

# Afamerapport van de Zeiss UMC850 3D-meetmachine bij DAF SP te Eindhoven

**Citation for published version (APA):**

Theuws, F. C. C. J. M., & Gilde, de, A. G. (1987). *Afamerapport van de Zeiss UMC850 3D-meetmachine bij DAF SP te Eindhoven*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Vakgroep Produktietechnologie : WPB; Vol. WPA0494). Technische Universiteit Eindhoven.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1987

**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](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

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

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Afnamerapport van de Zeiss UMC850  
3D-meetmachine bij DAF SP te Eindhoven.

WPA-rapport nr.: 0494, oktober 1987.

Uitgevoerd door: Laboratorium voor  
Geometrische Meettechniek,  
TU Eindhoven.

Ir. F.C. Theuws,

A.G. de Gilde.

## 1. Inleiding

Dit rapport bevat de afnameresultaten van de Zeiss UMCS50 meetmachine, welke is opgesteld in de meetkamer van DAF SP te Eindhoven. De Zeiss UMCS50 is een drie dimensionale meetmachine van het portaaltype met een totaal meetvolume van  $1800 \times 850 \times 650 \approx 1 \text{ m}^3$  en een meeton nauwkeurigheid, langs een as, in het gehele meetvolume van :

$$dL = 2.5 + 4 * L \text{ } \mu\text{m} , \quad L \text{ in m.} \quad (1)$$

Deze meeton nauwkeurigheid is opgegeven volgens CMM (Coördinate Masuringmachine Manufacturers Association) standaard en houdt in dat de afstand L, tussen 2 willekeurige aantastpunten langs een coördinaatas in de meetruimte, bepaald wordt met een onnauwkeurigheid die onder het in vgl. (1) gegeven maximum ligt.

Een "normale" afnameprocedure behelst het bepalen van de geometrische afwijkingen van de meetmachine en hieruit de maximale meeton nauwkeurigheid in het volume berekenen. De Zeiss-meetmachine is echter voorzien van software-matige correctie voor de geometrische afwijkingen zodat hier een andere aanpak noodzakelijk wordt. Ten behoeve van de controle van de meetmachine, wat betreft zijn nauwkeurigheidsspecificatie, zijn laser-positiemetingen aan alle assen van de machine, zowel bij kleinste als grootste komparatorfout, uitgevoerd. De onnauwkeurigheid van de laserinterferometer is lager dan  $0.5 + 0.5 * 10^{-6} * L \text{ } \mu\text{m}$  (L in m). Door de ongunstige temperatuurcondities is echter de correctie voor de temperatuur van zowel machine als lucht niet perfect zodat rekening gehouden moet worden met een hogere onnauwkeurigheid  $(1 + 0.5 * 10^{-6} * L \text{ } \mu\text{m})$ .

## 2. Positiemetingen

De resultaten van de positiemetingen met de laserinterferometer, per as, zijn in appendix A weergegeven. De positie-afwijking:

$$\Delta X = X_m - X_1 \quad (2)$$

(als voorbeeld wordt hier de X-as genomen) is het verschil in de door de laser gemeten verplaatsing  $X_1$ , en de door de meetmachine aangegeven verplaatsing  $X_m$ , in dit geval uiteraard in X-richting. Per as is deze meting tweemaal herhaald waarbij de positie X, welke random gekozen werd binnen het meetbereik, eenmaal vanuit positieve richting en eenmaal vanuit negatieve richting benaderd is. In appendix A worden de positie X en de bijbehorende afwijking  $\Delta X$  aangegeven.

De lasermetingen zijn uitgevoerd met de kleinste en de grootste komparatorfout van de betreffende as wat betekent dat de meetspiegels zo dicht mogelijk bij en zo ver mogelijk van de meetliniaal zijn geplaatst.

Tijdens deze metingen is gebruik gemaakt van een automatische lasercompensator om de metingen te corrigeren voor temperatuur, vochtigheid en druk van de omgevingslucht en tevens voor de temperatuur van de meetschaal van de machine. In appendix A zijn de meetgegevens zowel numeriek als grafisch weergegeven waarbij ook de specificatiegrenzen zijn aangegeven.

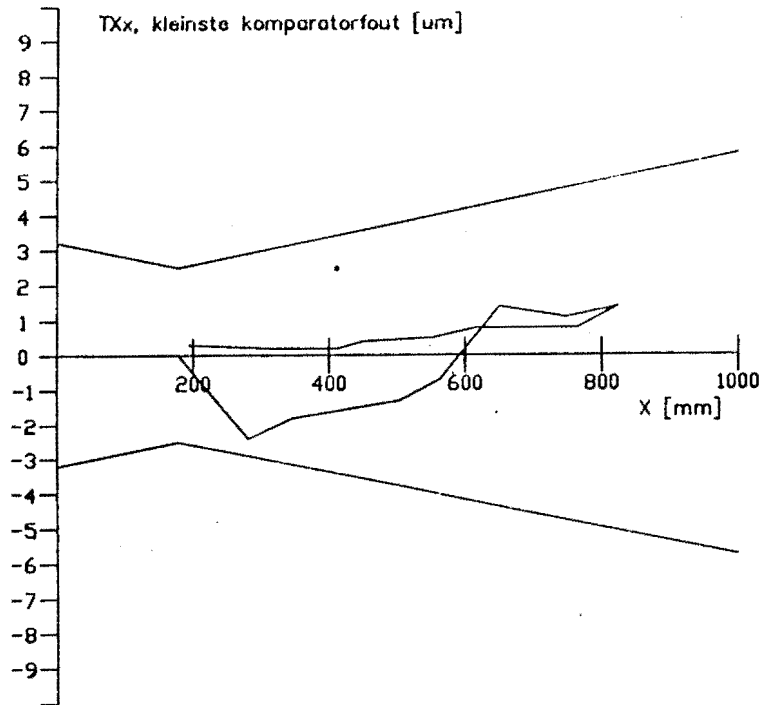
Als maxima zijn de volgende afwijkingen geconstateerd:

- X-as:  $-2.4 \mu\text{m}$ .
- Y-as:  $-4.6 \mu\text{m}$ .
- Z-as:  $2.8 \mu\text{m}$ .

Alle verrichtte lasermetingen vallen binnen de door de fabrikant opgegeven specificatie (vgl. 1) waarbij echter nog de volgende opmerking dient te worden gemaakt:

- de meting van de Z-as is minder nauwkeurig dan de andere omdat, door praktische bezwaren, de temperatuur van de meetschaal minder goed kan worden bepaald.

## Appendix A



TXx kleinste komparatorfout

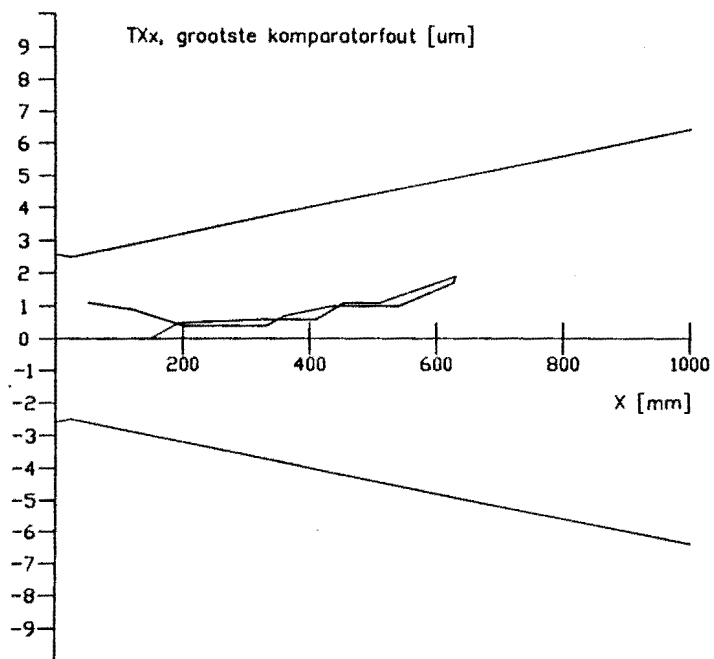
Meting HEEN

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
175,3360	175,3355	175,3355	0,0000
281,2670	281,2693	281,2669	-2,4000
346,4060	346,4079	346,4061	-1,8000
504,3470	504,3489	504,3476	-1,3000
563,6650	563,6662	563,6655	-0,7000
650,7330	650,7325	650,7339	1,4000
747,5310	747,5303	747,5314	1,1000
824,4590	824,4583	824,4597	1,4000

Meting TERUG

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
195,3930	195,3924	195,3927	0,3000
318,6890	318,6886	318,6888	0,2000
413,8600	413,8156	413,8158	0,2000
450,8910	450,8906	450,8910	0,4000
552,8750	552,8746	552,8751	0,5000
618,8260	618,8255	618,8263	0,8000
711,4900	711,4893	711,4901	0,8000
765,1590	765,1585	765,1593	0,8000

TXx, kleinste komparatorfout



TXx grootste komparatorfout

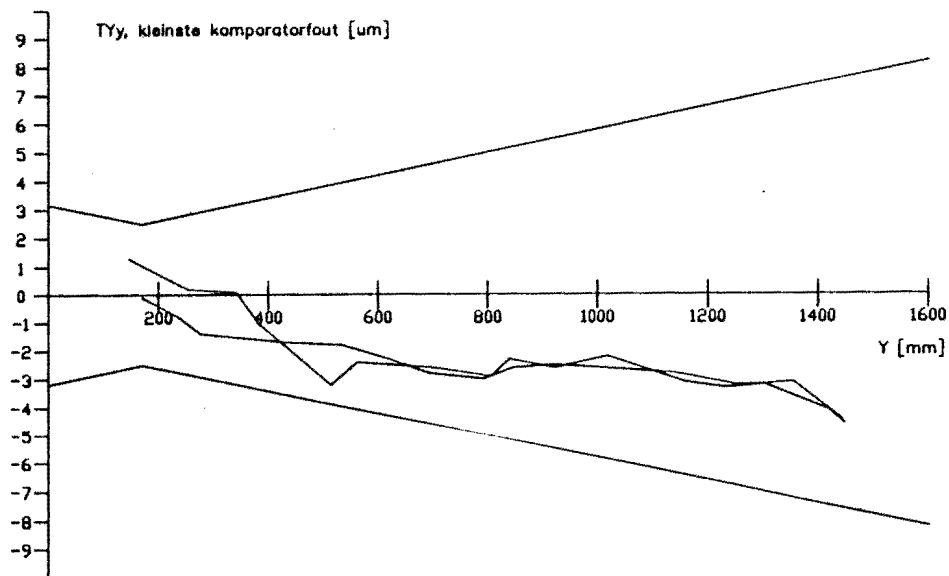
Meting HEEN

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
24,0770	24,0767	24,0767	0,0000
148,9580	148,9576	148,9576	0,0000
193,4930	193,4926	193,4931	0,5000
328,5480	328,5478	328,5484	0,0000
410,5930	410,5926	410,5932	0,6000
454,5230	454,5228	454,5239	1,1000
511,4620	511,4619	511,4630	1,1000
631,5810	631,5806	631,5825	1,9000

Meting IERUG

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
57,4680	57,4676	57,4687	1,1000
121,3600	121,3596	121,3605	0,9000
203,4040	203,4036	203,4040	0,4000
332,1070	332,1067	332,1071	0,4000
359,7060	359,7055	359,7062	0,7000
434,9850	434,9846	434,9856	1,0000
541,0880	541,0877	541,0887	1,0000
628,3260	628,3254	628,3271	1,7000

TXx, grootste komparatorfout



TYy kleinste komparatorfout

Meting HEEN

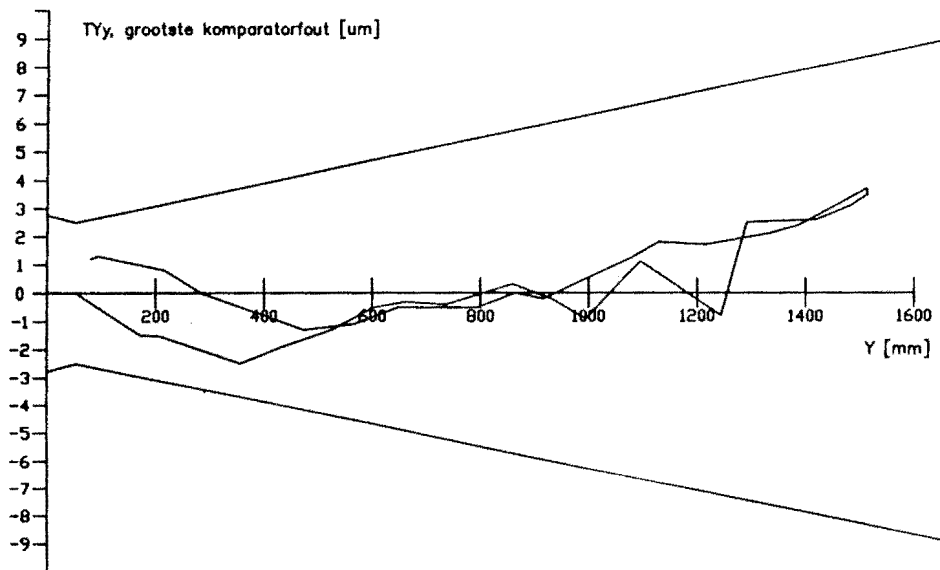
Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
170,5280	170,5271	170,5270	-0,1000
237,1190	237,1185	237,1177	-0,8000
277,3850	277,3843	277,3829	-1,4000
431,6790	431,6781	431,6764	-1,7000
535,5940	535,5929	535,5911	-1,8000
620,5860	620,5852	620,5829	-2,3000
694,6020	694,6014	694,5986	-2,8000
792,7030	792,7026	792,6996	-3,0000
847,6880	847,6874	847,6848	-2,6000
920,7200	920,7193	920,7168	-2,5000
1071,9550	1071,9544	1071,9517	-2,7000
1141,1570	1141,1564	1141,1536	-2,8000
1248,3360	1248,3355	1248,3323	-3,2000
1304,3610	1304,3605	1304,3573	-3,2000
1421,5930	1421,5925	1421,5884	-4,1000
1450,0000	1449,9996	1449,9950	-4,6000

Meting TERUG

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
147,6490	147,6479	147,6492	1,3000
255,7640	255,7628	255,7630	0,2000
342,5810	342,5795	342,5796	0,1000
381,9890	381,9880	381,9870	-1,0000
515,6160	515,5817	515,5785	-3,2000
563,4530	563,4519	563,4495	-2,4000
704,4830	704,4818	704,4792	-2,6000
807,3000	807,2991	807,2962	-2,9000
840,7400	840,7391	840,7368	-2,3000
924,5020	924,5010	924,4984	-2,6000
1019,7740	1019,7723	1019,7701	-2,2000
1159,8590	1159,8577	1159,8546	-3,1000
1230,7980	1230,7965	1230,7932	-3,3000
1291,9990	1291,9975	1291,9942	-3,3000
1356,8550	1356,7427	1356,7396	-3,1000
1443,3780	1443,3765	1443,3721	-4,4000

TYy, kleinste komparatorfout





TYy grootste komparatorfout

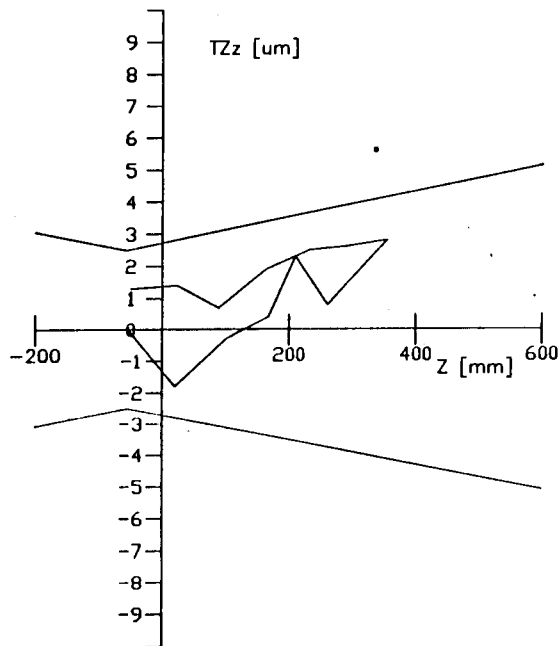
Meting HEEN

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
52,8220	52,8200	52,8200	0,0000
173,0690	173,0682	173,0667	-1,5000
204,9400	204,9382	204,9367	-1,5000
356,2430	356,2420	356,2395	-2,5000
434,4040	434,4032	434,4013	-1,9000
527,0840	527,0830	527,0817	-1,3000
602,8110	602,8103	602,8098	-0,5000
651,6010	651,6001	651,5998	-0,3000
735,5860	735,5850	735,5846	-0,4000
859,6350	859,6338	859,6341	0,3000
931,9830	931,9816	931,9814	-0,2000
994,8530	994,8532	994,8523	-0,9000
1095,0830	1095,0839	1095,0850	1,1000
1244,7500	1244,7508	1244,7500	-0,8000
1291,7960	1291,7951	1291,7976	2,5000
1420,6500	1420,6492	1420,6518	2,6000
1482,8580	1482,8570	1482,8601	3,1000
1515,0000	1514,9989	1515,0024	3,5000

Meting TERUG

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
80,1240	80,1233	80,1245	1,2000
95,0230	95,0221	95,0234	1,3000
216,9440	216,9425	216,9433	0,8000
284,7310	284,7298	284,7298	0,0000
389,3450	389,3436	389,3429	-0,7000
474,4820	474,4813	474,4800	-1,3000
567,2060	567,2051	567,2040	-1,1000
648,5680	648,5665	648,5660	-0,5000
794,2330	794,2319	794,2314	-0,5000
865,1080	865,1067	865,1067	0,0000
917,9610	917,9600	917,9598	-0,2000
1076,0520	1076,0501	1076,0513	1,2000
1129,7530	1129,7509	1129,7527	1,8000
1217,1770	1217,1758	1217,1775	1,7000
1334,7990	1334,7974	1334,7995	2,1000
1388,0860	1388,0846	1388,0870	2,4000
1512,1180	1512,1160	1512,1197	3,7000

TYy, grootste komparatorfout



TZz

Meting KEEN

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
-50,0000	-50,5772	-50,5772	0,0000
20,3350	20,3388	20,3370	-1,8000
101,9560	101,9712	101,9709	-0,3000
167,3010	167,3070	167,3074	0,4000
210,5270	210,5282	210,5305	2,3000
261,6620	261,6674	261,6682	0,8000
355,0000	355,0113	355,0141	2,8000

Meting TERUG

Machine stuur	Machine meting	Meetmiddel meting	Afwijking in um
-50,0000	-50,0215	-50,0202	1,3000
24,2680	24,2466	24,2480	1,4000
89,3510	89,3315	89,3322	0,7000
164,9630	164,9426	164,9445	1,9000
233,9290	233,9096	233,9121	2,5000
290,5300	290,5126	290,5152	2,6000

TZz