

Resultaten van vermoeiingsonderzoek aan plaatmateriaal van Hoogovens, dik 6 mm, kwaliteit Fe510

Citation for published version (APA):

Jonkers, P. A. M., & Guenon, V. (1985). *Resultaten van vermoeiingsonderzoek aan plaatmateriaal van Hoogovens, dik 6 mm, kwaliteit Fe510*. (EUT report. LSF, Laboratory for structural fatigue; Vol. THE-LSF-85-132). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1985

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Resultaten van Vermoeiingsonderzoek aan plaat-
materiaal van Hoogovens, dik 6mm, kwaliteit Fe510.

T.H.Eindhoven 15-2-1985

P.A.M.Jonkers

V.Gu  non x)

x) Stagiaire Universiteit van Compiègne, Frankrijk.

Inhoud

1. Materiaal
2. Uitvoering van het onderzoek
3. Opmerkingen breukvlakuiterslijk
4. Conclusies

4 tabellen

3 figuren

is besloten de proeven bij hogere belastingen op de MTS-machine uit te voeren.

De frequentie op de MTS-machine is steeds zo hoog gekozen dat de temperatuur van het proefstuk niet boven de 60 à 70 °C kwam (gemeten met een speciale oppervlakte thermometer).

Het opgetreden frequentie verschil van de verschillende proeven wordt niet van invloed geacht op de resultaten van het onderzoek.

Opgemerkt wordt, dat de theoretische kerffactor (volgens Peterson) $K_t = 1,07$. Deze is bij de verdere verwerking van de resultaten buiten beschouwing gelaten.

Bij alle proefstukken is de middensectie aan de zijkanten gepolijst om scheurinitiatie vanuit aanwezige bewerkingsgroeven te vermijden. Tevens zijn de hoeken ter plaatse licht afgerond. De op de plaat aanwezige walshuid is niet verwijderd.

Alle proeven zijn uitgevoerd met Constante Amplitude en $R = \frac{S_{min}}{S_{max}} = -1$.

Bij beide series is gestart met de bepaling van de vermoeiingsgrens (50% breukkans) d.m.v. de Staircase methode. Hiervoor zijn voor de serie HL, 12 proefstukken en voor de serie HD, 10 proefstukken gebruikt. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 1 resp. 3 en tabel 2 resp. 4.

Samengevat komt dit neer op:

	$S_V (N/mm^2)$	$s (N/mm^2)$
Serie HL	255,5	13,5
Serie HD	248,0	7,3

Hierin is s de standaarddeviatie van S_V .

Rekening houdend met de spreiding van de resultaten en het gering aantal proefstukken wat hiervoor gebruikt kon worden, hebben de gevonden vermoeiingsgrenzen o.i. toch een redelijke betrouwbaarheid.

De resterende proefstukken van beide series, aangevuld met de run-outs van de betreffende staircase proeven, zijn gebruikt voor de bepaling van de S - N lijn.

De resultaten zijn voor de serie HL opgenomen in fig.2 en tabel 1.

Die voor de serie HD in fig.3 en tabel 2.

De helling voor beide series is berekend met de lineaire regressie methode, op basis van $\alpha \log F_a + \log N = C$.

De zo gevonden constanten zijn:

	α	C	f
Serie HL	17,12	31,52	0,92
Serie HD	15,47	28,87	0,89

f = correlatie coefficient.

De scheuren zijn ondanks de bewerking zoals eerder beschreven op de hoek van een doorsnede geïnitieerd. Dit moet ook verwacht worden, daar $K_t = 1,07$. De proefstukken zijn echter niet alle in de kleinste doorsnede gebroken (± 3 mm). Een correlatie met de levensduur is echter niet aanwezig.

3. Opmerkingen breukvlak uiterlijk

Opvallend is het verschil in breukvlak uiterlijk tussen de HL en de HD serie. De breukvlakken van de serie HL vertonen een vlak uiterlijk. De breukvlakken van de serie HD vertonen een uiterlijk met shear lips over bijna de hele doorsnede, karakteristiek voor scheurgroei evenwijdig c.q. loodrecht de walsrichting.

Een proefstuk van de serie HD is daarom, na polijsten en etsen, onder een metaal microscoop ($v = 100x$) bekeken.

Hieruit is vastgesteld dat:

Serie HD = proefstukken in de walsrichting

Serie HL = proefstukken loodrecht op de walsrichting

4. Conclusies

Uit vermoeiingsproeven op 2 series ongekerfde proefstukken, plaatdikte 6mm, kwaliteit Fe510 is gebleken:

1. De vermoeiingsgrenzen bij $R = -1$ zijn:

// walsrichting (serie HD) $S_V = 248 \text{ N/mm}^2$ (= $0,435R_m$)

⊥ walsrichting (serie HL) $S_V = 255 \text{ N/mm}^2$ (= $0,437R_m$)

2. De helling α van de $\log S_a - \log N$ lijn is

$\alpha = 15 \text{ à } 17$

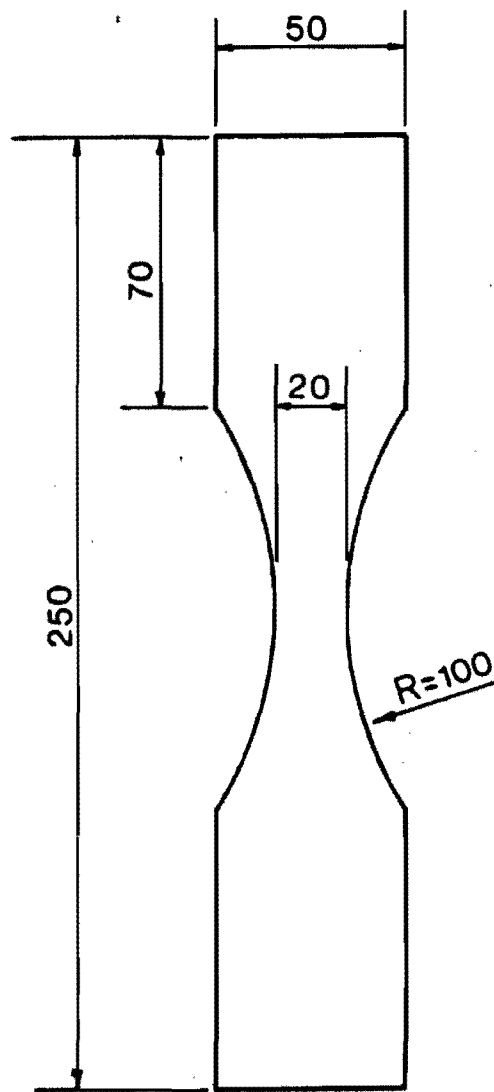
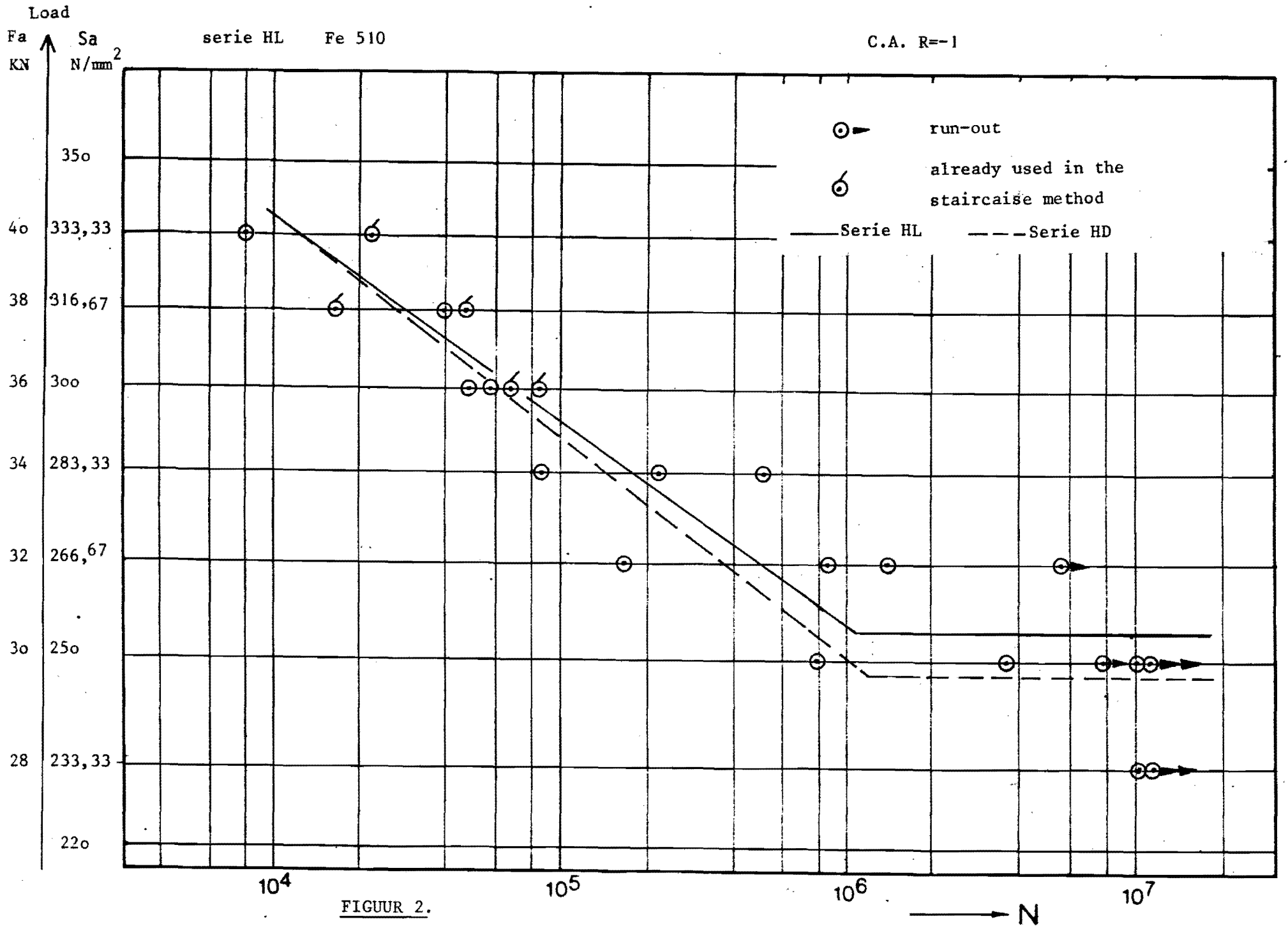
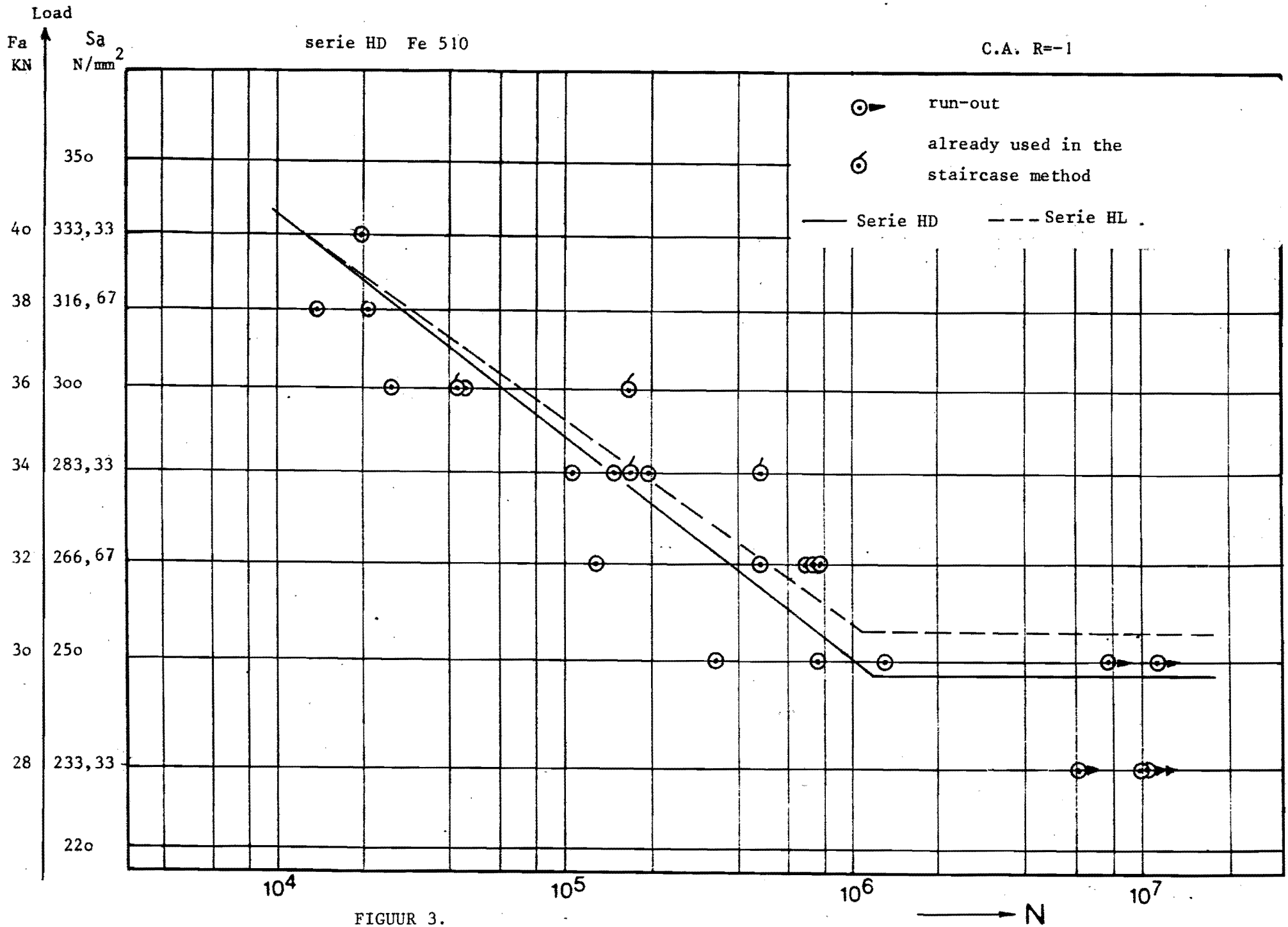


plate thickness: 6

Fig.1 : Dimensions of the plain steel specimens.





Resultaten van beproeving Serie HL,

op Fe 510 materiaal, Hoogovens. Constante Amplitude, R = -1.

Specimen no.	F _a (KN)	σ _a (N/mm ²)	Machine	f (Hz)	N	t (°C)	Remarks	
P 598	30	250,0	S	33	787.380	27	} Staircase Method	
P 592	28	233,3	MTS	30	>10.265.000	36		
P 595	30	250,0	MTS	30	3.627.000	34		
P 607	28	233,3	S	33	>11.437.110			
P 593	30	250,0	S	33	> 7.785.600	28		
P 591	32	266,7	S	33	1.387.490	26		
P 594	30	250,0	MTS	30	>10.100.800			
P 596	32	266,7	S	33	> 5.548.050	29		
P 603	34	283,3	MTS	20	221.560	28		
P 604	32	266,7	S	33	164.070	32		
P 605	30	250,0	S	33	>11.228.300	25		
P 597	32	266,7	S	33	845.240	27		
P 601	36	300,0	MTS	6-8	57.420	34	} Overload plastic strain. first in Schenck 160 °C then MTS	
P 606	38	316,7	MTS	4-6	38.900	60		
P 602	40	333,3	MTS	4-3	8.020	66		
P 609	34	283,3	MTS	18	505.900	26		
P 608	36	300,0	MTS	6-8	46.840	39		
P 605	38	316,7	MTS	6	- -			
P 600	34	283,3	MTS	14	85.360			
P 596	40	333,3	MTS	3	21.860	36		(1)
P 593	38	316,7	MTS	6-4	16.390	77		(1)
P 594	38	316,7	MTS	4	45.740	32		(1)
P 592	36	300,0	MTS	7	84.730	36		(1)
P 607	36	300,0	MTS	7	65.780			(1)

(1) has been first used in the staircase method and was a run-out.

Table 3. Results of fatigue tests on plain steel specimens.

Material Fe 510 Serie HD

Constant amplitude, R = -1

Specimen number	Fa (KN)	S _{a2} (N/mm ²)	N	Freq.	Machine	t(°C)	Remarks	
P 611	30	250,0	> 7.593.630	33	S	-	Staircase method	
P 616	32	266,7	753.100	18	MTS	27		
P 629	30	250,0	742.220	33	S	-		
P 612	28	233,3	> 5.969.490	33	S	29		
P 610	30	250,0	1.619.540	33	S	35		
P 615	28	233,3	>10.580.000	33	S	33		
P 617	30	250,0	>11.247.400	30	S	-		
P 620	32	266,7	730.300	20	MTS	-		
P 621	30	250,0	338.300	33	S	37		
P 613	28	233,3	>10.526.330	33	S	29		
P 617	38	316,7	20.560	5	MTS	31	← first in SCHENCK, 100 °C → MTS	
P 622	34	283,3	150.900	20	MTS	49		
P 619	40	333,3	19.310	3	MTS	29		
P 624	32	266,7	468.500	20	MTS	25		
P 618	36	300,0	25.130	4	MTS	57		
P 627	36	300,0	45.080	5	MTS	46		
P 628	34	283,3	105.700	20	MTS	46		
P 626	38	316,7	13.840	4	MTS	46		
P 614	32	266,7	128.600	25	MTS	62		
P 623	34	283,3	195.100	20	MTS	50		
P 625	32	266,7	729.700	20	MTS	36		
P 612	34	283,3	170.200	20	MTS	39		*
P 615	36	300,0	42.370	5	MTS	39		*
P 613	34	283,3	473.500	20	MTS	29		*
P 611	36	300,0	166.500	5	MTS	22		*

* run out of the staircase method.

Table 4. results of fatigue tests on plain steel specimens.