

Een Shimizu nevelkamer voor HiSPARC

N.G. Schultheiss

1 Inleiding

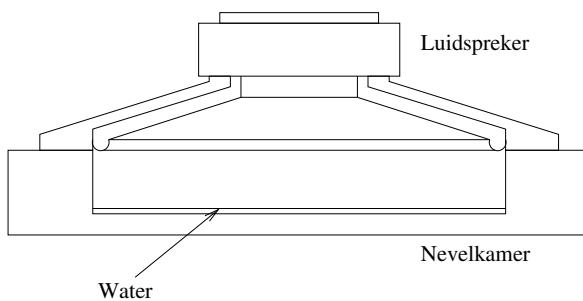
In 1921 bouwde Takeo Shimizu een nevelkamer door een zuiger met een frequentie rond de 3Hz in een cilinder te laten trillen. Bij iedere expansie waren er nevelsporen te zien, tenminste als er deeltjes waren. Met een dergelijke opstelling is het mogelijk om af en toe een deeltje waar te nemen als er een coïncidentie in de HiSPARC-detectoren plaats vindt. Door de expansie niet met een zuiger te laten plaatsvinden maar met een (sauna)luidspreker, is deze aan de coïncidentie te koppelen.

2 Specificaties en verwachtingen

De expansiefactor die met de luidspreker moet worden bereikt licht in de orde van 1,3. De onderdruk die moet worden bereikt is bijgevolg ongeveer 250hPa. Uitgaande van een diameter van 10cm, wordt de kracht op de luidspreker $\Delta p * \frac{1}{4}\pi d^2 = 250 * 10^2 * \frac{1}{4}\pi(0,10)^2 \approx 200\text{N}$.

Een eerste onderzoeksvraag is dus of een luidspreker een kracht van 200N kan leveren.

De atmosfeer in de nevelkamer is verzadigd. Het wordt dus een natte boel. De opstelling moet hier tegen kunnen. Vandaar dat ik een sauna luidspreker wil gebruiken. Deze kan de vochtigheid hoogst waarschijnlijk aan.



Figuur 2.1: De opstelling

Het is de vraag of de opstelling op deze manier werkt. De muonen hebben waarschijnlijk enige moeite om door de magneet te komen. Om dit te voorkomen kan de opstelling op zijn kop worden gezet. Helaas kan er dan een waterlaag op de luidspreker komen. Een tweede onderzoeksvraag is of de opstelling werkt en of deze om te keren is.

Met twee webcams met de kijkrichtingen loodrecht op elkaar kan de richting van de deeltjes worden bepaald. Naast een tijdsverschil bij de coïncidenties is er nu een tweede methode om de richting van een shower te bepalen.

Als de deeltjesdichtheid in de shower homogeen is, is de kans dat er bij een coïncidentie een deeltje in de nevelkamer wordt waargenomen $\frac{oppervlak_{nevelkamer}}{oppervlak_{detectorplaat}} = 1.5\%$. Globaal vindt er in de nevelkamer 1 op de 60 coïncidenties een waarneming plaats.

3 Aansturing en verwerking

De luidspreker kan met een versterker worden aangestuurd. De versterker versterkt een puls die door de coïncidentie wordt gegenereerd. Daarnaast moeten de gegevens verwerkt worden, hiervoor is een computer nodig. De computer verwerkt de beelden uit de beide webcams.