

Resultaten en Discussie

Er zijn vier verschillende metingen verricht, kalibratiemeting, onbekende afstandsmeting en de lineariteitsmeting. In dit hoofdstuk zijn alle meetresultaten weergegeven en geanalyseerd. Van alle meetresultaten is het gemiddelde genomen, doormiddel van deze formule:

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Hier is x_i een meetresultaat en n is het aantal metingen. Daarnaast is de onzekerheid van de metingen berekend. Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende formule:

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_a)^2}{n(n-1)}}$$

x_a is hier het gemiddelde van de meting.

Kalibratie

Hieronder zijn de meetresultaten van de kalibratiemeting te zien. De meetresultaten zijn vrij constant, en dus is de onzekerheid vrij laag. De onzekerheid van de tijdsmeting is vastgesteld op 0.003 seconden, waaruit blijkt dat de meting erg accuraat is. De onzekerheid van de snelheid wordt dan 0.025 cm/s.

	Kalibratie 10 cm
Meting 1 (s)	1.031
Meting 2 (s)	1.042
Meting 3 (s)	1.042
Meting 4 (s)	1.046
Meting 5 (s)	1.045
Gemiddelde (s)	1.041
Gemiddelde snelheid (cm/s)	9.602
Onzekerheid tijd (s)	0.003
Onzekerheid snelheid (cm/s)	0.025

Onbekende afstand

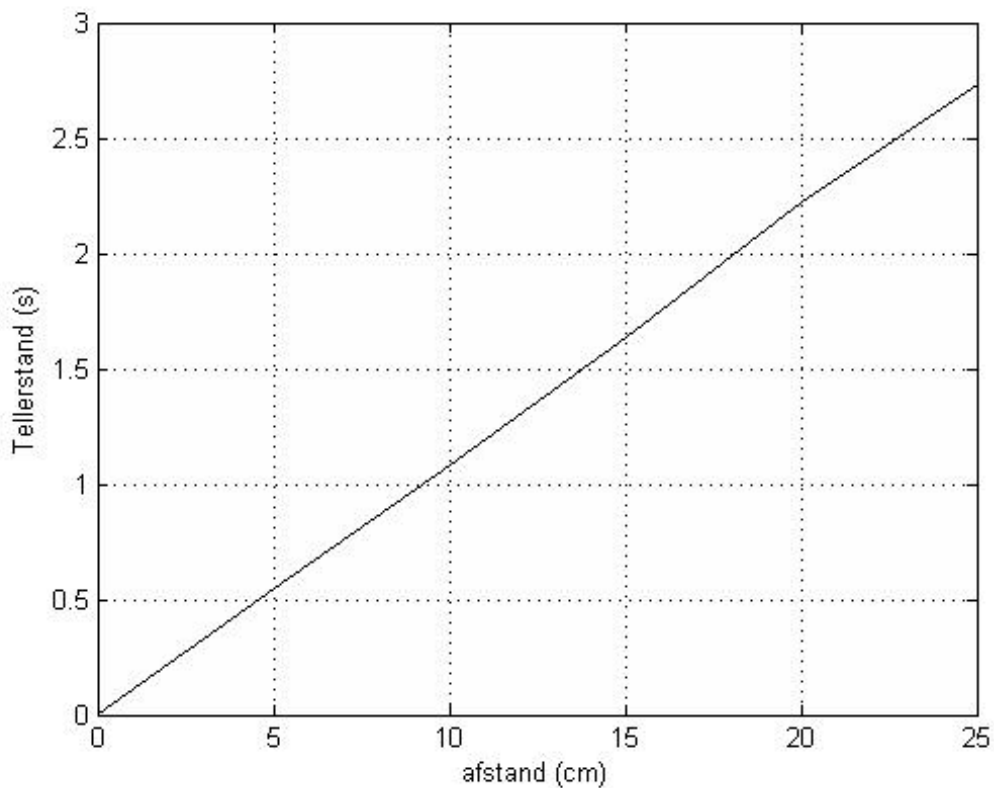
Hieronder zijn de meetresultaten te zien van de onbekende afstandsmeting. Om de snelheid te kunnen bepalen moet er een afstand bekend zijn. Deze afstand is gemeten en deze is 23.4 cm. De onzekerheid van de tijdsmeting is vastgesteld op 0.005 seconden, en dus is de meting erg nauwkeurig. Deze meting is zoals verwacht vanwege de langere afstand iets minder accuraat als de kalibratiemeting. De onzekerheid van de snelheid is vastgesteld op 0.007 cm/s, en dus is ook deze meting erg nauwkeurig.

	Onbekende afstand 23.4 cm
Meting 1 (s)	2.526
Meting 2 (s)	2.531
Meting 3 (s)	2.515
Meting 4 (s)	2.518
Meting 5 (s)	2.522
Gemiddelde (s)	2.523
Gemiddelde snelheid (cm/s)	9.276
Onzekerheid tijd (s)	0.005
Onzekerheid snelheid (cm/s)	0.007

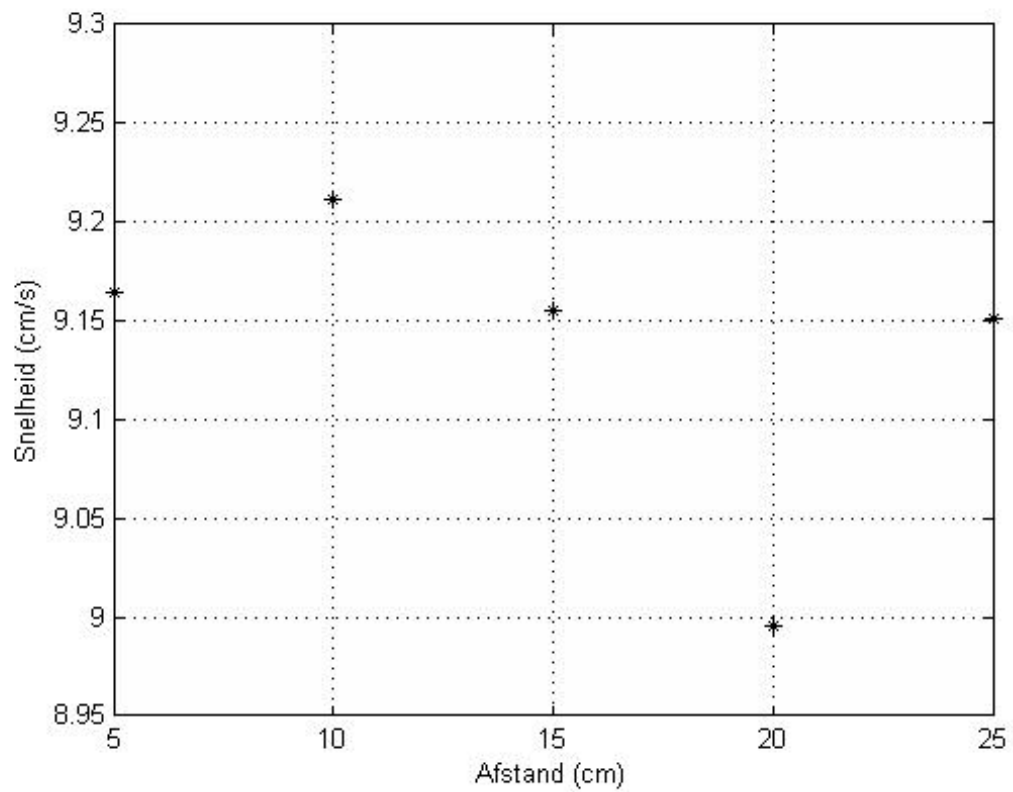
Lineariteit

Hieronder zijn de meetresultaten te zien van de lineariteitsmeting. Om te zien hoe lineair de afstandsmeter van de robot is, moet de onzekerheid van de gemiddelde snelheden uitgerekend worden

	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
Meting 1 (s)	0.542	1.092	1.638	2.218	2.728
Meting 2 (s)	0.550	1.086	1.636	2.237	2.747
Meting 3 (s)	0.547	1.089	1.627	2.210	2.728
Meting 4 (s)	0.548	1.081	1.634	2.218	2.724
Meting 5 (s)	0.542	1.081	1.658	2.233	2.733
Gemiddelde (s)	0.546	1.086	1.638	2.223	2.732
Gemiddelde snelheid (cm/s)	9.164	9.211	9.155	8.996	9.151
Onzekerheid tijd (s)	0.002	0.002	0.005	0.005	0.004
Onzekerheid snelheid (cm/s)	0.055	0.018	0.019	0.10	0.005



In de bovenstaande grafiek is de afstand afgezet tegen de tellerstand van de robot. De lijn is bijna recht, dus de afstandsmeter van de robot is ook bijna lineair. Op de volgende pagina zet ik de afstand af tegen de snelheid, waardoor de afwijkingen in lineariteit beter te zien zijn.



In de bovenstaande grafiek is de afstand afgezet tegen de snelheid. Hier zijn goed de afwijkingen in lineariteit van de afstandsmeter te zien. De snelheid blijft tussen de 9.22 en de 8.99 en de snelheid is dus vrij constant. De afstandsmeter is dus bohoorlijk lineair.

Conclusie