**Byg din egen PET-scanner**

*En engineeringudfordring*

**Indhold**

[Elevinformation 1](#_Toc66360889)

[Medicinsk fysik 1](#_Toc66360890)

[Udfordring 1](#_Toc66360891)

[Forløbsplan 1](#_Toc66360892)

[Grupper 2](#_Toc66360893)

[Afgrænsninger og specifikationer for problemløsning 2](#_Toc66360894)

[Apparatur og materialer til rådighed 3](#_Toc66360895)

[Ressourcerum 3](#_Toc66360896)

[Engineeringmodel 3](#_Toc66360897)

[Formidlingsprodukter og produktkrav: 4](#_Toc66360898)

# **Elevinformation**

## **Medicinsk fysik**

## **Udfordring**

I skal i dette forløb udvikle en primitiv 3D PET scanner, der kan lokalisere en kræftknude i kroppen

Mere specifikt, skal I bygge en måleopstilling, der kvantitativt kan lokalisere en radioaktiv kilde i en torso - dvs. et x-, y- og z-koordinat. Al jeres arbejde (det teoretiske og eksperimentelle) skal I dokumentere i en rapport. Rapporten er jeres grundlag for at kunne lave scanneren.

## **Forløbsplan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Forløb - Medicinsk fysik (3z Fy)** | | | |
| **Uge** | **Aktivitet** | **Titel/Note indhold** | **Lektier/Øvrigt indhold** |
| 2019-39 | on 25/9 1. modul - 3z Fy​MS​2 | **Medicinsk fysik 1** |  |
| 2019-39 | to 26/9 2. modul - 3z Fy​MS​4 | **Medicinsk fysik 2** | Oplæg G8 |
| 2019-40 | ti 1/10 3. modul - 3z Fy​MS TC​3 8 | **Medicinsk fysik 3** | Oplæg G7 og G6 |
| 2019-40 | to 3/10 3. modul - 3z Fy​MS | **M.I.S. Ekskursion** | Besøg hos Dansk Center for Partikel Terapi |
| 2019-40 | to 3/10 4. modul - 3z Fy​MS | **M.I.S. Ekskursion** | Besøg hos Dansk Center for Partikel Terapi |
| 2019-41 | on 9/10 1. modul - 3z Fy​MS TC​2 4 | **Medicinsk fysik 4** | Oplæg G5 |
| 2019-43 | on 23/10 1. modul - 3z Fy​MS TC​2 4 | **Medicinsk fysik 5** | Oplæg G4 |
| 2019-43 | to 24/10 2. modul - 3z Fy​MS​4 | **Medicinsk fysik 6** | Oplæg G3 |
| 2019-44 | on 30/10 3. modul - 3z Fy​MS​4 | **Medicinsk fysik 9** | Oplæg G2 |
| 2019-44 | to 31/10 3. modul - 3z Fy​MS TC​5 9 | **Medicinsk fysik 7** | Oplæg G1 |
| 2019-44 | fr 1/11 2. modul - 3z Fy​MS​3 | **Medicinsk fysik 8** |  |

### 

## **Grupper**

## **Afgrænsninger og specifikationer for problemløsning**

Skolens radioaktivitetsudstyr er til rådighed. Vi bruger en gammakilde til at simulere en kræftsvulst. Denne gemmes til sidst i forløbet i en model af kroppen, og I skal så bygge en detektor op omkring denne.

I får lov til at lave en grovscanning af kroppen med et GM-rør for at få en ide om, hvor kilden er lokaliseret, og derefter skal der laves en præcisionsmåling baseret på den omhyggelige opstilling, I har udviklet i bedste engineeringstil.

## **Apparatur og materialer til rådighed**

Skolens fysiksamling, radioaktive kilder og GM-rør.

## **Ressourcerum**

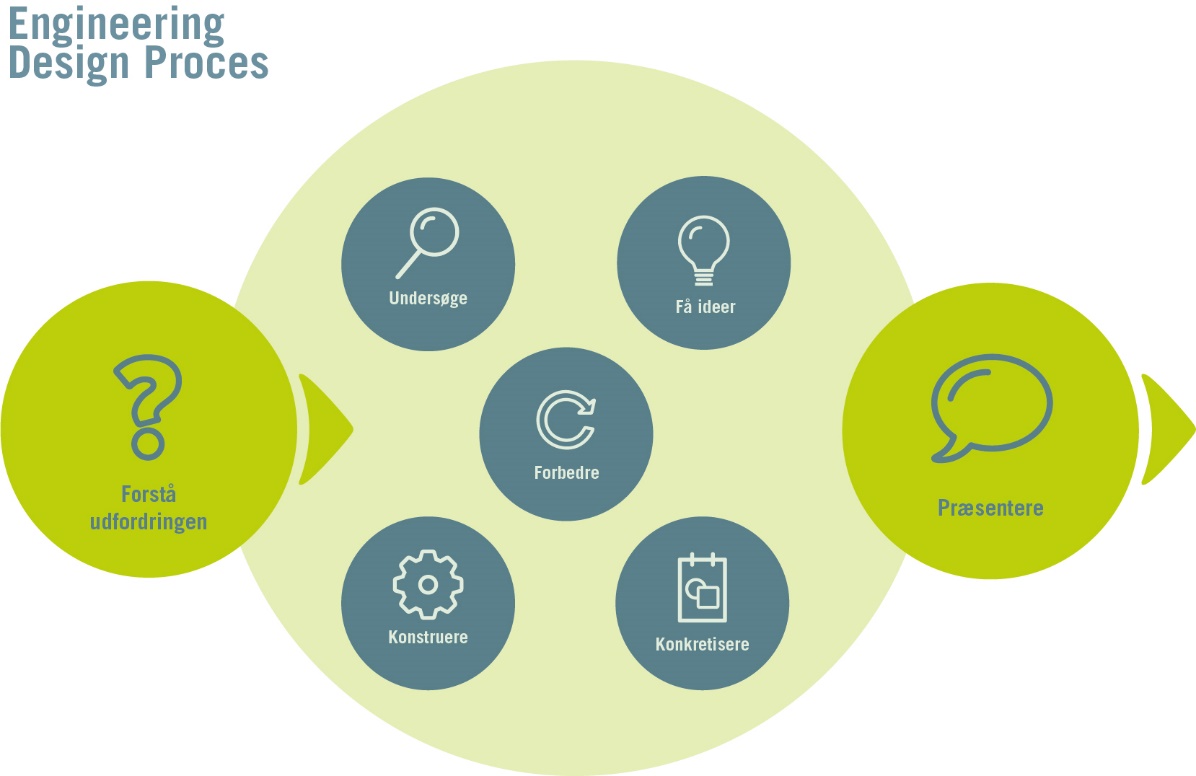
Udleverede bøger:

* **Medicinsk fysik - om stråling og kræft (Fysikforlaget 2005)**
  + **Dette vil være vores primære kilde til viden**
  + **Hvert kapitel har et opgaveafsnit med tjekspørgsmål (skal som minimum besvares i rapporten) og regneopgaver**
  + **Der er forslag til eksperimenter i de fleste kapitler**
* Kapitel 11 Kernefysik – stråling og radioaktivitet
* <https://orbitbstx.systime.dk/index.php?id=356>

Følgende bøger/hæfter kan lånes i timerne:

* Hospitalsfysik - stråleterapi og nuklearmedicin (Fysikforlaget 2018)
* Vort strålingsmiljø (Fysikforlaget 2019)
* Fremstilling og anvendelse af neutroner

## **Engineeringmodel**

Både når I tester hypoteser undervejs, skal lave et eksperiment til at undersøge hypotesen, og når I udvikler jeres PET-scanner, skal I arbejde ud fra denne model:

For at bygge og optimere jeres version af en PET-scanner skal I igennem alle syv delprocesser, men det vil i dette forløb især være i delprocesserne ”Konstruer” og ”Forbedre”, hvor I skal teste og iterere jeres målemetode til at finde ud af, hvor god den er, og hvordan I kan optimere den.

## **Formidlingsprodukter og produktkrav:**

* Mundtlig fremlæggelse om nogle af de indledende emner omhandlende radioaktivitet (baggrundsteori for emnet og jeres eksperimentelle arbejde)
* Hver gruppe kommer med et 5-10 min. oplæg med relevans for emnet - man vælger selv efter aftale med MS
* Se programmet for, hvornår I skal fremlægge.
* Afsluttende skriftlig grupperapport over emnet ”Medicinsk fysik”
* SRP-lignende format
* Omfang 30-60 sider
* Teoriafsnit og databehandling af alle forsøg i forløbet

Rapporten skal indeholde:

* Forside
* Abstract på engelsk
* Indholdsfortegnelse
* Indledning
* Selve opgaven
* I må gerne bruge bogens kapiteltitler i jeres egen rapport
* Redegørelse for hvordan jeres PET-scanner virker og dokumentation på, hvordan I har lokaliseret en tænkt tumor i en model af mennesket
* Konklusion
* Brug af fodnoter og kildehenvisning
* Litteraturliste

#### Forsøg der skal laves og dokumenteres i rapporten:

Læs om absorption af elektromagnetisk stråling og afstandskvadratloven i Medicinsk Fysik, side 50-53.

#### Forsøg 1: Absorption af elektromagnetisk stråling

#### Forsøg 2: Afstandskvadratloven

#### Læs om Henfaldsloven og halveringstid i Medicinsk Fysik side 29, 31-34.

#### Forsøg 3: Halveringstid

I må ikke ”KOPIERE” en journal ind til hver af de tre forsøg, men behandlingen af disse forsøg skal integreres elegant og lødigt i jeres store grupperapport.

Undervejs fremlægger jeres grupper om udvalgte emner indenfor kernefysik og medicinsk fysik, og afsluttende afleverer I jeres rapport over hele forløbet.

God arbejdslyst ☺