebox oversigt:

Varenr.	Beskrivelse	L [mm]	B [mm]	H [mm]	L_s [mm]	L_i [mm]	ϕ_w [mm]
97100062	Wirebox 60 M/2	210	50	20	60	200	6
97100082	Wirebox 80 M/2	210	50	20	80	200	6
971001002	Wirebox 100 M/2	210	50	20	100	200	6
971001202	Wirebox 120 M/2	210	50	20	120	200	6

Tabel 2: Dimensioner af wireboks og wire. Dimensionen ϕ_w angiver wrens diameter.

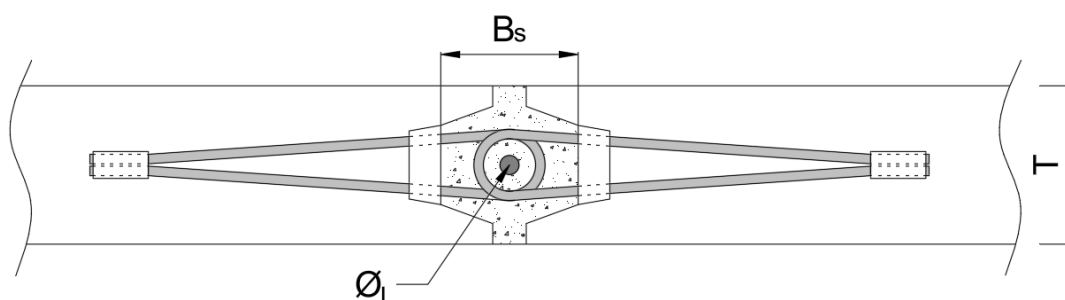
Produktionsmetode og kvalitetskontrol

En galvaniseret stålplade presses til formen af wireboksen, hvor målene af wireboksen herefter tjekkes. Selve wren skæres ud i korrekte længder, hvor diameter og længde af wren undersøges. På selve wireboksen fikseres en plastikklip, hvor der sørges for korrekt låsning af klippen. Wren indføres gennem plastikklippen og bliver presset sammen i enderne med en enkelt talurit. Der udtages wiresamlinger til trækforsøg, hvor en minimumbrudkraft skal overholdes. Til sidst dækkes den samlede wireboks med tape på forsiden, hvorefter produktet kvalitetstjekkes og inspiceres en sidste gang inden det pakkes og sendes afsted. Kvalitetskontrollen af wireboksene er gjort i overensstemmelse med Europæiske standarder.

Bæreevner

I følgende afsnit vil beregningernes antagelser blive gennemgået, og dernæst præsenteres de fundne bæreevner af wiresløjfesamlingerne. Bæreevnerne angives pr. enkelt- eller dobbeltwireboks, hvilket skal forstås som bæreevnen af ét sæt af modstående og overlappende enkelt- eller dobbeltwirebokse.

Vægelementet er i beregningerne antaget at have tykkelsen T i størrelsen 100, 120, 150, 200 og 250 mm, og ses af *Figur 2*.



Figur 2: Samlingens og låsejernets dimensioner.

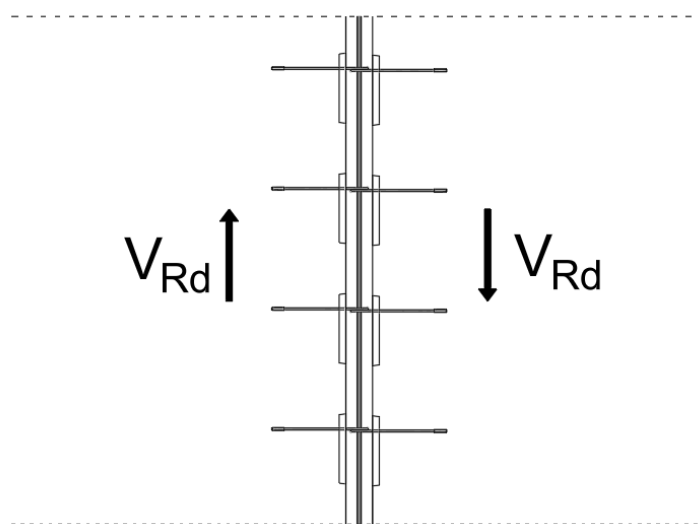
Afstanden mellem vægelementerne B_s er antaget at være 80 mm for de $L_s = 60$ mm wiresløjfer, hvilket stemmer godt overens med overlappet af to wirer og deres bokse. Øges wiresløjfernes længde i sammenstøbningen, øges afstanden mellem vægelementerne ligeledes. Dette betyder, at der for afstandene $L_s = 60, 80, 100$ og 120 mm er antaget en afstand mellem vægelementerne på hhv. $B_s = 80, 120, 160$ og 200 mm.

Låsejernet i samlingen antages at have en karakteristisk flydespænding på $f_{yk} = 500$ MPa og en diameter \varnothing_L på 12 mm.

Wiresløjfens samlede karakteristiske styrke antages at være den dobbelte af wires "Minimum Breaking Force", hvilket for en IWS 6x19 6 mm wire svarer til $F_{\text{wire,k}} = 42,4$ kN.

Forskydningsbæreevnen V_{Rd}

Den regningsmæssige forskydningsbæreevne pr. enkelt- og dobbeltwireboks i 100, 120, 150, 200 og 250 mm tykke vægelementer ses afhængigt af betonens karakteristiske trykstyrke samt wiresløjffens længde i sammenstøbningen i *Tabel 2* og *Tabel 3*. Forskydningsbæreevnen er illustreret i *Figur 3*.



Figur 3: Illustration af den regningsmæssige forskydningsbæreevne.

Væg		Forskydningsbæreevnen pr. enkeltwireboks					
Vægttykkelse, T [mm]	100	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60	10,8	12,2	13,5	14,7	15,9
		80	10,6	11,9	13,2	14,4	15,5
		100	10,7	12,0	13,2	14,3	15,4
		120	10,9	12,1	13,3	14,5	15,5
	120	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60	11,1	12,6	13,9	15,2	16,4
		80	10,9	12,3	13,5	14,7	15,9
		100	11,0	12,3	13,5	14,7	15,8
		120	11,1	12,4	13,7	14,8	15,9
	150	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60	11,3	13,1	14,5	15,8	17,1
		80	11,3	12,8	14,1	15,3	16,5
		100	11,3	12,7	14,0	15,2	16,3
		120	11,3	12,9	14,1	15,3	16,4
	200	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
60		11,3	13,2	15,1	16,8	18,3	
80		11,3	13,2	14,9	16,2	17,5	
100		11,3	13,2	14,8	16,0	17,2	
	120	11,3	13,2	14,8	16,1	17,2	
250	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}					
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50	
	60	11,3	13,2	15,1	16,8	18,7	
	80	11,3	13,2	15,1	16,8	18,5	
	100	11,3	13,2	15,1	16,8	18,1	
	120	11,3	13,2	15,1	16,8	18,0	

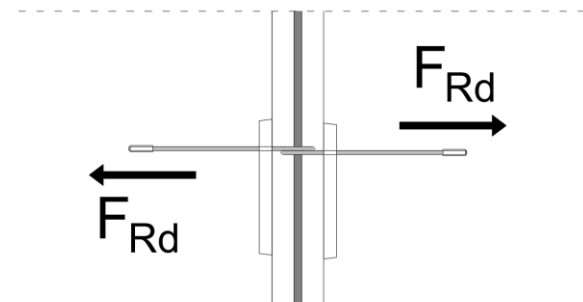
Tabel 2: Forskydningsbæreevnen pr. enkeltwireboks i 100, 120, 150, 200 og 250 mm vægelementer.

Væg		Forskydningsbæreevnen pr. dobbeltwireboks					
Vægttykkelse, T [mm]	100	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60	18,2	20,8	23,2	25,5	27,7
		80	17,6	20,1	22,4	24,6	26,7
		100	17,3	19,7	21,9	24,0	26,1
		120	17,2	19,5	21,7	23,7	25,7
	120	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60	18,8	21,5	24,0	26,3	28,6
		80	18,1	20,6	23,0	25,2	27,3
		100	17,7	20,1	22,4	24,6	26,6
		120	17,5	19,9	22,1	24,2	26,2
	150	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60	19,7	22,5	25,1	27,5	29,9
		80	18,8	21,4	23,8	26,2	28,6
		100	18,3	20,8	23,1	25,4	27,5
		120	18,1	20,5	22,8	24,9	27,0
	200	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
60		20,3	23,7	26,9	29,5	32,1	
80		20,0	22,7	25,3	27,8	30,1	
100		19,3	21,9	24,4	26,7	28,9	
	120	10,0	21,5	23,8	26,1	28,2	
250	Wirelængde, L_s [mm]	Forskydningsbæreevnen, V_{Rd}					
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50	
	60	20,3	23,7	27,0	30,1	33,7	
	80	20,3	23,7	26,8	28,3	31,8	
	100	20,3	23,0	25,6	28,0	30,3	
	120	19,9	22,5	24,9	27,2	29,4	

Tabel 3: Forskydningsbæreevnen pr. dobbeltwireboks i 100, 120, 150, 200 og 250 mm vægelementer.

Trækbæreevnen F_{Rd}

Den regningsmæssige trækbæreevne pr. enkelt- og dobbeltwireboks i 100, 120, 150, 200 og 250 mm tykke vægelementer ses afhængigt af betonens karakteristiske trykstyrke samt wiresløjffens længde i sammenstøbningen i *Tabel 4*. Trækbæreevnen er illustreret i *Figur 4*.



Figur 4: Illustration af den regningsmæssige trækbæreevne.

Væg		Trækbæreevnen pr. enkelt- og dobbeltwireboks					
Vægtykkelse, T [mm]	100	Wirelængde, L_s [mm]	Trækbæreevnen, F_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60, 80, 100 og 120	16,8	22,4	27,7	31,8	34,0
	120	Wirelængde, L_s [mm]	Trækbæreevnen, F_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60, 80, 100 og 120	16,8	22,4	27,7	31,8	34,0
	150	Wirelængde, L_s [mm]	Trækbæreevnen, F_{Rd}				
			C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50
		60, 80, 100 og 120	16,8	22,4	27,7	31,8	34,0
	200	Wirelængde, L_s [mm]	Trækbæreevnen, F_{Rd}				
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50	
	60, 80, 100 og 120	16,8	22,4	27,7	31,8	34,0	
250	Wirelængde, L_s [mm]	Trækbæreevnen, F_{Rd}					
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/40	C40/50	
	60, 80, 100 og 120	16,8	22,4	27,7	31,8	34,0	

Tabel 4: Trækbæreevnen pr. enkelt- og dobbeltwireboks i 100, 120, 150, 200 og 250 mm vægelementer.

Eftervisning for kombinerede laster

Ved kombination af samtidige virkende laster skal følgende udtryk være opfyldt:

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} + \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq 1$$

Hvor:

- F_{Ed} , V_{Ed} og N_{Ed} er hhv. den regningsmæssige trækraft, forskydningskraft og tværkraft, og
- F_{Rd} , V_{Rd} og N_{Rd} er hhv. den regningsmæssige trækbæreevne, forskydningsbæreevne og tværkraftbæreevne.

Begrænsninger for anvendelse

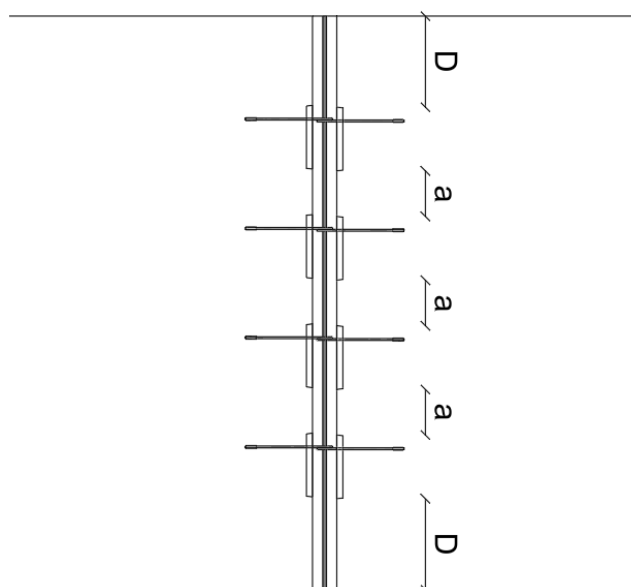
Bæreevnerne i dette dokument er beregnet med statiske laster. Wiresløjferne må ikke bruges til løft eller som løftefrog, og der tages ikke stilling til revner og deformation i samlingen. Bæreevnerne er bestemt ud fra det svageste led i samlingen, hvor brud opstår i sammenstøbningsmørtelen og i låsejernet. Det er i beregningerne antaget at wireboksene er fyldt helt ud med mørtel.

Geometriske begrænsninger

For anvendelse af de i *Tabel 2*, *Tabel 3* og *Tabel 4* beregnede bæreevner gør følgende geometriske begrænsninger sig gældende. Begrænsningerne er bestemt på baggrund af antagelserne angivet i Betonelementforeningens Bulletin 2 og dokumentets tilhørende eksperimentelle materiale.

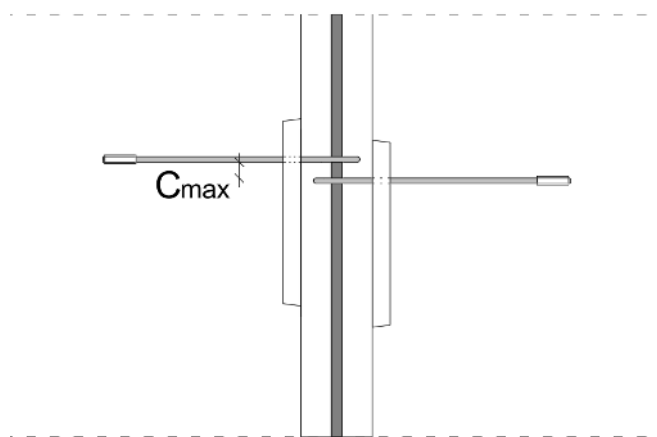
Distancen D mellem kanten af vægelementet og den tætteste kant af den første wireboks må ikke være mindre end 300 mm.

Distancen a mellem nærmeste kant af tilstødende wirebokse må ikke være mindre 120 mm. Disse begrænsninger er illustreret i *Figur 5*.



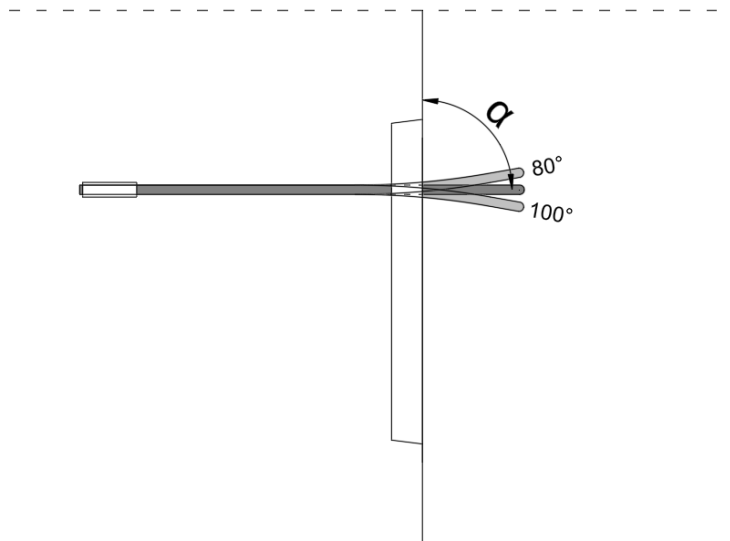
Figur 5: Illustration af minimumafstande for distancen D og a .

Afstanden mellem to overlappende wirer må ikke overstige værdien $C_{max} = 18$ mm, svarende til tre gange wizens diameter. Dette er illustreret i *Figur 6*.



Figur 6: Illustration af minimumafstanden C_{max} mellem to overlappende wirer.

Vinklen, α , af den udrettede wire skal overholde kriteriet $80^\circ \leq \alpha \leq 100^\circ$. Dette kriterie er illustreret i *Figur 7*.



Figur 7: Illustration af kriteriet for vinklen α .