



**Universiteit
Utrecht**

Wnd conferentie 2022

Verslag workshop Ioniserende Straling, de praktische component

Laura van Leeuwen, Rob van Rijn

Inleiding

Dank voor uw bezoek aan onze workshop. Wij hopen dat het leerzaam is geweest, en dat de opgedane kennis gebruikt kan worden in de klas. Tijdens de workshop zijn er verschillende methoden aan bod gekomen waarmee ioniserende straling in het klaslokaal gemeten kan worden. In dit verslag staat een kleine opsomming van een aantal van deze mogelijkheden, inclusief details en prijs. Ook een aantal opties die niet aan bod zijn gekomen tijdens de workshop staan vermeld. Tevens is er onderzocht of het mogelijk is om met polaroids een röntgenfoto te maken. Deze resultaten zijn ook te vinden in dit verslag.

Voor meer informatie over het Ioniserende Stralen Practicum kunt u naar onze website:

<https://docenten.stralenpracticum.nl/>

Sensoren

Ft-lab geiger

	Gevoeligheid bètastraling op 5 cm (cpm)	Gevoeligheid gamma-straling op 5 cm (cpm)	Rendement t.o.v. gm-teller/NaI kristal
Ftlab geiger	~250	~40	1% / 0 %



Een Ft-lab Geiger is een kleine sensor welke je op je mobiele telefoon aansluit via de koptelefoon ingang. Via een app op je smartphone kan je deze app bedienen. Het systeem werkt erg makkelijk maar is niet erg gevoelig voor straling.

Doordat het apparaatje zeker wel straling meet en werkt met de smartphone is het, mede door zijn prijs wel een leuke gadget voor in het onderwijs.

€ 25,-

Ft-lab geiger pro

	Gevoeligheid bètastraling op 5 cm (cpm)	Gevoeligheid gamma-straling op 5 cm (cpm)	Rendement t.o.v. gm-teller/NaI kristal
Ftlab geiger pro	~2600	~170	5% / 1 %



De Ft-lab Geiger pro is het grotere broertje van de Ft-lab Geiger. Ook deze sensor wordt aangesloten via de koptelefoon uitgang van je smartphone en is te bedienen met een app.

Het apparaatje meet redelijk aardig de straling (met name de bèta). De app werkt makkelijk en ziet er leuk uit.

Ook de prijs valt mee:

€ 65,-

Arduino radiation geiger kit

	Gevoeligheid bètastraling op 5 cm (cpm)	Gevoeligheid gamma-straling op 5 cm (cpm)	Rendement t.o.v. gm-teller/Nal kristal
Arduino Radiation geiger kit	~32000	~2300	60% / 5 %



Diverse scholen gebruiken Arduino al. En juist voor deze scholen is dit een leuke teller. Een standaard Arduino kan de spanning voor een Geiger-muller buisje niet opwekken. Daarom is er een extra module nodig. De gebruikte module komt van cooking-hacks.com. De standaard code is daar ook te downloaden.

De nadelen van de standaardkit is dat de bediening wat lastig is. Maar voor die scholen die al vaker met Arduino werken is dit zo opgelost. Het tellertje zelf meet zeer nauwkeurig al lijkt het meegeleverde buisje wel wat kwetsbaar (die van ons doet het trouwens nog steeds). Het rendement is zoals je verwacht, de buis meet bètastraling heel netjes en de gammastraling een stuk minder. Doordat het buisje een vrij groot meetvenster heeft is het rendement hoog.

Kosten: € 120,- (via cooking-hacks.com en zonder Arduino)

CMA Stralingsensor

	Gevoeligheid bètastraling op 5 cm (cpm)	Gevoeligheid gamma-straling op 5 cm (cpm)	Rendement t.o.v. gm-teller/Nal kristal
CMA Stralingsensor	~12000	~1200	20% / 4 %



Ook het platform van CMA is al op diverse scholen aanwezig. Dit was ook de rede voor ons om deze sensor in onze werkgroep mee te nemen.

Voor diegene die al vaker met Coach hadden gewerkt was het meten erg simpel. De resultaten zijn prima.

Handig was het ledje op de sensor die bij elke puls knipperde. Kosten: € 232,- voor de sensor.

Labquest GM-sensor

	Gevoeligheid bètastraling op 5 cm (cpm)	Gevoeligheid gamma-straling op 5 cm (cpm)	Rendement t.o.v. gm-teller/Nal kristal
CMA Stralingsensor	~10000	~1500	29% / 3 %



Deze sensor sluit je aan op een Labquest. Omdat veel scholen ook deze Labquest gebruiken hebben we ook deze mee genomen tijdens de werkgroep.

De sensor in combinatie met de Labquest werkt erg makkelijk. Vrijwel iedereen kon er snel mee aan de slag. Ook hier zijn de metingen wat je verwacht bij een GM-buis.

Kosten € 260,- voor de sensor

Telkastjes

Geiger-Müller teller Frederiksen/eurofysica



Deze telkastjes zijn compact en makkelijk in gebruik. Ze maken geluid, maar niet het typische tik geluid die herkend wordt als het getik van een geiger-counter. De meettijd kan worden ingesteld op 1, 10, 60, 100, en 300 seconden. Ook kan de spanning over de GM buis worden ingesteld, en er is een repeat functie.

Kosten € 379,- ex. btw

Geiger Müller teller Phywe order no. 13606.99



Deze telkastjes zijn al wat ouder, en worden niet meer nieuw verkocht. Vaak zijn ze nog wel in gebruik, omdat ze het herkenbare tik geluid van een geiger teller maken. Deze telkastjes zijn wellicht tweedehands nog te vinden.

Safecast



[Safecast](#) is een project waar mensen met behulp van een gm buis (bGeigie Nano) stralingsniveaus in kaart kunnen brengen. Deze gegevens worden verzameld, en zijn te zien op een [kaart](#) op de website. De GM buis moet zelf op een printplaat worden gemonteerd. Meer hierover is te vinden op de [safecast website](#). Helaas is het bGeigieNano bouwpakket momenteel niet beschikbaar. Wel zijn de losse componenten te bestellen.

Prijs onbekend

GammaSense



GammaSense is vergelijkbaar met Safecast. De GammaSense kan als bouwpakket worden aangeschaft, waarna de data weer in kaart kan worden gebracht. Deze data is te vinden op [radmon.org](#). Meer over dit project is te vinden via [waag futurelab](#). De GammaSense Kit is [hier](#) aan te schaffen.

Resultaten röntgenfoto's

Een van de onderzoeksvragen tijdens de workshop was of het mogelijk is om met polaroids röntgenfoto's te maken. Dit is met wat moeite gelukt. De resultaten zijn te zien in de afbeelding hieronder:



Op afbeelding 1 en 4 zijn enigszins herkenbare vormen zichtbaar geworden. Zo is op afbeelding 1 een deel van een geïntegreerde schakeling te zien, en op afbeelding 4 het zijaanzicht van een aluminium wig. Het maken van de foto's bleek een uitdaging, omdat de vloeistof in de polaroids handmatig moest worden verdeeld over het oppervlak.