

Beproeving elektromotor Hettner-boormachine

Citation for published version (APA):

Tops, P. J. C. (1962). *Beproeving elektromotor Hettner-boormachine*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Laboratorium voor mechanische technologie en werkplaatstechniek : WT rapporten; Vol. WT0036). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1962

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.

A.C. M. van der Wolf

ARK
01
WPA

WT 0036

ECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN
LABORATORIUM VOOR MECHANISCHE TECHNOLOGIE
EN WERKPLAATSTECHNIEK

WT - SR
0036

BB 424745

VAN EEN RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en gereedschapsontwikkeling.

TITEL: Beproeving elektromotor Hettner-boormachine.

AARD VAN HET ONDERZOEK:

U.D.C.

Het bepalen van diverse karakteristieken van de hoofdmotor van de Hettner-boormachine.

SAMENVATTING:

Het rapport bevat de volgende grafieken:

Grafiek 1 : Afgegeven vermogen in kW - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 2 : Rendement in % - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 3 : Opgenomen vermogen in kW - stroomsterkte per fase in A.

Grafiek 4 : Verliesvermogen in kW - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 5 : Toerental in omw/min - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 6 : Koppel in Nm - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 7 : Koppel in Nm - toerental in omw/min.

Grafiek 8 : Rendement in % - netspanning in V.

PROGNOSE VOOR VERDER ONDERZOEK:

HOOGLEERAAR: Prof.ir. C. de Beer

SECTIELEIDER: Ir. L.A.M. van Bergen

Auteur: P.J.C. Tops. **Medewerker:** A.C.H. van der Wolf

LITERATUUR:

ONDERZOEK NO: 0008

DAT. RAPPORT: 8-3-'62

DAT. AANVANG:
V.H. ONDERZOEK 8-1-'62

AANT. BLADZIJDEN: 2

BIJLAGEN: 6

Grafieken : 8

CODENUMMER RAPPORT=OPDRACHTNUMMER, SECTIENUMMER EN VOLGNUMMER



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN

LABORATORIUM VOOR MECHANISCHE TECHNOLOGIE
EN WERKPLAATSTECHNIEK

WT - R

0036

BLZ. 1

RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en gereedschapsontwikkeling.

DATUM: 8-3-'62

TITEL: Beproeving elektromotor.

ONDERZOEK NO: 0008

AUTEURS: P.J.C. Tops

BIJLAGEN: 6 + 8

U.D.C.:

De metingen vlg. rapport WT-R 0033 d.d. 2-5-'61 zijn opnieuw verricht i.v.m. een te grote onnauwkeurigheid in de gevonden resultaten. Deze onnauwkeurigheid is nu kleiner, daar gebruik is gemaakt van nauwkeurigere meetinstrumenten, terwijl bovendien meer metingen zijn verricht (heen- en teruggaande tak i.p.v. alleen de heengaannde tak).

De metingen zijn weer verricht in het laboratorium van de greep elektromechanica op de proefstand van remdynamo 2, vermogen 12 kW.

Opstelling.

De te beproeven motor wordt mechanisch gekoppeld aan de remdynamo (GM I, zie bijlage 1) waarvan het pendelend opgehangen huis via een arm mechanisch gekoppeld is aan een weegschaal. De weegschaal (M) is gekijkt in Nm (de lengte van de arm is hierbij verdisconteerd).

Op de as van de elektromotor is een tandwiel met 60 tanden gemonteerd, met behulp waarvan het toerental door een elektronische pulssteller wordt gemeten.

De te beproeven motor wordt uit het 380 V net via een inductieregelaar elektrisch gevoed waarbij met de inductieregelaar de spanning op de elektromotor geregeld kan worden.

Tussen de inductieregelaar en de te beproeven motor zijn een voltmeter, een ampèremeter en een wattmeter geschakeld. De ampèremeter kan worden kortgesloten, hetgeen het nauwkeurig aflezen van de wattmeter ten goede komt.

Gelijkstroommachine I (remdynamo) zet de door de motor toegevoerde mechanische energie om in elektrische energie en deze energie wordt via de elektrische koppeling getransporteerd naar gelijkstroommotor II. Deze laatste is weer mechanisch gekoppeld met een synchrone machine die elektrische energie teruglevert in het 380 V net.

Regeling van de belasting van de te beproeven motor (AM) geschiedt nu met behulp van de veldbekrachtiging van GM II.

Uitvoering.

Bij ieder ingesteld koppel (oplopend resp. aflopend met 2 Nm) wordt het opgenomen vermogen, de stroomsterkte in de S-fase en het toerental bij een constante spanning van 380 V bepaald. (Zie bijlagen 2, en 3).

Hierna is bij een door de elektromotor opgenomen vermogen van 7,5 kW, zijnde het nominale vermogen, bij een ingaande spanning van resp. 360 V, 370 V, 380 V, 390 V en 400 V gemeten het toerental en het koppel van de elektromotor (zie bijlage 4).



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN
LABORATORIUM VOOR MECHANISCHE TECHNOLOGIE
EN WERKPLAATSTECHNIEK

WT - 2
0036
M.Z. 2

RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en gereedschapsontwikkeling.	DATUM: 8-3-'62
TITEL: Beproeving elektromotor.	ONDERZOEK NO: 0008
AUTEURS: P.J.C. Tops	BIJLAGEN: 6 + 8
U.D.C.:	

De meetresultaten zijn in de volgende grafieken samengevat:

Grafiek 1 : Afgegeven vermogen in kW - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 2 : Rendement in % - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 3 : Opgenomen vermogen in kW + stroomsterkte per fase in A.

Grafiek 4 : Verliesvermogen in kW - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 5 : Toerental in omw/min - opgenomen vermogen in kW

Grafiek 6 : Koppel in Nm - opgenomen vermogen in kW.

Grafiek 7 : Koppel in Nm - toerental in omw/min.

Grafiek 8 : Rendement in % - netspanning in V.

Voor de gegevens van de gemeten motor, de gebruikte machines en de gebruikte meetapparatuur wordt verwezen naar bijlage 5. Bijlage 6 geeft een foutenberekening aan de hand van de gegeven meetinstrumenten-onnauwkeurigheid en de afleesfouten.

CODENUMMER RAPPORT=OPDRACHTNUMMER, SECTIENUMMER EN VOLGNUMMER



RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en gereedschapsontwikkeling.

DATUM: 8-3-162

TITEL: Beproeving elektromotor.

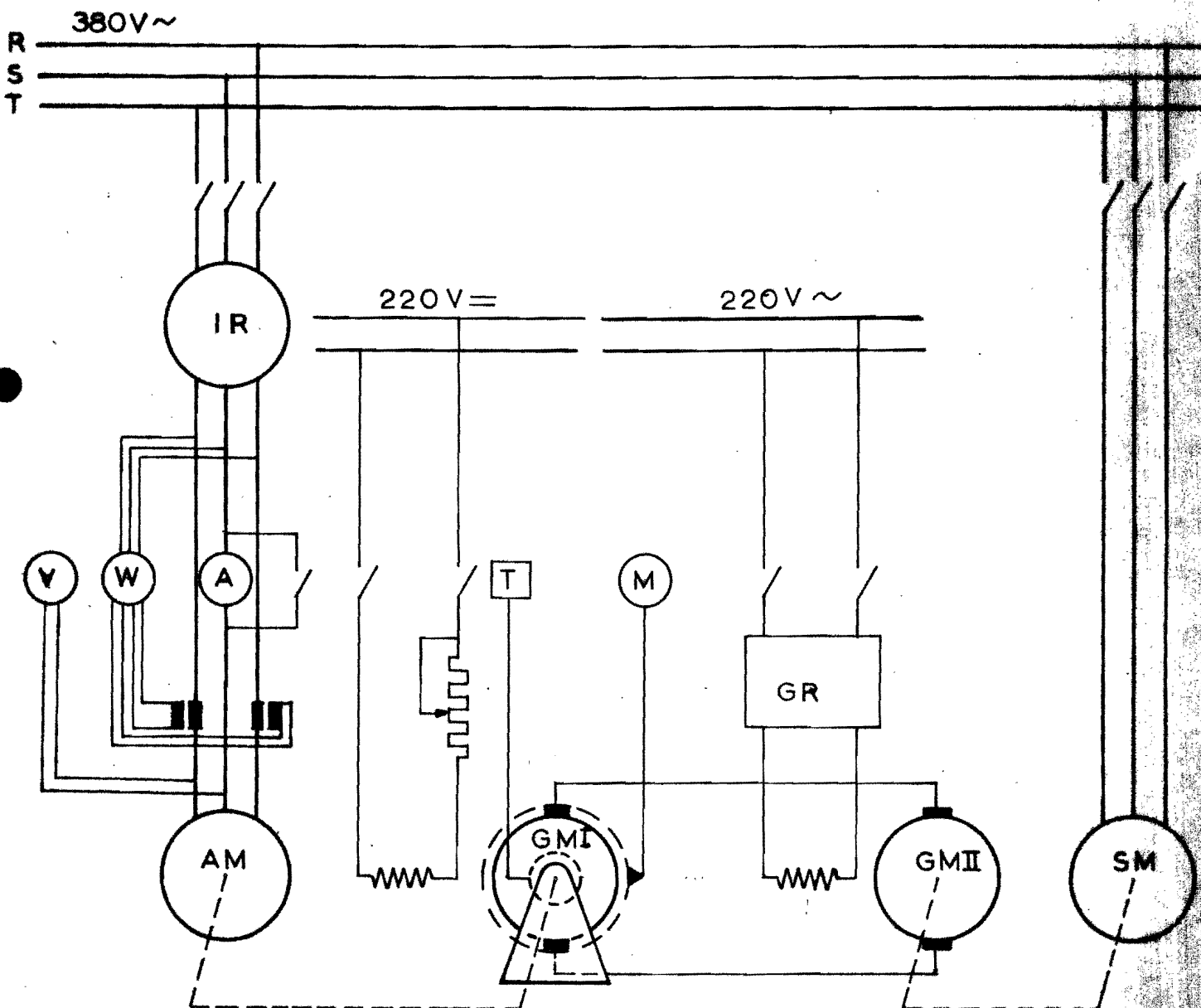
ONDERZOEK NO: 0008

AUTEURS: P.J.C. Tops

BIJLAGEN: 6 + 8

U.D.C.:

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| IR : Inductieregelaar. | : Stroomtransformator. |
| AM : Asyachrone machine. | W : Wattmeter. |
| GM I : Gelijkstroommachine I | V : Voltmeter. |
| GM II: Gelijkstroommachine II | A : Ampèremeter. |
| SM : Synchroene machine. | M : Koppelmeter. |
| GR : Regelbare gelijkrichter. | T : Toerenteller. |



CODENUMMER RAPPORT: 0008036, SECTIENUMMER EN VOLUME: 1

**TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN**LABORATORIUM VOOR MECHANISCHE TECHNOLOGIE
EN WERKPLAATSTECHNIEK

WT - 8

0036

Bijlage 2.

RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en gereedschapsontwikkeling.

DATUM: 8-3-62

TITEL: Beproeving elektromotor.

ONDERZOEK NO: 0008

AUTEURS: P.J.C. Tops.

BIJLAGEN: 6 + 8

U.D.C.:

Opgen. Vermogen	Stroomst. per fase	Ware Toerental	Koppel	Afgeg. Vermogen	Verliesvermogen	Rendement
kW	Amp.	omw/min	Nm	kW	kW	%
0,36	5,20	1500	0	0	0,360	0
0,66	5,25	1498	2	0,314	0,346	47,58
0,98	5,40	1495	4	0,626	0,354	63,88
1,26	5,50	1493	6	0,938	0,322	74,44
1,60	5,75	1491	8	1,249	0,351	78,06
1,92	5,96	1488	10	1,558	0,362	81,15
2,26	6,30	1486	12	1,867	0,393	82,61
2,54	6,65	1483	14	2,174	0,366	85,59
2,90	6,98	1480	16	2,479	0,421	85,48
3,16	7,35	1478	18	2,758	0,402	88,13
3,52	7,80	1476	20	3,091	0,429	87,81
3,84	8,15	1474	22	3,395	0,445	88,41
4,14	8,60	1470	24	3,694	0,446	89,23
4,46	9,05	1468	26	3,996	0,464	89,60
4,80	9,50	1465	28	4,295	0,505	89,48
5,14	9,95	1462	30	4,592	0,548	89,34
5,52	10,40	1459	32	4,888	0,632	88,55
5,76	10,95	1456	34	5,183	0,577	89,98
6,12	11,50	1454	36	5,480	0,640	89,54
6,46	12,00	1450	38	5,769	0,691	89,30
6,86	12,65	1447	40	6,060	0,800	88,34
7,20	13,10	1444	42	6,350	0,850	88,19
7,50	13,80	1441	44	6,638	0,862	88,51
7,90	14,30	1437	46	6,921	0,979	87,61
8,26	14,80	1433	48	7,202	1,058	87,19
8,64	15,55	1430	50	7,486	1,154	86,64
8,90	16,20	1428	52	7,775	1,125	87,36
9,34	16,60	1423	54	8,045	1,295	86,13
9,60	17,40	1418	56	8,314	1,286	86,60



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN
LABORATORIUM VOOR MECHANISCHE TECHNOLOGIE
EN WERKPLAATSTECHNIEK

NT - R
0036
Bijlage 3.

RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en Gereedschapsontwikkeling.

DATUM: 8-3-1962

TITEL: Beproeving elektromotor.

ONDERZOEK NR: 0008

AUTEURS: P.J.C. Tops.

BIJLAGEN: 6 + 8

U.D.C.:

Opgen. Vermogen	Stroomst. per fase	Ware Toerental	Koppel	Afgeg. Vermogen	Verliesvermogen	Rendement
kW	Amp.	omw/min	Nm	kW	kW	%
9,32	16,65	1422	54	8,040	1,280	86,27
8,94	15,90	1426	52	7,764	1,176	86,84
8,60	15,30	1430	50	7,486	1,114	87,05
8,26	14,80	1433	48	7,202	1,058	87,19
7,94	14,20	1434	46	6,906	1,034	86,98
7,58	13,70	1438	44	6,624	0,956	87,62
7,06	13,20	1441	42	6,336	0,724	89,74
6,86	12,00	1445	40	6,052	0,808	88,22
6,48	11,90	1448	38	5,761	0,719	88,90
6,24	11,50	1451	36	5,469	0,771	87,64
5,86	10,90	1454	34	5,176	0,684	88,33
5,54	10,40	1457	32	4,882	0,658	88,12
5,20	9,90	1461	30	4,589	0,611	88,25
4,82	9,50	1463	28	4,289	0,531	88,98
4,50	8,95	1466	26	3,991	0,509	88,69
4,20	8,60	1468	24	3,689	0,511	87,83
3,90	8,10	1472	22	3,391	0,509	86,95
3,54	7,75	1474	20	3,086	0,454	87,18
3,20	7,25	1477	18	2,784	0,416	87,00
2,86	6,85	1480	16	2,479	0,381	86,68
2,56	6,50	1482	14	2,172	0,388	84,84
2,26	6,25	1485	12	1,866	0,394	82,57
1,92	5,95	1488	10	1,558	0,362	81,15
1,58	5,65	1491	8	1,249	0,331	79,05
1,28	5,45	1494	6	0,938	0,342	73,28
1,00	5,34	1496	4	0,626	0,374	62,60
0,66	5,25	1499	2	0,314	0,346	47,58
0,36	5,05	1501	0	0	0,360	0

CODENUMMER RAPPORT = OPDRACHTNUMMER, SECTIENUMMER EN VOLGNUMMER



RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en Gereedschapsontwikkeling.

DATUM: 8-3-1962

TITEL: Beproeving elektromotor.

ONDERZOEK NO: 0008

AUTEURS: P.J.C. Tops

BIJLAGEN: 6 + 8

U.D.C.:

Meting bij variabele spanning en constant opgenomen vermogen van 7,5 kW.

Spanning	Opgenomen Vermogen	Ware Toerental	Koppel	Afgegeven Vermogen	Verlies- vermogen.	Rendement
Volt	kW	omw/min	Nm	kW	kW	%
360	7,5	1438	43,75	6,587	0,913	87,83
370	"	1441	43,6	6,578	0,922	87,71
380	"	1445	43,6	6,596	0,904	87,95
390	"	1447	43,6	6,605	0,895	88,07
400	"	1450	43,7	6,634	0,866	88,45

**TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN**LABORATORIUM VOOR MECHANISCHE TECHNOLOGIE
EN WERKPLAATSTECHNIEKVT - 2
0036

Bijlage 3.

RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en Gereedschapsontwikkeling.

DATUM: 8-3-62

TITEL: Beproeving elektromotor.

ONDERZOEK NO: 0000

AUTEURS: P.J.C. Tops.

BIJLAGEN: 6 + 8

U.D.C.:

Gegevens van de gemeten motor:

Asynchrone machine.
 Fabrikaat : Siemens - Schuckert
 Type : R 59 C
 Nummer : 1231 6701
 Spanning : 380 Volt
 Vermogen : 7,5 kW
 Schakeling: ster.

Gegevens van de gebruikte machines:

Machine	Fabrikaat	Nr.	Type	Vermogen
Inductieregelaar	Smit-Slikkerveer	48513		24 kVA
Gelijkstroombmachine I	Smit-Slikkerveer	48441	G 24/12	12 kW
Gelijkstroombmachine II	Heemaf	31799	GM 32	25 kW
Synchrone machine	Heemaf	806953	DG 82-4	65 kVA

Gegevens van de gebruikte meetapparatuur:

Instrument	Fabrikaat	Type nr.	Meetbereik	Nauwkeurigheid
Voltmeter	H en B	2733324	400 V	0,5 %
Ampèremeter	H en B	2773061	6 A/25 A	0,5 %
Wattmeter	Nieaf	518085	10 kW	0,5 %
Keppelmeter	Berkel	x 001	150 Nm	0,5 ‰
Tecrenteller				
a) Pulsenteller	Philips	P.W. 4032		
b) Electronische tijdschakelaar	Philips	P.W. 4062		

CODENUMMER RAPPORT = OPGERACHTENUMMER, SECTIENUMMER EN VOLGENDE



RAPPORT UIT DE SECTIE: Gereedschappen en Gereedschapsontwikkeling.

TITEL: Beproeving elektromotor.

AUTEURS: P.J.C. Tops.

U.D.C.

DATE: 6-3-66
ONDERZOKER NO: 6005
BIJLAGEN: 6 + 8

Opgenomen vermogen : fout = 0,5 % van de volle schaal = ± 0,05 kW
 Stroomsterkte per fase : fout = 0,5 % " " " " = ± 0,125 A
 Spanning : fout = 0,5 % " " " " = ± 2 V
 Koppel : fout = afleesfout = ± 0,2 Nm
 Omwentelingsfrequentie : foutloos

$$(\text{Rel. fout in het rendement})^2 = (\text{rel.fout in het koppel})^2 + (\text{rel.fout in het opgen.vermogen})^2$$

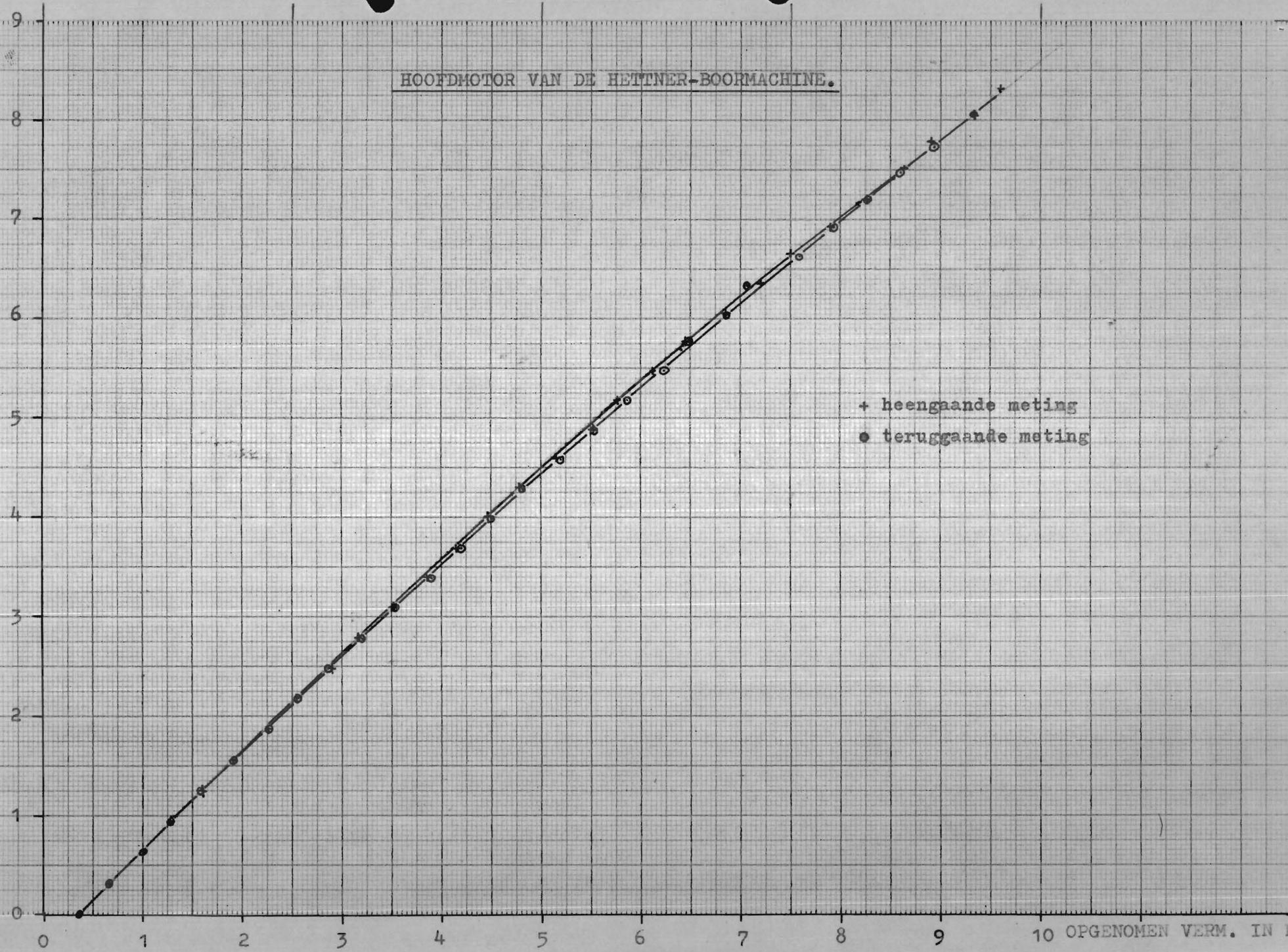
$$(\text{Abs. fout in het verliesvermogen})^2 = (\text{abs.fout in het opgen.verm.})^2 + (\text{abs.fout in het afgeg.verm.})^2$$

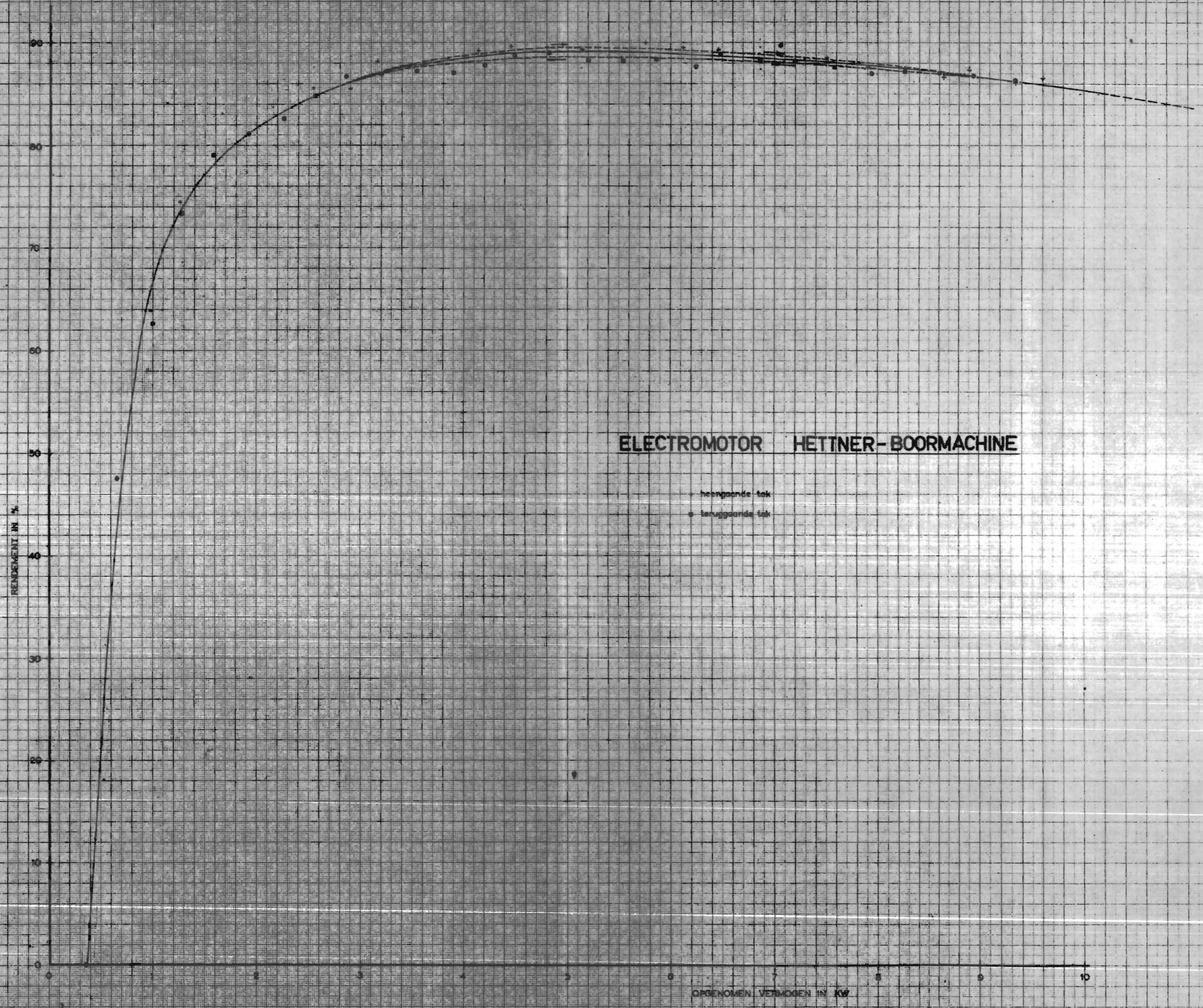
Opgen. Verm. in kW	Koppel in Nm	Afgeg. verm. in kW	Verlies verm. in kW	Rendement in %	Relatieve fout in				Absolute fout in		
					Opgen. Verm. in %	Koppel (Afgeg. verm.) %	Rendement in %	Verliesverm. in %	Afgeg. verm. in kW	Verliesverm. in kW	Rendement in %
1	4	0,65	0,35	66,8	5,0	5,0	7,1	17,3	0,03	0,06	4,7
3	17	2,61	0,39	86,5	1,7	1,2	2,1	15,0	0,03	0,06	1,8
5	29	4,45	0,55	89,0	1,0	0,7	1,2	10,7	0,03	0,06	1,1
7	41	6,18	0,82	88,4	0,7	0,5	0,9	7,1	0,03	0,06	0,8
9	52 ⁵	7,80	1,20	86,6	0,5 ⁵	0,4	0,7	4,9	0,03	0,06	0,6

HOOFDMOTOR VAN DE HETTNER-BOORMACHINE.

AFGEGEVEN VERMOGEN IN KW

+ heengaande meting
● teruggaande meting





ELECTROMOTOR HETTNER-BOORMACHINE

heengaande tek
teruggaande tek

OPGENOMEN VERMOGEN IN KW

RENDERING IN %

HOOFDMOTOR VAN DE HETTNER-BOORMACHINE.

OPGEVOLEN VERMOGEN IN KW

10

5

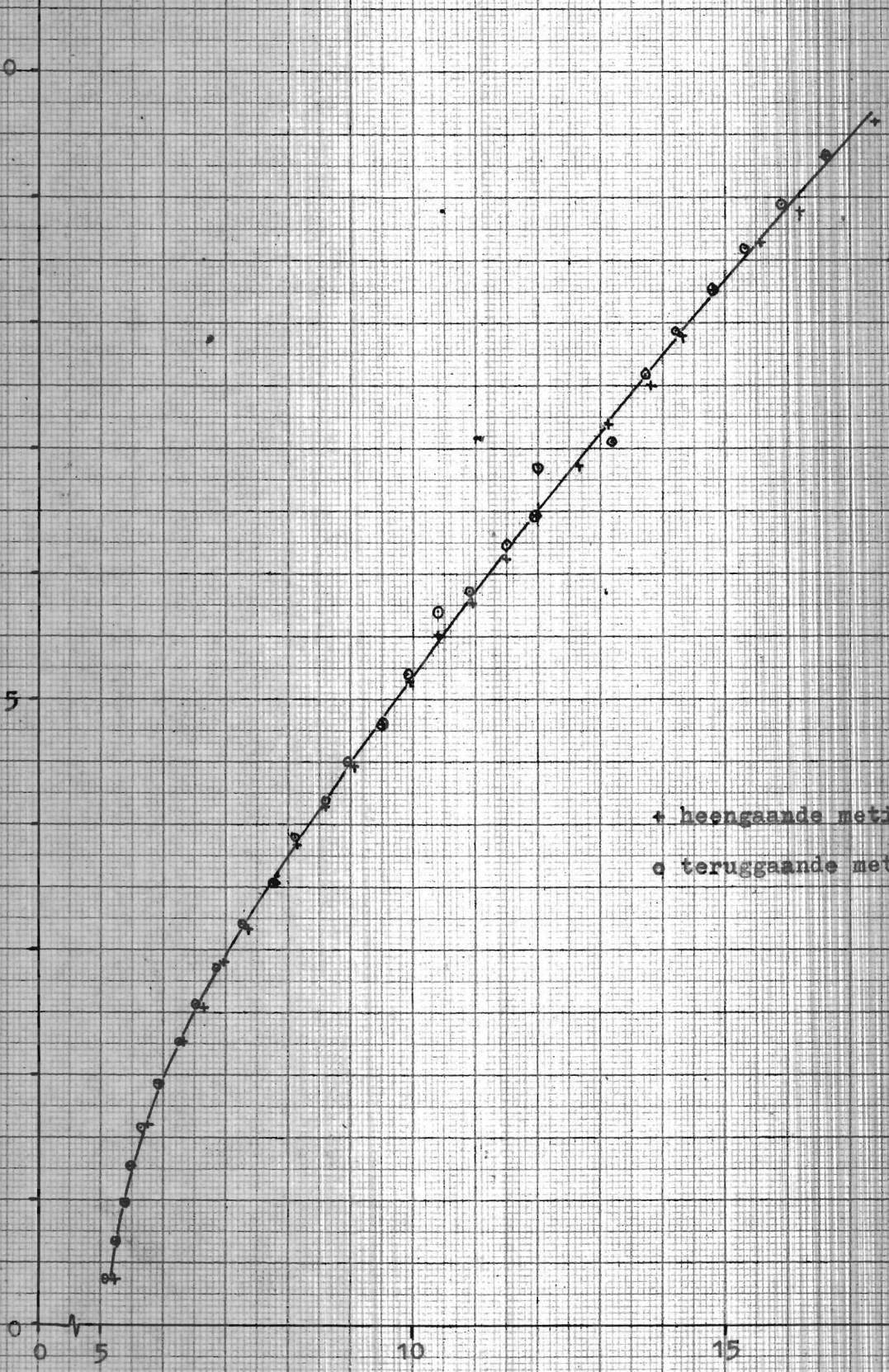
0 5

10

15

STROOMSTERKTE PER FASE IN AMP.

+ heengaande meting
o teruggaande meting



HOOFDMOTOR VAN DE HETTNER-BOORMACHINE.

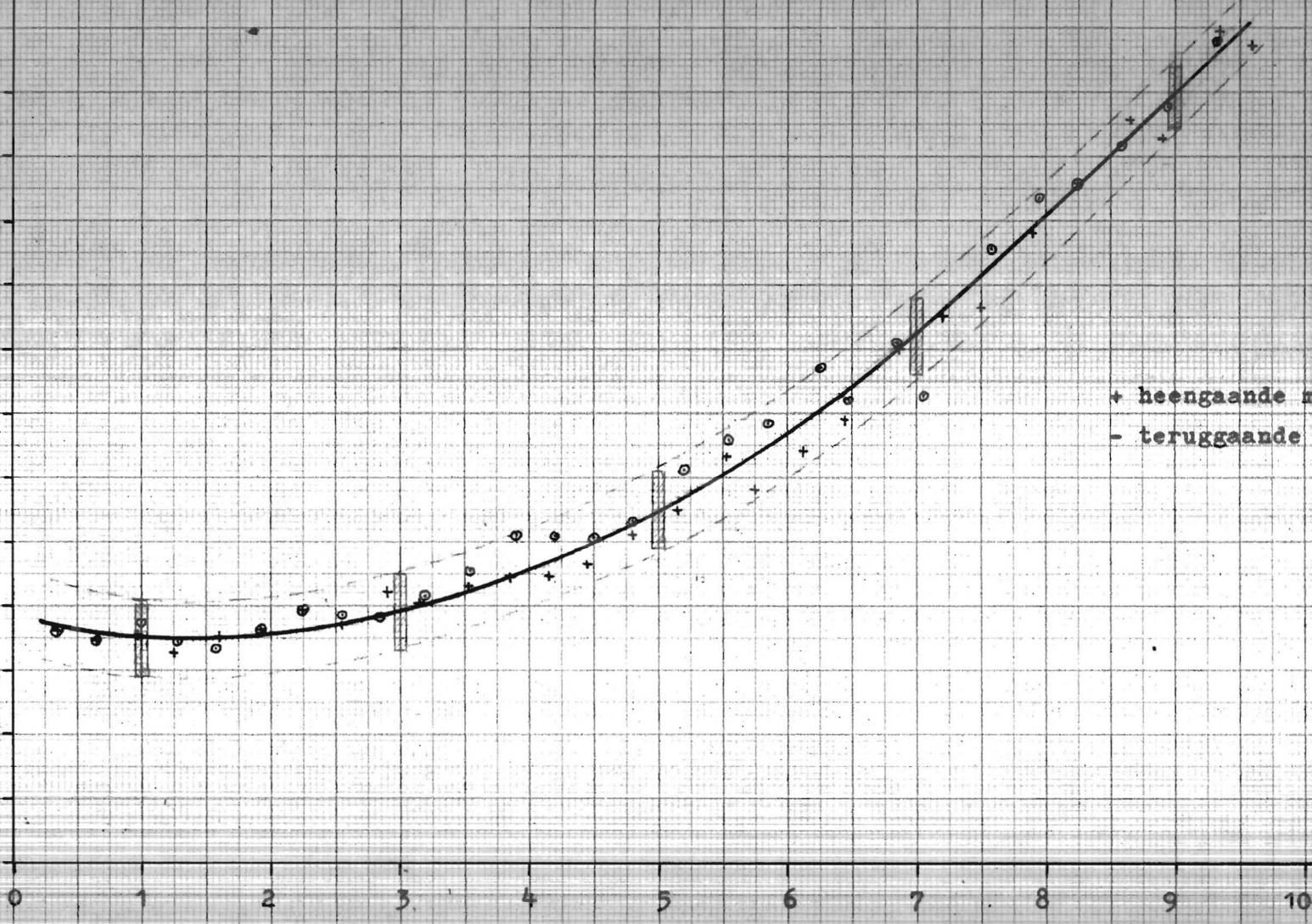
VERLIESVERMOGEN IN KW

1,2
1,1
1,0
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0

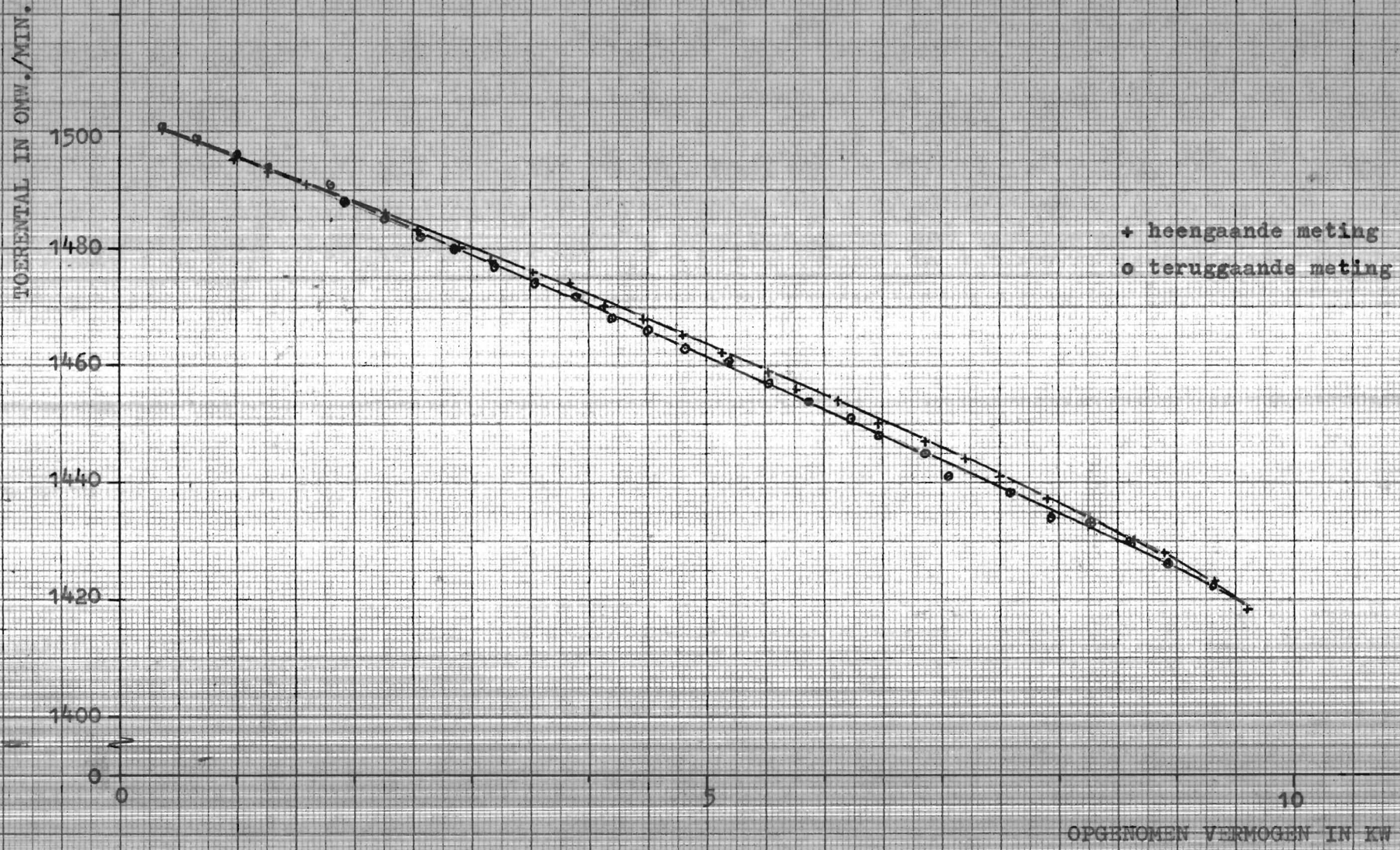
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

OPGENOMEN VERMOGEN IN KW.

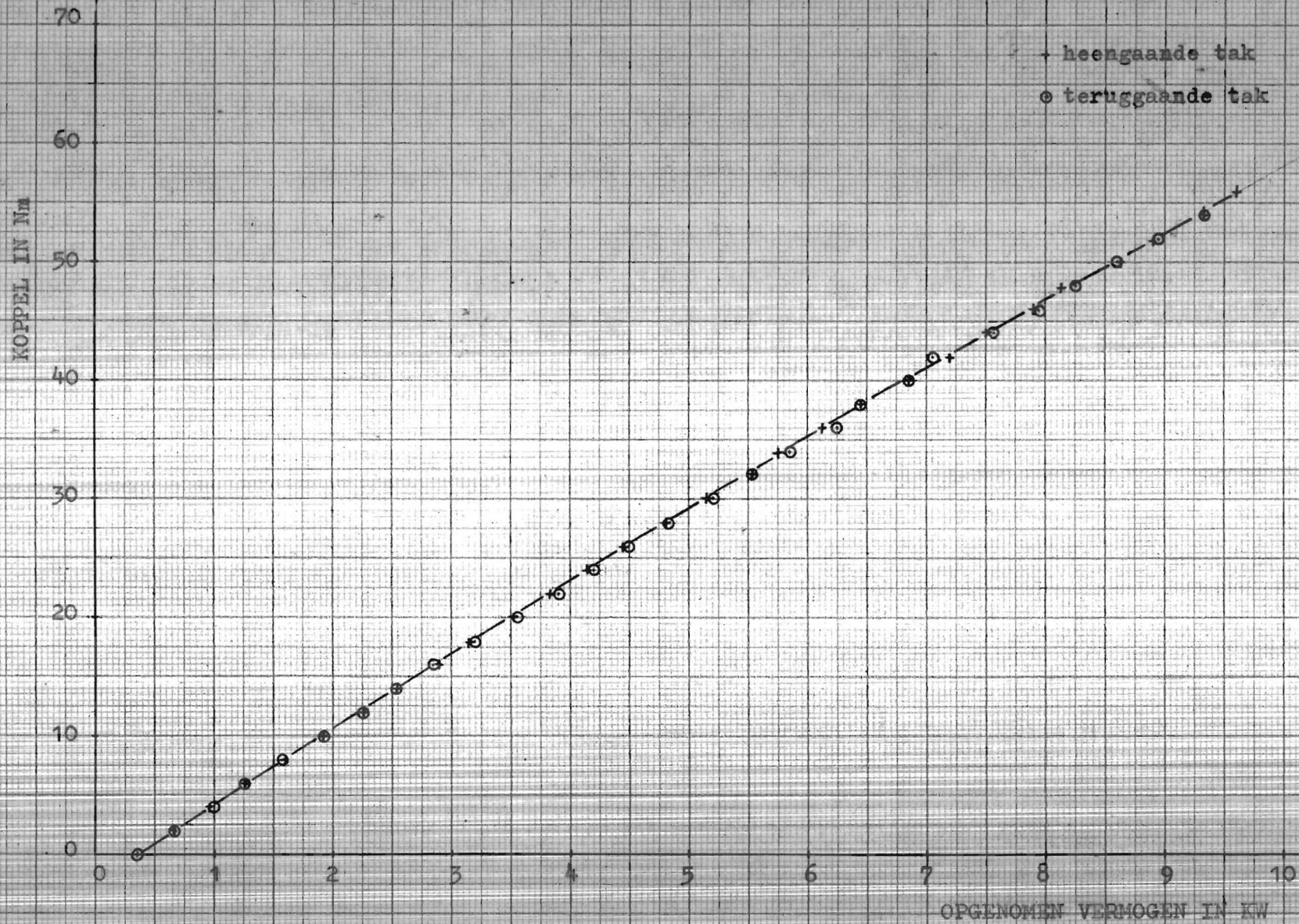
+ heengaande meting
- teruggaande meting



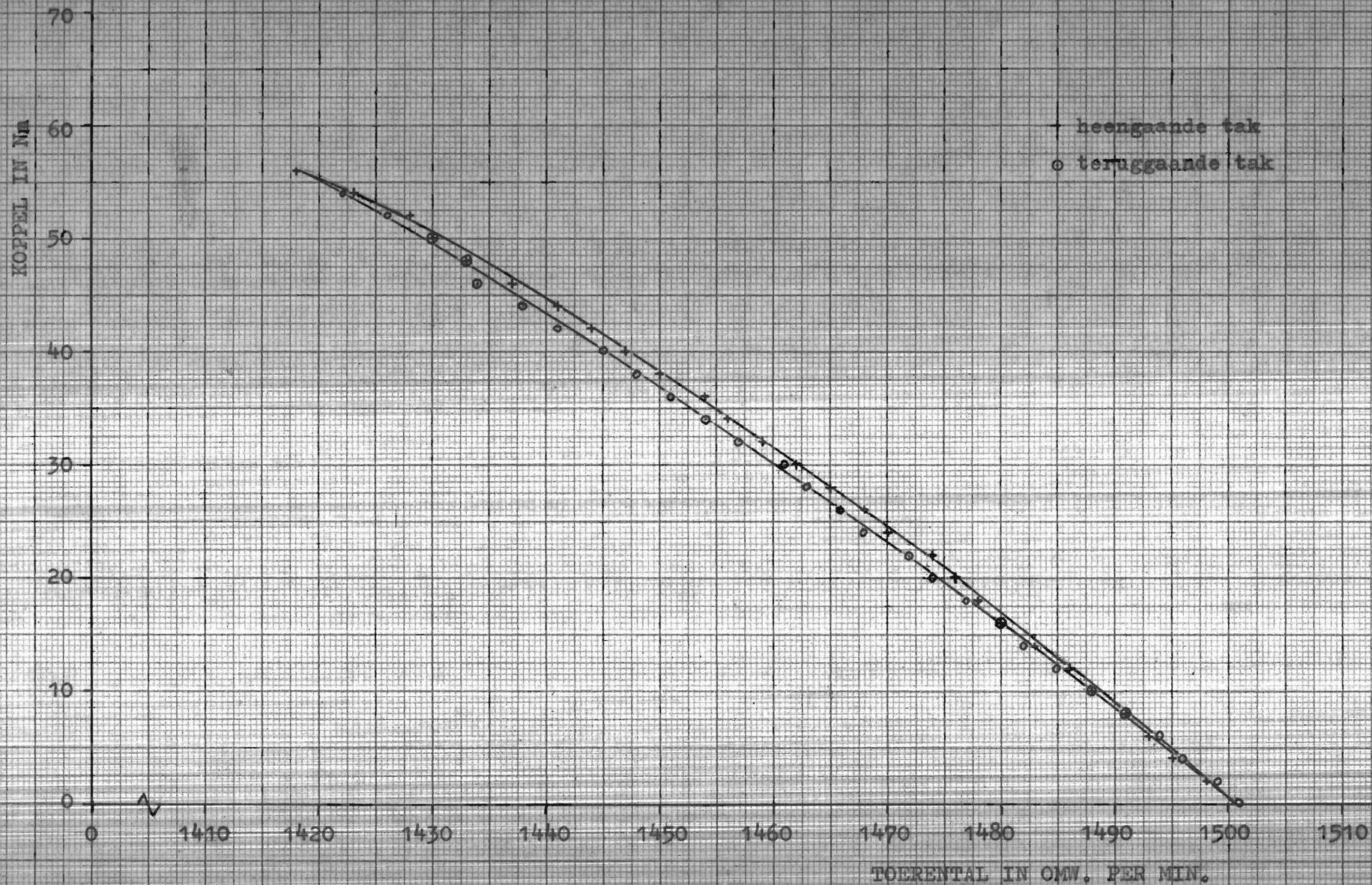
HOOFDMOTOR VAN DE HETTNER-BOORMACHINE.



HOOFDMOTOR HETTNER-BOORMACHINE.



HOOFDMOTOR HETTNER-DOORMACHINE



HOOFDMOTOR HETTNER-BOORMACHINE.

