

**NATIONALE MAATSCHAPPIJ DER
BELGISCHE SPOORWEGEN**



TECHNISCHE BEPALING

C - 7

ALUMINIUM EN ALUMINIUMLEGERINGEN

UITGAVE : 01/1985

Index

1. INDELING	3
1.1. Voorwerp	3
1.2. Scheikundige samenstelling, mechanische eigenschappen en toleranties op de afmetingen	3
1.2.1. Mechanisch vervormde producten	3
1.2.2. Gegoten producten	5
1.3. Anodische oxidatie	5
2. KEURINGSVOORWAARDEN	5
2.1. Aard en verhouding van de proeven	5
2.1.1. Mechanisch verwarmde producten	5
2.1.2. Gegoten producten	6
2.2. Nemen van proefstaven	6
2.2.1. Mechanisch vervormde stukken	6
2.2.1.1. Trekproef	6
2.2.2. Gegoten producten	6
2.2.2.1. Trekproef	6
2.2.2.2. Hardheidsproef	6
2.3. Uitvoering van de proeven	6
2.3.1. Chemische samenstelling	7
3. TOLERANTIES	7
3.1. Platen	7
3.1.1. Op de afmetingen	7
3.1.2. Vlakheid	8
3.1.3. Haaksheid	8
3.2. Banden	9
3.2.1. Op de afmetingen	9
3.3. Geperste materialen	9
3.3.1. Rechtheid	9
3.3.2. Toleranties op de afmetingen	9
3.3.2.1. Ronde, vierkante en hexagonale staven (tabel 8)	9
3.3.2.2. Ronde buizen	9
3.3.2.3. Ovale buizen	10
3.3.2.4. Verscheidene profielen, anders dan hoger vermeld	10
3.3.2.4.1. Op de stralen	10
3.3.2.4.2. Op de hoeken	10
3.3.2.4.3. Op de afmetingen	10
3.3.2.4.4. Torsie	12
3.4. Geperste en koudgetrokken materialen	13
3.4.1. Rechtheid	13
3.4.2. Toleranties op de afmetingen van ronde, vierkante en hexagonale staven	13
3.4.3. Andere profielen dan hoger vermeld	13
3.5. Gegoten stukken	13
3.5.1. Te bewerken ruwe stukken	13
3.5.2. Afmetingen begrensd hetzij door twee oppervlakken die ruw moeten blijven, hetzij door een ruw oppervlak en een afgewerkt oppervlak	13
3.5.3. Delen van ruwe stukken die moeten ineenschuiven	14

1. INDELING

1.1. Voorwerp

Onderhavige technische bepaling heeft betrekking op:

- al de producten bekomen door mechanisch vervormen d.w.z. walsen, trekken of persen in de strengpers: profielen, buizen, platen en staven;
- de gegoten stukken.

1.2. Scheikundige samenstelling, mechanische eigenschappen en toleranties op de afmetingen

De aanbieder dient in zijn offerte de kwaliteit van de gebruikte legering te vermelden, evenals de overeenstemmende norm (NBN, NF, DIN...) en jaartal van uitgave die alleen van toepassing zal zijn.

1.2.1. Mechanisch vervormde producten

De chemische samenstelling van de aluminiumkwaliteiten en de legeringen van aluminium, vermeld in NBN 437, is in deze norm vermeld.

Tabel 1 vermeldt de opgelegde mechanische karakteristieken voor de verschillende aluminiumkwaliteiten en legeringen van aluminium, vermeld in NBN 437.

Tabel 2 vermeldt de aangenomen equivalente kwaliteiten tussen de verschillende normen voor de plaatjes, banden en platen voor mechanisch vervormde producten uit aluminium of aluminiumlegering met een dikte groter dan 0,35 mm.

Tabel 3 vermeldt de aangenomen equivalente kwaliteiten tussen de verschillende normen voor staven, buizen en getrokken of afgeperste profielen.

TABEL 1

Kwaliteit		R min N/mm ²	Re min N/mm ²	A 10 min %
Al 99,5	R	65	-	25
	MD	80	70	5
	D	130	120	2
Al 99	R	75	50	18
	MD	100	70	4
	D	160	140	2
Al Mg 1	R	130	45	18
	MD	150	110	4
	D	190	160	3
Al Mg 3	R	180	60	18
	MD	200	150	8
	D	250	210	3
Al Mg 5	R	260	120	18
	D	340	250	5
AlMg1 Si 1	R	100	40	18
	TM	220	120	12
	TR	275	200	4
Al Mg Si	R	80	40	15
	TM	160	80	12
	TR	200	150	10

Opmerking :

De waarden, vermeld in de norm NBN 437, zijn begrepen in de hierboven vermelde grenzen, uitgezonderd de waarde van de verlenging voor de kwaliteit Al Mg 3 MD.

TABEL 2

NBN		DIN		NF	
Al 99,5	R	Al 99,5	W 7	1050	A 0
	MD		G 11		R 10 A
	D		F 15		R 14
Al 99	R	Al 99	W 8	1200	0
	MD		F 10		R 9 E
	D		F 16		R 15
AlMg 1	R	AlMg 1,5	W 13	5150	0
	MD		F 18		R 17 E
	D		F 23		R 21
AlMg 3	R	AlMg 2,5	W 17	5052	0
	MD		G 23		R 21
	D		G 27		R 27

TABEL 3

NBN		DIN		NF	
Al 99,5	R MD D	Al 99,5	F7-W7 F 10 F 15	1050	A0 R10E R15
Al 99	R MD D	Al 99	F8 F 11 F 14	1200	F R11 & R9,5 R13
AlMgSi1	TM TR	AlMgSi1	F21 F 28	6181	R20 R28 & R27
AlMgSi	TM TR	AlMgSi0,5	F22 F25	6060	R14 & R13 R 20 & R22

1.2.2. Gegoten producten

De aangenomen equivalente kwaliteiten van de verschillende normen voor gegoten producten zijn vermeld in de NBN P 21-101.

1.3. Anodische oxidatie

Indien de bestelling vermeldt dat de stukken dienen anodisch geoxideerd te worden, dan is de technische bepaling C-9 eveneens van toepassing.

2. KEURINGSVOORWAARDEN

De karakteristieken van het product dienen overeen te komen met hetgeen voorzien is in de desbetreffende norm, de bestelling en bijgevoegde documenten. De N.M.B.S. behoudt zich het recht voor om al de voorziene proeven uit te voeren die ze nodig acht.

Indien niets vermeld is in de norm van het product, de bestelling of bijgevoegde documenten, dan zijn de punten 2.1, 2.2 en 3 van deze technische bepaling van toepassing.

2.1. Aard en verhouding van de proeven

2.1.1. Mechanisch verwarmde producten

Voor de keuring worden die producten verenigd tot partijen die samengesteld zijn uit gelijke producten inzake samenstelling, wijze van vervaardiging (platen, profielen, buizen) en afmetingen.

Voor iedere partij wordt één serie proeven uitgevoerd per ton of gedeelte van een ton.

2.1.2. Gegoten producten

Ze worden per gieting samengevoegd, waarbij elke partij één of meer verschillende stukken van dezelfde kwaliteit bevat.

Voor elke partij wordt één reeks proeven uitgevoerd per 500 kg of gedeelte van 500 kg.

Men voorziet minstens één aangegoten getuigenmonster aan een stuk per gieting. Het aantal getuigenmonsters moet voldoende zijn om de uitvoering van de voorziene proeven mogelijk te maken.

2.2. Nemen van proefstaven

2.2.1. Mechanisch vervormde stukken

2.2.1.1. Trekproef

Voor producten met een dikte van 3 mm en meer bedraagt de breedte 4 maal de dikte met $L_0 = 11,3 \sqrt{S_0}$. Voor diktes van 1 tot 3 mm bedraagt de breedte ongeveer 12 mm met $L_0 = 11,3 \sqrt{S_0}$. Voor diktes kleiner dan 1 mm bedraagt de breedte ongeveer 12 mm met 60 mm als afstand tussen het gekalibreerd gedeelte; er wordt geen verlenging gemeten.

Indien mogelijk worden de trekproefstaven loodrecht op de walsrichting genomen.

2.2.2. Gegoten producten

2.2.2.1. Trekproef

De keurdienst van de NMBS wordt tijdig verwittigd wanneer het gieten zal plaats hebben, zodat een van zijn afgevaardigden dat werk kan bijwonen.

2.2.2.2. Hardheidsproef

De hardheidsproef wordt uitgevoerd op stukken die willekeurig uit de partij worden genomen.

2.3. Uitvoering van de proeven

De proeven worden uitgevoerd overeenkomstig het geen vermeld is in de norm van het product, in de bestelling of bijgevoegde documenten.

2.3.1. Chemische samenstelling

De gehalten aan Si, Mg en andere elementen, die voorkomen in de benaming van de legering, worden nagegaan. De andere elementen worden slechts gecontroleerd indien de NMBS het nuttig acht.

3. TOLERANTIES

3.1. Platen

3.1.1. Op de afmetingen

Op breedtes kleiner of gelijk aan 1 m: + 5 mm, -0
 Op breedtes groter dan 1 m: + 10 mm, 0
 Op de lengte: + 10 mm, -0

TABEL 4

Op de dikte	Toleranties in mm, in +/- voor een breedte van de platen								
	van								
	0	300	400	500	600	750	1000	1250	1500
mm	tot								
	300	400	500	600	750	1000	1250	1500	2000
0,5	0,02	0,03	0,03	0,06	0,08	0,08	0,12	0,14	-
0,6	0,02	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,12	0,14	-
0,8	0,02	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,12	0,14	0,18
1	0,03	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,12	0,14	0,18
1,2	0,03	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,12	0,16	0,20
1,5	0,03	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,12	0,16	0,25
1,8	0,03	0,06	0,6	0,06	0,08	0,10	0,14	0,16	0,25
2	0,03	0,06	0,6	0,06	0,08	0,10	0,14	0,16	0,30
2,5	0,03	0,06	0,6	0,06	0,08	0,10	0,14	0,16	0,30
3	0,04	0,06	0,6	0,07	0,09	0,12	0,15	0,16	0,40
3,5	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,17	0,20	0,40
4	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,17	0,20	0,40
5	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,16	0,19	0,25	0,45
6	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18	0,22	0,28	0,45
8	0,11	0,15	0,18	0,20	0,22	0,28	0,28	0,32	0,45
10	0,13	0,18	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,35	0,50

Voor de waarden van de tussenliggende diktes neemt men de waarde juist groter.

De diktes worden gemeten binnen het gearceerde deel volgens fig. 1 (zie bijlage). De afstand a wordt bepaald door tabel 5.

TABEL 5

Breedte mm	a in mm
tot 400	10
Van 401 tot 500	20
Van 501 tot 600	30
Meer dan 600	40

3.1.2. Vlakheid

Enkele golvingen (doorbuigingen) zijn toegelaten: voor platen mag de lengte van de golving niet kleiner zijn dan 300 mm en mag de hoogte van de doorbuiging de 0,5 % van de koorde, gemeten in de 2 richtingen, niet bereiken.

3.1.3. Haaksheid

Het verschil in de lengte van de 2 diagonalen van de plaat moet kleiner of gelijk zijn aan de waarden vermeld in tabel 6.

TABEL 6

Lengte (mm)		Dikte (mm)		Verschil in (mm) tussen de lengte van de 2 diagonalen in functie van de breedte van de plaat (mm)							
				-	400	600	750	1000	1250	1500	1750
van	tot	van	tot	tot							
				400	600	750	1000	1250	1500	1750	2000
-	1000		3	3	4	4	--	--	--	--	--
		3	6	4	6	6	--	--	--	--	--
		6	15	6	8	--	--	--	--	--	--
1000	1500		3	3	4	6	6	6	8	--	--
		3	6	5	6	8	9	9	12	--	--
		6	15	6	8	--	--	--	--	--	--
1500	2000		3	4	5	6	8	8	9	9	12
		3	6	5	7	9	12	12	12	12	16
		6	15	7	9	--	--	--	--	--	--
2000	3000		3	4	6	6	9	9	12	12	12
		3	6	5	8	9	12	12	18	18	18
		6	15	7	11	--	--	--	--	--	--
3000	5000		3	6	7	7	10	10	12	15	15
		3	6	6	9	10	13	15	18	20	20
5000	7000		3	7	9	9	10	12	14	16	18
		3	6	7	10	11	13	15	18	20	22
7000	1000		3	10	10	11	12	12	16	18	20
		3	6	10	10	11	13	15	20	22	25

3.2. Banden

3.2.1. Op de afmetingen

Voor elk geval afzonderlijk te bepalen.

3.3. Geperste materialen

3.3.1. Rechtheid

De rechtheidstolerantie h_1 mag voor een bepaalde lengte de waarde in tabel 7 niet verschrijden; voor elke lengte van 300 mm van de plaat mag de pijl h_2 maximum 0,5 mm bedragen (zie fig. 2).

TABEL 7

Lengte L1 (mm)	300 tot 1000	1000 tot 2000	2000 tot 3000	3000 tot 4000	4000 tot 5000	5000 tot 6000
Maximale Hoogte h_1 (mm)	2	4	6	7	8	9

Voor lengtes L1 groter dan 600 mm, mag de hoogte h_1 max. 1,5 mm per meter lengte van de plaat bedragen

3.3.2. Toleranties op de afmetingen

3.3.2.1. Ronde, vierkante en hexagonale staven (tabel 8)

TABEL 8

Doormeter van de ingeschreven cirkel	Tolerantie in mm
Van 10 tot 40	$\pm 0,3$
Van 41 tot 50	$\pm 0,4$
Van 51 tot 60	$\pm 0,5$
Van 61 tot 80	$\pm 0,6$
Van 81 tot 120	$\pm 1,25$

3.3.2.2. Ronde buizen

Op de buitenste doormeter : $\pm 1,5$ %
Op de dikte : ± 10 %

3.3.2.3. Ovale buizen

Op de buitenste doormeter : $\pm 3\%$
Op de dikte : $\pm 10\%$

3.3.2.4. Verscheidene profielen, anders dan hoger vermelde

3.3.2.4.1. Op de stralen

$R \leq 3$ mm : $\pm 0,4$ mm
 $3 < r \leq 6$ mm : $\pm 9\%$
 $6 < r \leq 10$ mm : $\pm 7\%$.

Voor de hoeken die op de tekening scherp getekend zijn, mag de straal ten hoogste 0,5 mm zijn.

3.3.2.4.2. Op de hoeken

De figuren 3 tot 7 en tabel 9 geven de maximaal toegelaten afwijkingen weer.

Indien de 2 benen van een hoek ongelijk zijn, dan zal de afstand w (fig. 3 tot 7) gemeten worden op het kortste been

TABEL 9

Breedte b (mm)		Tolerantie w (mm)
van	tot	
--	30	0,5 mm
30	100	$0,014 \times b$
100	200	$0,014 \times b$
200	300	$0,013 \times b$
300	600	$0,012 \times b$

3.3.2.4.3. Op de afmetingen

De tabellen 10 tot 12 geven de maximaal toelaatbare afwijkingen weer in functie van de verhouding du/S min. (fig. Tot 10).

De rondheidstolerantie van profielen wordt weergegeven door tabel 12.

TABEL 10: aanvaardbare afwijkingen op de maten b, h en d (fig. 8 tot 10).

Maten b, h en d (mm)		Aanvaardbare afwijkingen op b, h en d: in functie van de verhouding du/S min:		
van	tot	Tot 20/1	van 20/1 tot 40/1	Groter dan 40/1
--	10	$\pm 0,15$	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$
10	15	$\pm 0,20$	$\pm 0,40$	$\pm 0,60$
15	30	$\pm 0,30$	$\pm 0,45$	$\pm 0,70$
30	45	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$	$\pm 0,80$
45	60	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,90$
60	90	$\pm 0,60$	$\pm 0,70$	$\pm 1,00$
90	120	$\pm 0,80$	$\pm 0,90$	$\pm 1,10$
120	150	$\pm 0,90$	$\pm 1,00$	$\pm 1,20$
150	180	$\pm 1,10$	$\pm 1,30$	$\pm 1,50$
180	240	$\pm 1,40$	$\pm 1,60$	$\pm 1,90$
240	300	$\pm 1,60$	$\pm 2,00$	$\pm 2,40$
300	400	$\pm 2,00$	$\pm 2,40$	$\pm 3,00$
400	500	$\pm 2,50$	$\pm 3,00$	$\pm 3,50$
500	600	--	$\pm 3,50$	$\pm 4,00$

TABEL 11 : Aanvaardbare afwijking op de dikte.
Deze tabel is niet geldig voor wanden die holten van profielen met holten omsluiten (zie tabel 12).

Dikte s (mm)		Aanvaardbare afwijking op de dikte s (mm) in functie van de verhouding du/S min		
van	tot	tot 20/1	Van 20/1 tot 40/1	Meer dan de 40/1
--	1,5	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$
1,5	3	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$	$\pm 0,35$
3	6	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,45$
6	10	$\pm 0,30$	$\pm 0,35$	$\pm 0,50$
10	15	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,55$
15	20	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$
20	30	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,65$
30	40	$\pm 0,70$	$\pm 0,70$	$\pm 0,75$
40	50	$\pm 0,80$	$\pm 0,80$	$\pm 0,80$

TABEL 12 : Toelaatbare maatafwijkingen voor wanden die holle ruimten van profielen met holten omsluiten.

Dikte s (mm) (mm)		Aanvaardbare afwijking op de dikte s (mm) in functie du/S min				
van	tot	Tot 75	van 75 tot 130	van 130 tot 250	Van 250 tot 400	Van 400 tot 600
--	1,5	± 0,30	± 0,35	--	--	--
1,5	2	± 0,30	± 0,40	± 0,50	--	--
2	3	± 0,40	± 0,50	± 0,60	± 0,70	± 0,90
3	6	± 0,50	± 0,60	± 0,80	± 0,90	± 1,00
6	9	± 0,70	± 0,80	± 0,90	± 1,00	± 1,10
9	12	± 0,80	± 0,90	± 1,00	± 1,20	± 1,40
12	15	± 1,00	± 1,10	± 1,20	± 1,50	± 1,80
15	20	--	± 1,30	± 1,50	± 1,80	± 2,10
20	30	--		± 1,80	± 2,00	± 2,50

Voor geperste profielen met holten, moeten de waarden vermeld in hoger gen genoemde tabel met 25 % verhoogd worden.

3.3.2.4.4. Torsie

De torsie wordt gemeten volgens hetgeen aangeduid is door fig. 11.

Tabel 13 geeft de toegelaten waarden weer voor v in functie van L en b.

TABEL 13

breedte b (mm)		Torsietolerantie v (mm) Voor een lengte L (mm)		
van	tot	Op iedere sectie van 1000 mm	Gehele profiel	
			Tot max 6000	Meer dan 6000
--	30	1,2	2,5	3,0
30	50	1,5	3,0	4,0
50	100	2,0	3,5	5,0
100	200	2,5	5,0	7,0
200	300	2,5	6,0	8,0
300	450	3,0	8,0	1,5 x 1
450	600	3,5	9,0	(1 en mm)

3.4. Geperste en koudgetrokken materialen

3.4.1. Rechtheid

Punt 3.3.1. is van toepassing.

3.4.2. Toleranties op de afmetingen van ronde, vierkante en hexagonale staven

Op de doormeter van de ingeschreven cirkel	Toegelaten afwijkingen in mm	
	minder	meer
Van 1 à 3	0	0,06
Van 3,1 à 6	0	0,075
Van 6,1 à 10	0	0,09
Van 10,1 à 18	0	0,11
Van 18,5 à 30	0	0,13
Van 30,5 à 50	0	0,16

3.4.3. Andere profielen dan hoger vermelde

Punt 3.3.2.4. is van toepassing.

3.5. Gegoten stukken

Behoudens andere aanwijzingen op de tekeningen zijn volgende toegelaten afwijkingen van toepassing

3.5.1. Te bewerken ruwe stukken

De delen die op de tekeningen zijn opgegeven als bewerkt moeten een materiaaltoeslag van ten minste 2 mm en ten hoogste 5 mm hebben.

3.5.2. Afmetingen begrensd hetzij door twee oppervlakken die ruw moeten blijven, hetzij door een ruw oppervlak en een afgewerkt oppervlak

- Afstand tussen oppervlakken tot 10 mm: toegelaten afwijkingen: $\pm 0,5$ mm;
- Afstand tussen oppervlakken boven 10 mm en tot 20 mm:
- Toegelaten afwijking: ± 5 %;
- Afstand tussen oppervlakken boven 20 mm: toegelaten afwijking: ± 1 mm.



3.5.3. Delen van ruwe stukken die moeten ineenschuiven

- Mannelijk deel: + 0 -T;
- Vrouwelijk deel: +T -0.

T is de toegelaten afwijking, die hierboven vermeld is.

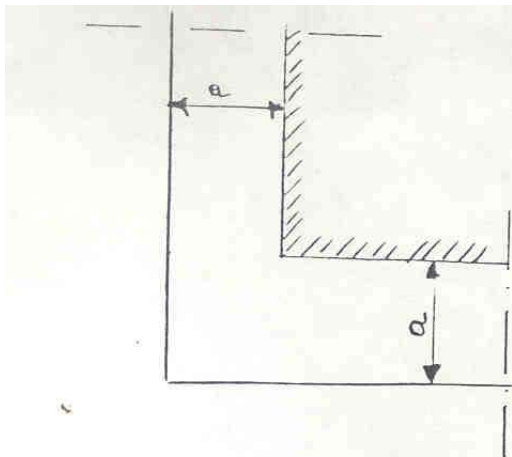


fig 1

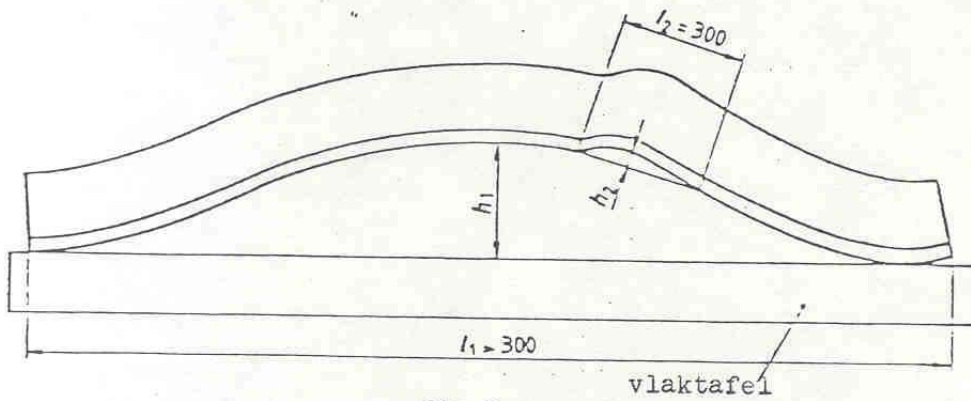


fig 2

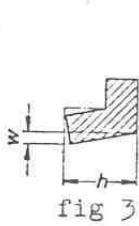


fig 3

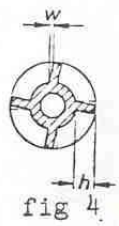


fig 4

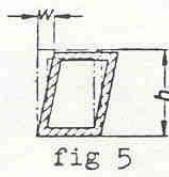


fig 5

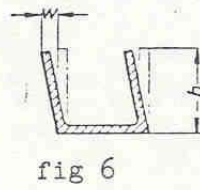


fig 6

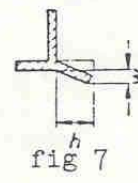


fig 7

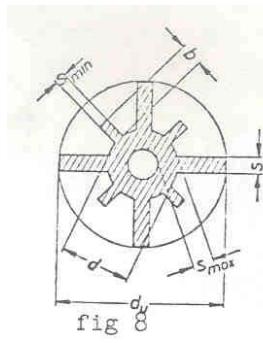


fig 8

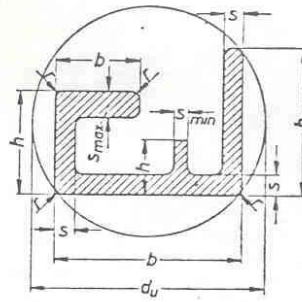


fig 9

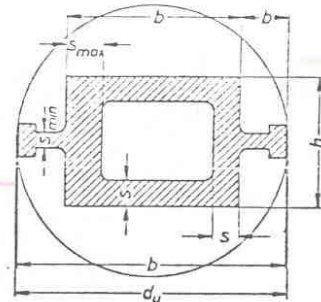
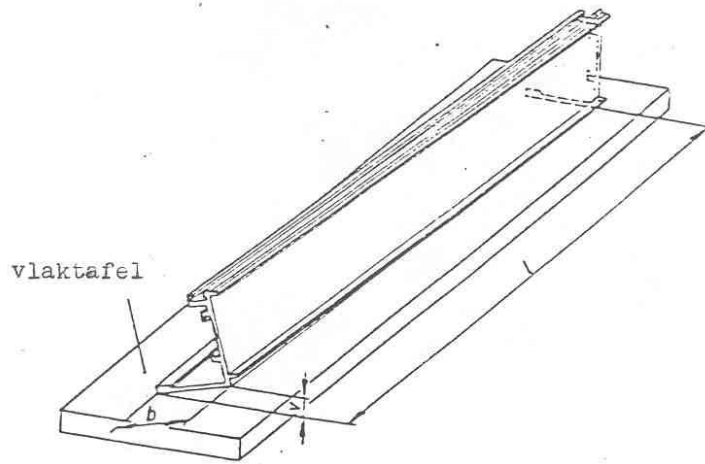


fig 10



vlaktafel

fig 11