



rijksuniversiteit  
groningen

# Maatschappelijke aspecten & rol sb-deskundige

Hielke Freerk Boersma & André Zandvoort

Groningen Academy for Radiation Protection

19 maart 2024

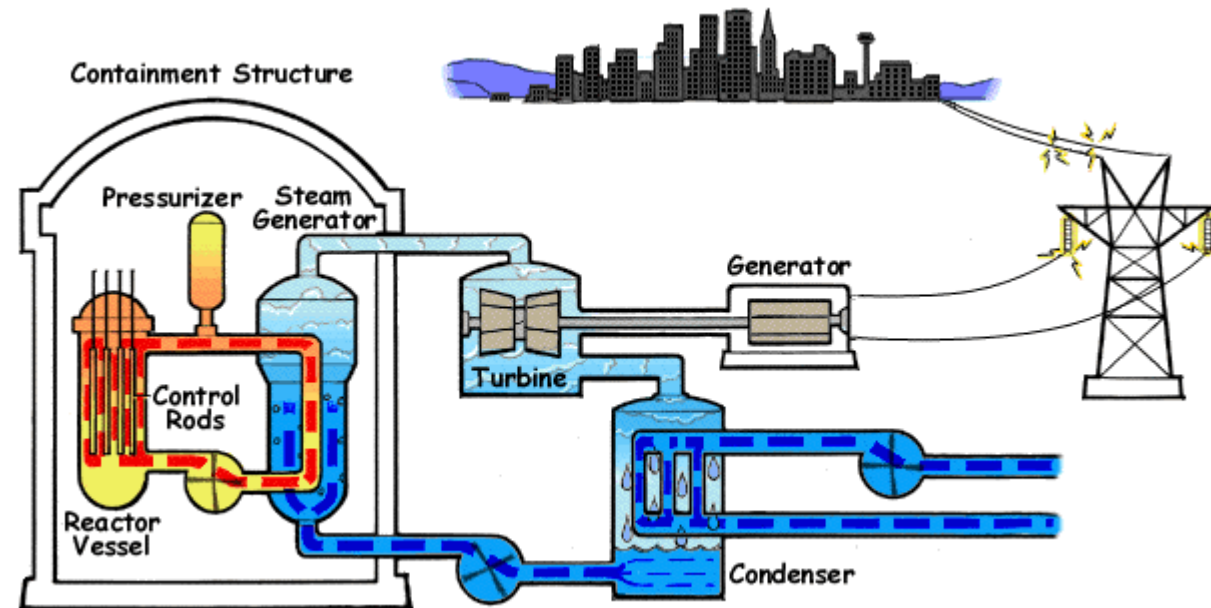


# Inhoud

- › 9.00 uur Maatschappelijke aspecten – Tsjernobyl: Andre Zandvoort
- › Maatschappelijke aspecten van je rol als stralingsbeschermingsdeskundige
  - Kernenergie discussie (18.1.2)
    - meer details in college ‘Splijtstoffen & kernreactoren’
  - Alternatief gebruik van rookmelders
  - Perceptie van risico’s
  - Ratio achter dosislimieten
- › Mededelingen (casus, colleges, examen)



# Kernreactoren (PWR)

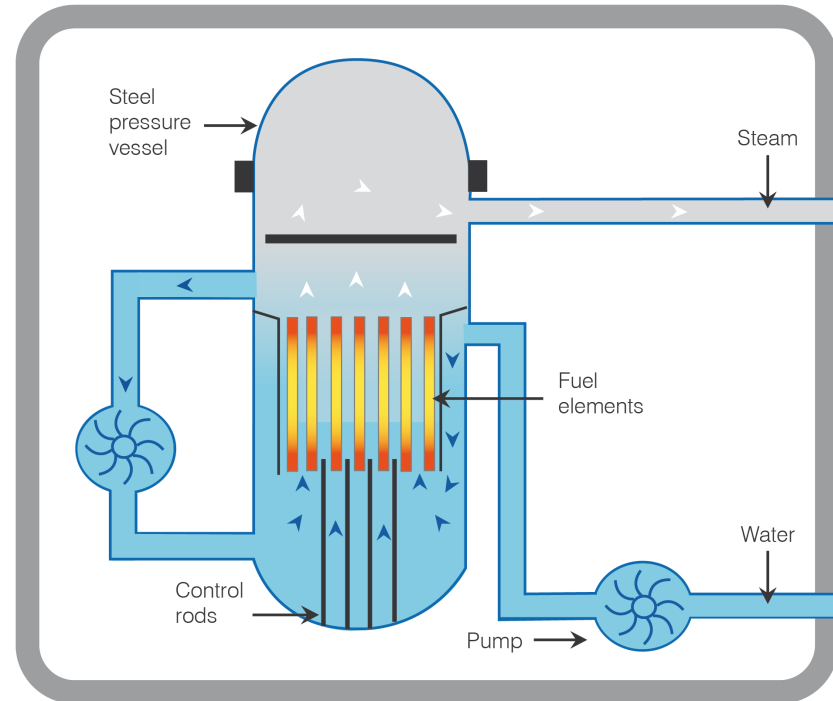




# Kernreactoren (BWR)

WORLD NUCLEAR  
ASSOCIATION

A Boiling Water Reactor (BWR)





## Generaties kerncentrales

- › Generatie I: experimentele reactoren ('50-'60)
- › Generatie II: PWR/BWR – veel oude centrales (veiligheidsaspecten voortdurend gemoderniseerd)
- › Generatie III: vanaf ontwerp 'inherent' veilig – verlengde levensduur (60 jaar)
  - III+: modernste centrales (voorlopige kabinetsbeslissing dec. '22)
- › Generatie IV: toekomstige centrales
  - Gesmolten zout (MSR)
  - Kleine reactoren (SMR)
  - Kernfusie...

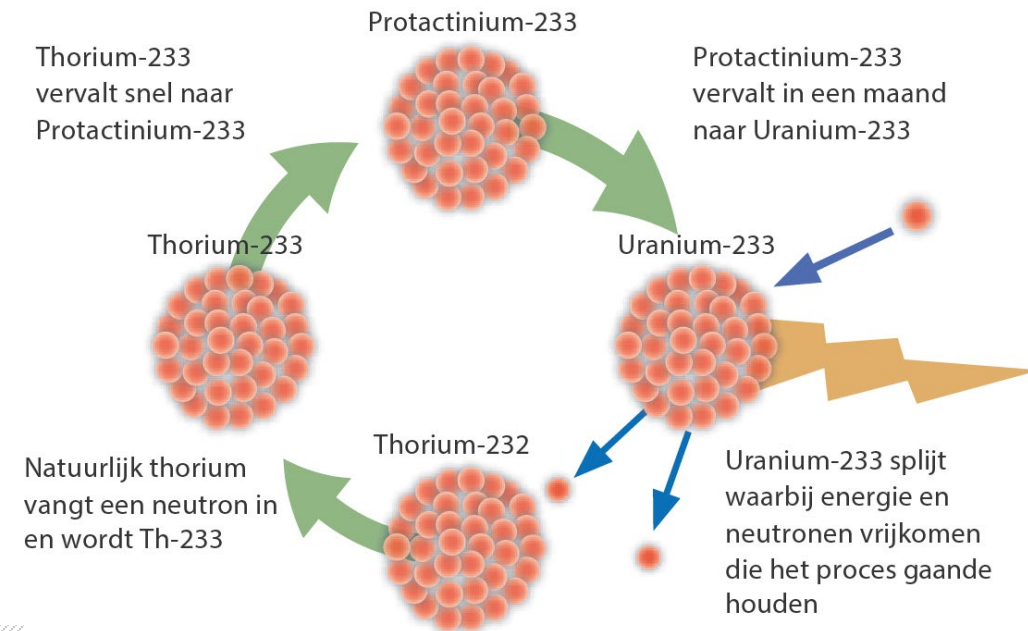


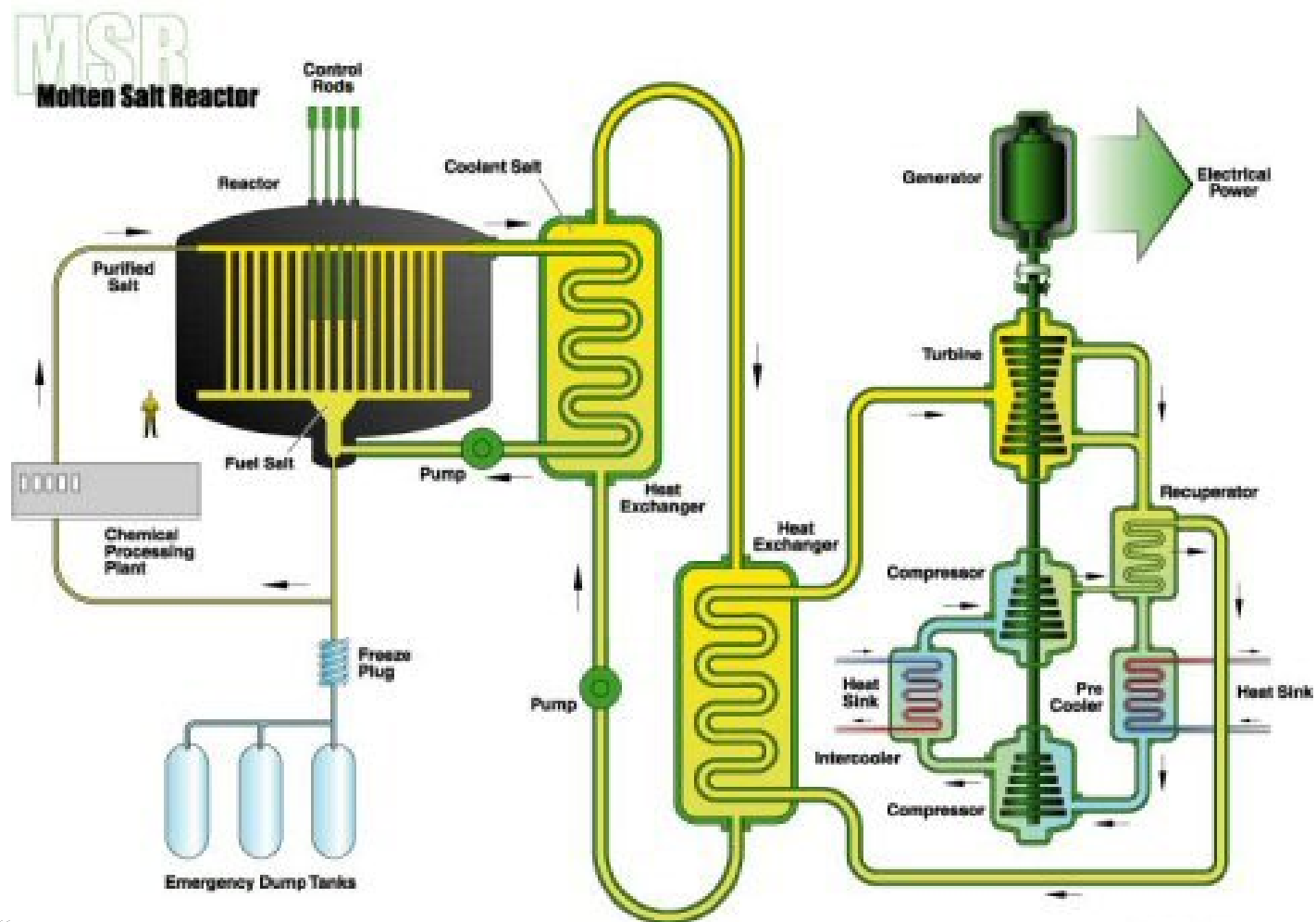


# Kernreactoren

- › Alternatief: Thorium in gesmolten zout als brandstof

## Thorium brandstofcyclus

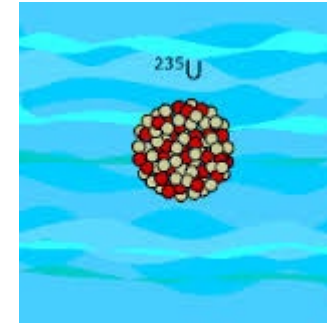






## Kernreactoren

- › Gangbare brandstof:  $^{235}\text{U}$ -verrijkt uranium
- › Belangrijkste nadelen
  - Gevaarlijk afval
  - Proliferatie kernmateriaal / terrorisme
  - Gevolgen incidenten
  - ‘Beperkte’ voorraden
  - Lange termijn voor realisatie (min. 10 – 15 jaar)

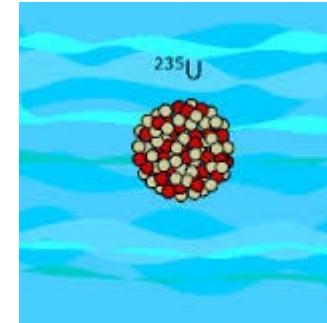






# Kernreactoren

- › Gangbare brandstof:  $^{235}\text{U}$ -verrijkt uranium
- › Belangrijkste voordelen
  - Nauwelijks  $\text{CO}_2$ -uitstoot
  - Levert 'altijd' i.t.t. wind- en zonneenergie
  - Laag volume hoogactief afval





# Wat is je rol als *stralingsdeskundige* in de kernenergie discussie?



NOS Nieuws • Vrijdag 9 december 2022, 17:00

**Kabinet: versneld twee nieuwe kerncentrales in Borssele – def. besluit eind '24(?)**



# Rookmelders

## ANVS-Verordening:

“Voorhanden hebben en gebruiken van goedgekeurde ionisatierookmelder met radioactieve stof is toegestaan zonder vergunning”.

- › 33 kBq  $^{241}\text{Am}$
- › Indien geen rookmelder:
  - Vrijstellingsgrens 10 kBq





## Filmpje

- › Stelling: door alfa-bron op detector webcam te plaatsen kun je radioactief verval zichtbaar maken
- › Je bent als stralingsdeskundige niet op de hoogte
- › Vragen:
  - Gerechtigd?
  - Stel gerechtigd: is het dan toegestaan?



## De stemming

- › Gerechtvaardigd en/of toegestaan?
  - Gerechtvaardigd?
  - Stel gerechtvaardigd: is het dan toegestaan?
  - Hoe handel je als je dit ontdekt?
  - Opmerkingen over de handelingen met rookmelder



# Naschrift rookmelder – februari 2023(!)

groningen ▾ Docenten ▾ Maatschappij ▾ Wetenschappers ▾ Over Science LinX ▾

Leerlingen ▾ DIY Science ▾ Proefjes voor thuis

▼ Proefjes voor thuis

- Proefjes voor thuis
- Disclaimer
- Biologieproefjes
- Scheikundeproefjes
- Farmacieproefjes
- Informaticaproefjes
- Life science and Technology proefjes
- Natuurkundeproefjes
- Sterrenkundeproefjes
- Wiskundeproefjes

## Sloop eens een rookmelder

Aflevering 84



Zo'n rookmelder is interessanter dan je denkt. (Foto Nordelch - wikipedia)

Voor onderhoudende experimenten heb je niet per se een groot laboratorium nodig. Sloop je rookmelder en bekijk radioactieve deeltjes met een webcam. En lees [de disclaimer](#).



lees [de disclaimer](#).

Als dit een film was, zouden we openen met mannen in maanpakken in een schaars verlicht laboratorium. Een van hen zou bij het licht van een knipperende tl-buis in een zuurkast zijn veiligheidshelm afzetten en tegen de camera iets zeggen als: "Vandaag gaan we een radioactieve rookmelder slopen. Pas thuis goed op, want radioactiviteit is niet ongevaarlijk." Muziek: Also sprach Zarathustra van Richard Strauss. Of I've got the power van Snap.

Maar dit is geen film. Daarom beginnen we met een veiligheidswaarschuwing: het is de bedoeling dat je voor dit experiment een ioniserende rookmelder uit elkaar haalt. Dergelijke rookmelders bevatten een piepklein stukje radioactief americium-241 dat nodig is voor deze proef. Nou is americium-241 met een aantal voorzorgsmaatregelen op zich goed te hanteren, maar dat betekent niet dat de proef echt veilig is. Kort samengevat: een radioactieve rookmelder slopen doe je op eigen risico. Ook als je alle denkbare voorzorgsmaatregelen neemt, kan er altijd iets misgaan en dat is niet onze schuld. Radioactiviteit komt in drie smaken: alfa-, bèta- en gammastraling. Rookmelders werken met alfastraling, waarbij een stukje radioactief materiaal deeltjes uitzendt die bestaan uit twee protonen en twee neutronen – inderdaad: alfadeeltjes. Door het uitzenden van zo'n alfadeeltje verandert een atoom americium-241 in neptunium-239. (Onthouden: in het periodiek systeem komt neptunium tussen uranium en



## Stelling – 1 mSv

- › Een effectieve volg dosis van 1 mSv is minder erg dan een effectieve dosis van 1 mSv





## Limiet ooglensdosis

- › Feiten:
  - Drempeldosis cataract: ca. 0,5 Gy
  - Cataract goed te behandelen
  - Dosislimiet: 20 mSv/jaar
  - Limiet gewone werknemers: 15 mSv/jaar
    - daarboven direct A-werknemer
  
- › Het is een slechte zaak dat de dosislimiet voor de ooglens verlaagd is van 150 naar 20 mSv / jaar.



## Examen in twee onderdelen

- › Examen MC op dinsdag 2 april a.s. van 10.00 – 11.30 uur (AMD)
  - aanmelden niet nodig
  - gesloten boek
- › Officiële uitnodiging examen OV (begin april) met daarin examenummer
  - aanmelden niet nodig (alleen bij verhindering bericht) voor gewone cursisten
  - Neem examenummer mee naar het OV examen
  - open boek – geen mobiele communicatie apparatuur....



## Programma 25 maart a.s.

- › 9.00 – 10.15 uur: college Rol van de coördinerend deskundige
- › 10.15 – ca. 17.00 uur: Casus
- › 10.15 Inleiding
- › 10.30 – ca. 14.00 uur: Uitwerking casus in groepen (zelf pauzes inlassen)
- › 14.00 – eind: Presentaties / discussies
- › Neem laptop / tablet mee en evt USB-stick
- › 4 of 5 groepjes verdeeld over de ruimtes binnen pand AMD



## Casus - beoordeling

- › Actieve participatie
- › Beoordeling door medecursist, gericht op:
  - Benoemen sterke punten
  - Opbouwende kritiek
- › Feedbackformulier – lees instructie
  - Inleveren voor plenaire terugkoppeling om 14.00 uur