

Matriisi-ilmaisin taktisen ydinaseen ja muiden radioaktiivisten aineiden havainnointiin

Yksivuotinen hanke, jonka MATINE-rahoitus 71 270 €

Sakari Ihantola, Radis Technologies
sakari@radistechnologies.com
puh: 040 571 00 99

Harri Toivonen, HT Nuclear
harri.toivonen@htnuclear.fi

Kari Peräjärvi, STUK
kari.perajarvi@stuk.fi

MATINEn tutkimusseminaari 16.11.2023

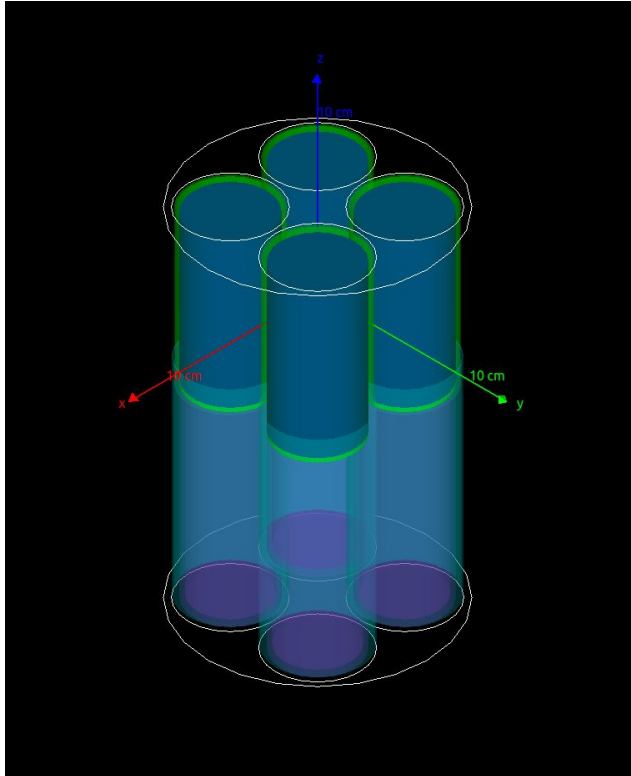


Tutkimuskysymykset

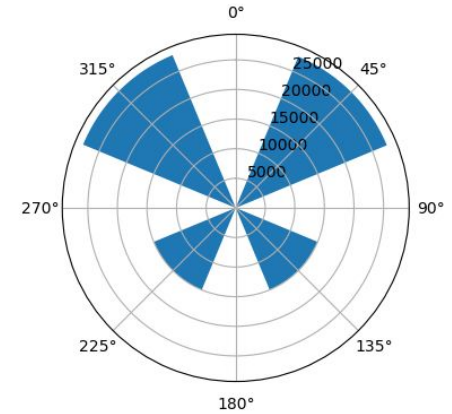
1. Miten matriisi-ilmaisoin voidaan toteuttaa kustannustehokkaasti?
2. Miten säteilyä lähettävä kohde saadaan paikannettua automaattisesti?
3. Miten teknologiaa voidaan skaalata sovellukseen, joissa vaaditaan suuria ja erittäin herkkiä ilmaisimia?
4. Kuinka suuri ilmaisoin vaaditaan taktisen ydinaseen havaitsemiseen 100 m päästä?



Simulaatio: 4 x NaI (38 mm x 76 mm)



± 20 deg unc: 200 total counts
 ± 15 deg unc: 400 total counts
 ± 10 deg unc: 900 total counts
 ± 5 deg unc: 7000 total counts



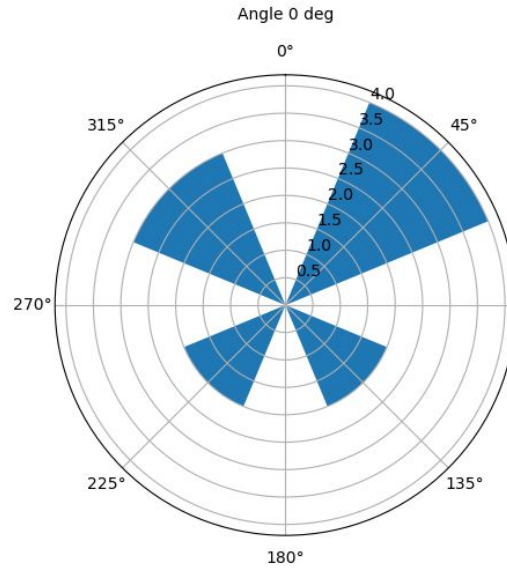
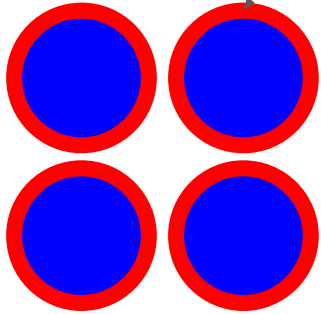
662 keV gamma



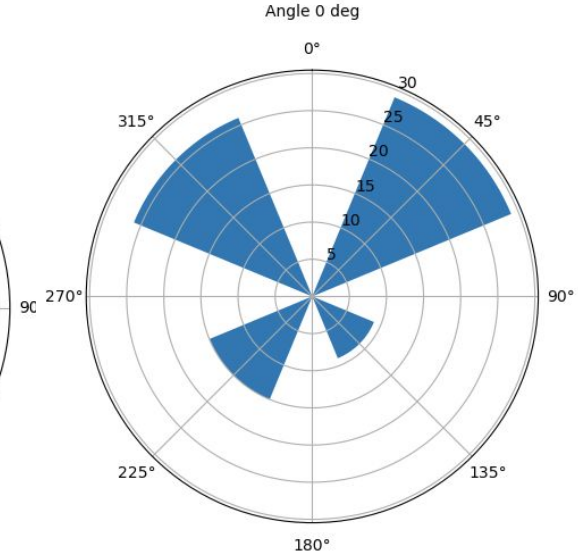
Simuloitu neutronivaste

10⁷ neutrons @ 2 m

2.5 mm Gd & PE



Moderoimaton
fissionneutronilähde

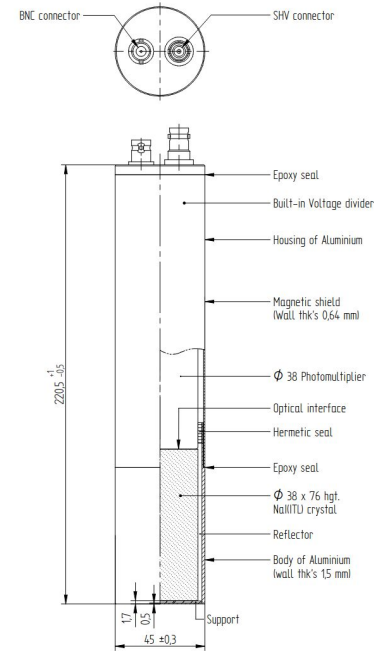
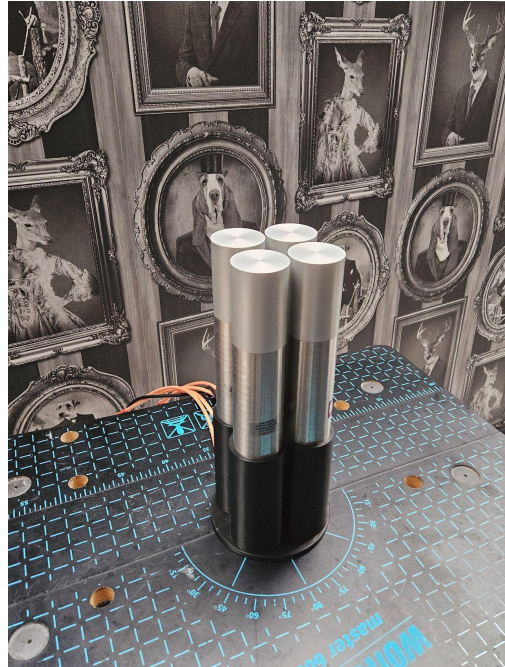
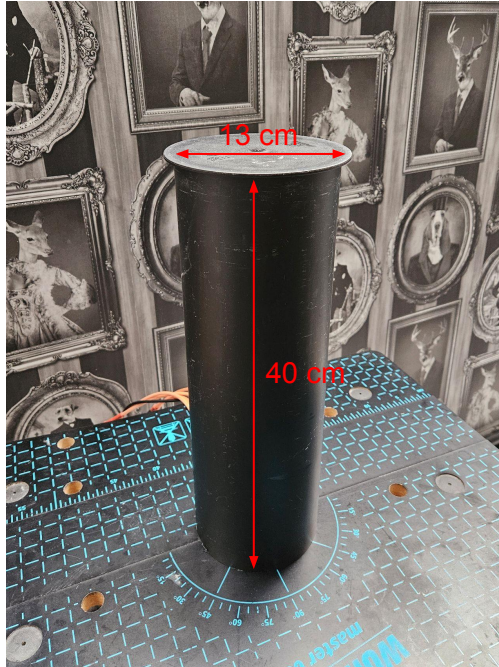


Moderoitu
fissionneutronilähde



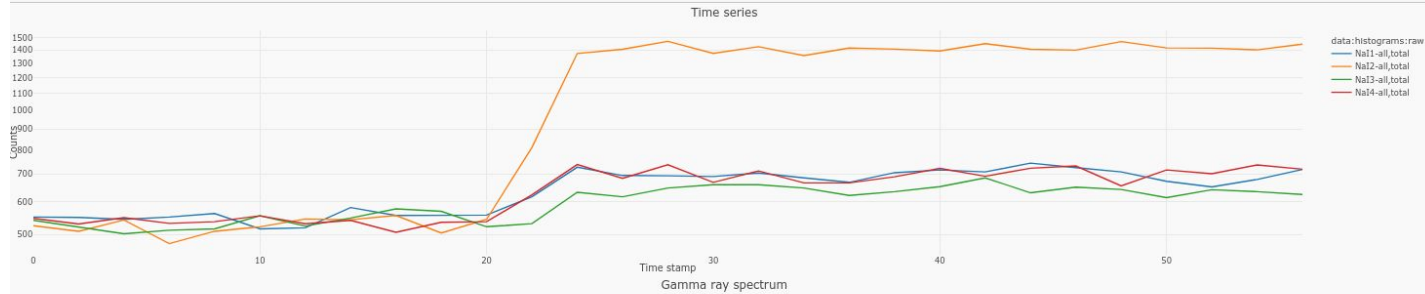


Ilmaisinprototyyppi





Ohjelmisto



Updated: 2023-09-18 18:08:06.434064

Data points

100

Update interval (s)

2

Raw total

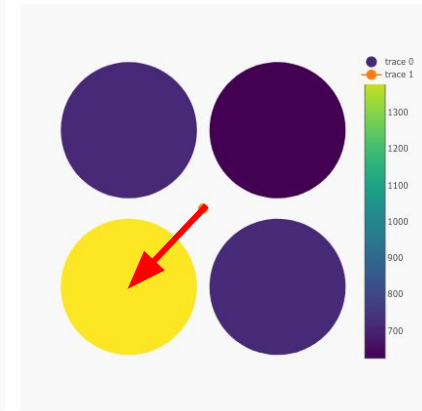
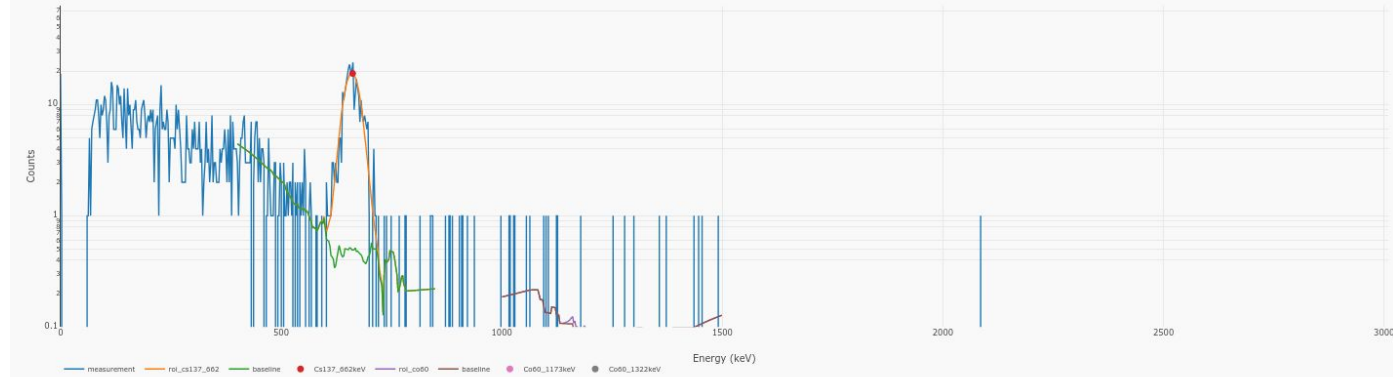
Na1-all Na2-all Na3-all Na4-all

Raw dead time (%)

Select...

Raw fit

Select...

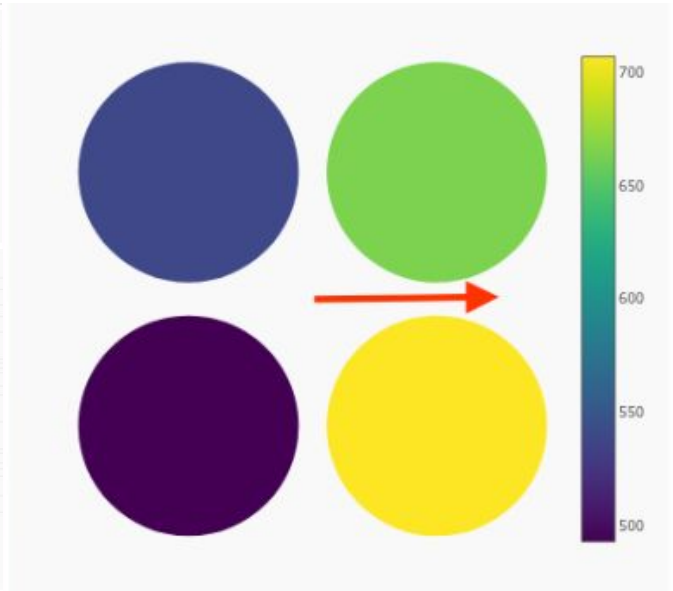
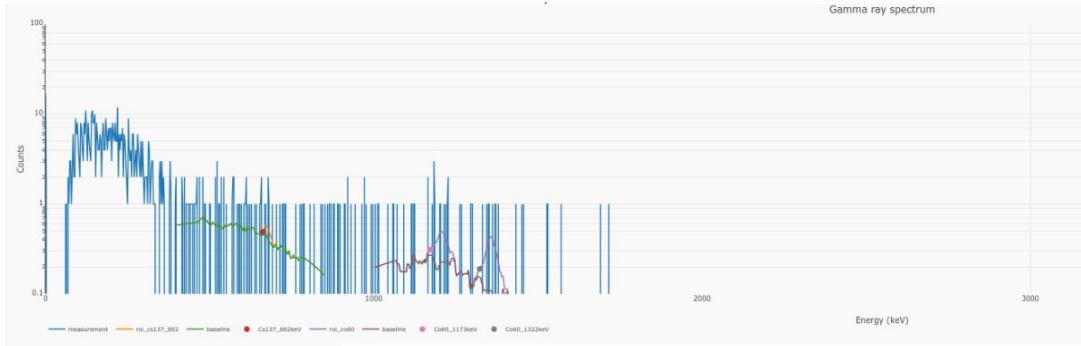
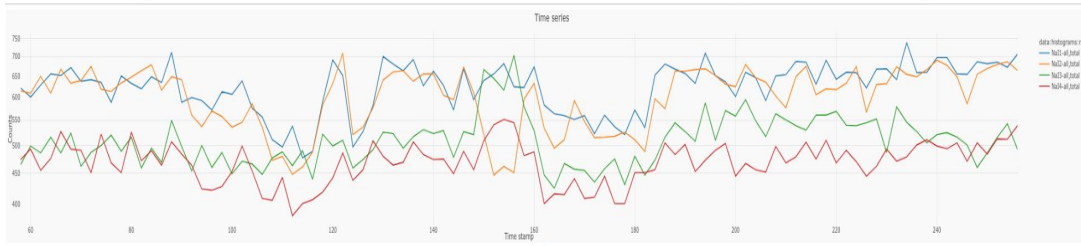




RADISTECHNOLOGIES



Outo signaali



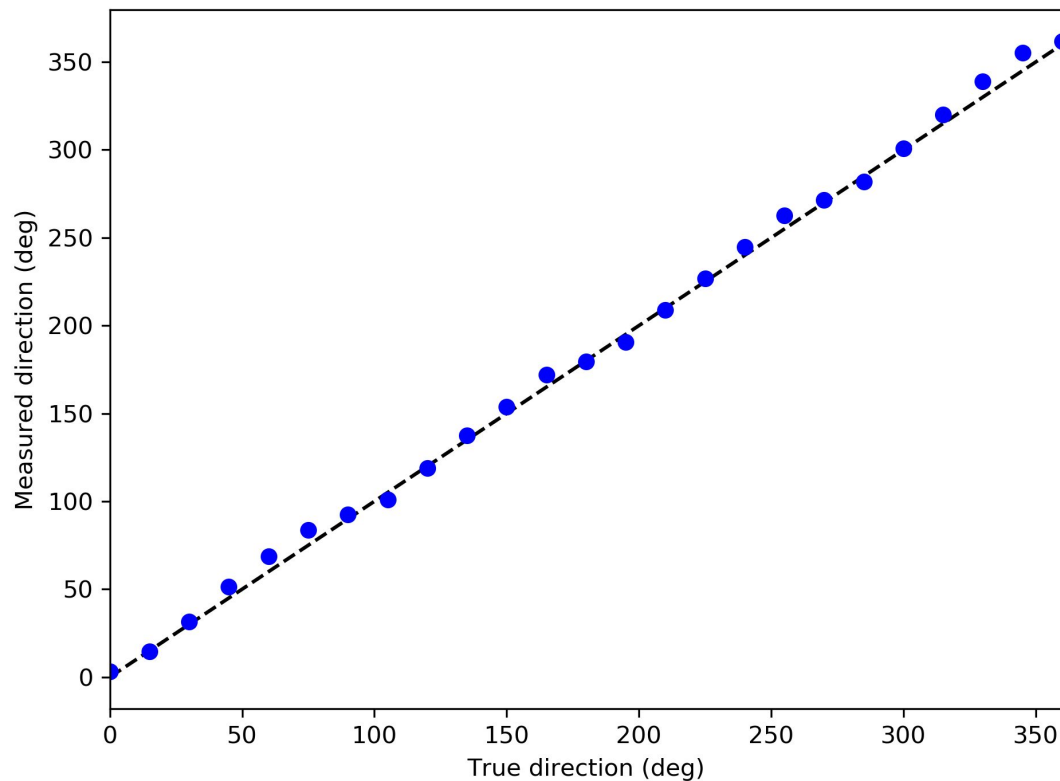


Mitattu suuntiman tarkkuus

Lähde: Cs-137, 8.0 MBq

Etäisyys: 2 m

Mittausaika: 100 s



Kuinka suuri ilmaisin vaaditaan taktisen ydinaseen havaitsemiseen 100 m päästä?

12 000 000 fissioneutronia sekunnissa

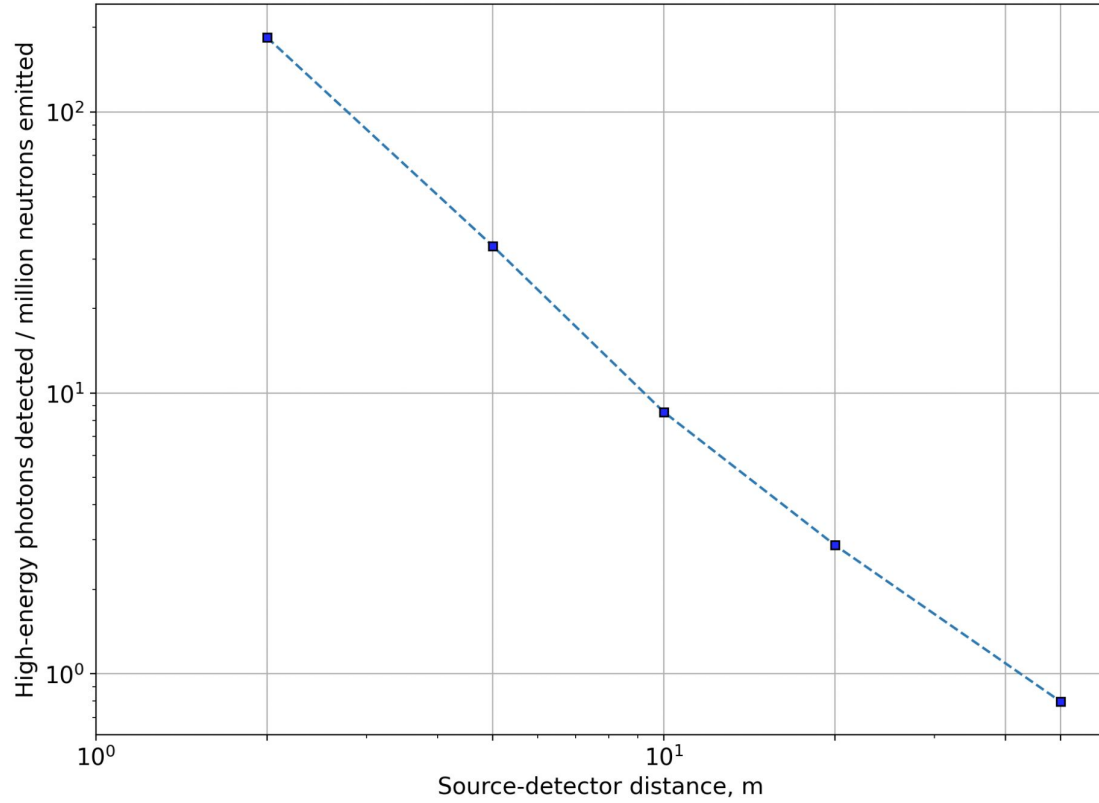
Simuloitu neutroniefektiivisyys

Lähde: 12 000 000 fissioneutronia sekunnissa

Etäisyys lähteeseen: 20 m

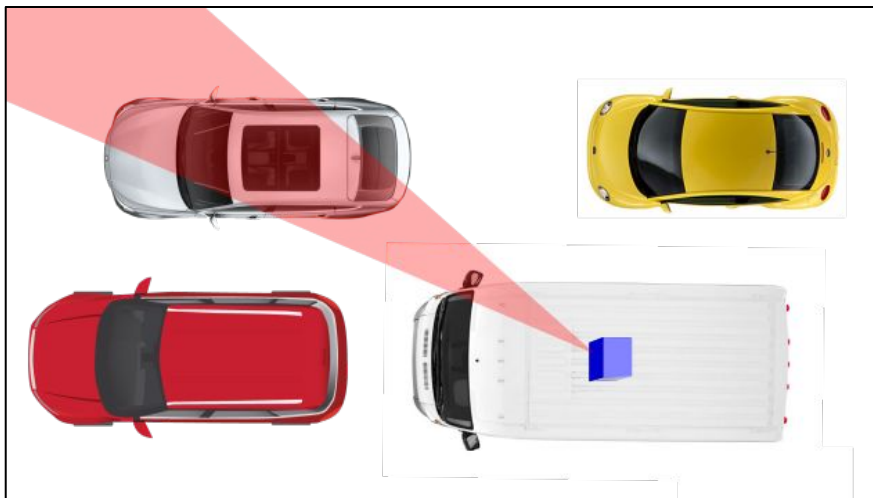
Ilmaisim: Neljä 10x10x40 cm³ NaI ilmaisinelementtiä

Cps per array	PVC	Environment
3.53	None	Vacuum
9.19	3 cm	Vacuum
19.84	None	Air/Ground
33.29	3 cm	Air/Ground





RADISTECHNOLOGIES



Sakari Ihantola, Radis Technologies
sakari@radistechnologies.com
puh: 040 571 00 99