

Even een bronnetje meten ...

Hannah heeft een betrekking bij een landelijk instituut waar ze meewerkt aan ruimteonderzoek. Haar instituut had onlangs ^{55}Fe aangeschaft voor kalibratiedoeleinden en deze bronnetjes bleken een verhoogd stralingsniveau te hebben. Dat was merkwaardig, want bij het verval van ^{55}Fe ontstaat nauwelijks enige meetbare fotonenstraling (max. 6 keV). Zou ik dat eens kunnen nameten?

Dat kan, maar eerst wil ik weten: 'Heb je veegproeven verricht, om na te gaan of de buitenkant van de bronnetjes besmet is?' Nee, dat had ze niet gedaan. Ze beloofde het direct te doen. Het duurde een week voor ik de resultaten kreeg. Er bleek geen besmetting te zijn. Dat is mooi, want dan vormt dat geen probleem.

Ondertussen heeft Hannah literatuuronderzoek gedaan en ze is erachter gekomen dat het radioactieve ijzer vervuild zou kunnen zijn met ^{59}Fe . Wanneer ijzer met neutronen wordt beschoten is dit een ongewenst, maar onvermijdbaar, bijproduct.

'Waar zijn ze gemaakt?'

'Ze komen van een Tsjechische leverancier.'

'Je zou het kunnen navragen...'

Maar nee, ze wil langskomen met de bronnetjes. Dat vind ik nog niet goed, er moet eerst een RI&E komen. Dit is een Risico-Inventarisatie en Evaluatie, wettelijk verplicht voor het omgaan (vervoer, verwerking en opslag) van ioniserende straling producerende materialen.

Na twee weken stuurt ze het rapport. Het is in orde en de bronnetjes mogen komen. Inderdaad registreer ik ook een verhoogde activiteit, terwijl de bronnetjes nog in de verpakking zitten. Het wordt tijd voor spectrometrie. Een NaI-detector is in een loodkasteel geplaatst, zodat de detector rondom is afgeschermd voor achtergrondstraling. De ^{55}Fe -bronnetjes blijven in hun loodvaatje en er wordt een etmaal lang gemeten.

De uitkomst is verhelderend.

Boven op het achtergrondspectrum vertonen zich enkele pieken. Het zijn de röntgenfotonen van het aanwezige lood (75 keV) en enkele nieuwe spikes die te identificeren zijn als ^{54}Mn (835 keV) en ^{60}Co (1173 en 1332 keV). Dit verklaart de verhoogde straling, fotonen met een dergelijke energie hou je niet tegen met een paar mm lood.

Daarna haal ik de bronnetjes uit het loodvaatje en meet ze apart. De activiteit van de vervuiling in elk bronnetje valt te bepalen op ca. 100 Bq. Is Hannah daarmee tevreden?

'Het is dus geen ^{59}Fe ?'

'Nee, dat zorgt voor fotonen van 1099 en 1292 keV.'

Dat vindt ze raar. Nu wil ze nadere uitleg van de leverancier. Deze bericht "van niks te weten" en verwijst haar door naar de producent in Rusland. En ja hoor, deze geeft toe dat er minieme percentages mangaan en kobalt aanwezig kunnen zijn. Hannah rekent eraan en ze concludeert dat de waarden heel aardig overeenkomen met de activiteiten die ik heb gemeten.

Toch is daarmee het gemeten spectrum niet verklaard. Er is ook een brede piek zichtbaar, tot ongeveer 200 keV. Wat is dat? Het zijn geen gammafotonen, daarvoor is de range aan energieën te breed. Vermoedelijk is het remstraling. Fotonen die afkomstig zijn van energetische elektronen. Maar waar komen die elektronen vandaan? Is er nog een vervuiling? Hannah veronderstelt: 'Zou dat van een alfa-besmetting afkomstig zijn?' Dat klinkt legitiem, want alfadeeltjes zorgen voor vrije elektronen die remstraling afgeven. Kordaat mailt ze: 'Ik ga die lui in St. Petersburg weer vragen.'

Na een week volgt de boodschap: '*Njet, njet, no alpha!*'

Laconiek voegt Hannah eraan toe: 'Frans, het bevat geen Poetin-poeder!'

Ik maak me zorgen, maar Hannah is niet ongerust. Nogal nuchter meldt ze: 'Ach, het verstoort onze kalibraties niet en we schieten het toch de ruimte in. Uiteindelijk komt het daar ook vandaan.'

Wat moet ik hier aan toevoegen? Vragen naar een risicoanalyse? Het is mij duidelijk dat astronomen een brede blik hebben.

