



 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Tritium besmetting en mogelijke risico's voor de omgeving

Harry Slaper

Centrum Veiligheid, RIVM



 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Inhoud

- 1. Straling bij RIVM**
2. Basisbegrippen
3. RIVM briefrapport
 1. Vraagstelling
 2. Internationale normen
 3. Inschatting omvang en verspreiding
 4. Scenario's voor radiologische gevolgen
4. Conclusie

Activiteiten straling binnen de veiligheidsketen ...

Pro-actie Preventie Preparatie Respons Nazorg

Nederlandse Interventieniveaus bij kernongevallen

Nationaal Meetnet Radioactiviteit

- ruim 150 locaties: omgevingsdosistempo *gammamonitoren worden in 2012-2013 vervangen*
- 14 locaties: totaal-alfa/beta activiteit in lucht
- RIVM: nuclidenspecifieke bepalingen

- detectienetwerk voor stralingsongevallen
- belangrijk voor respons en in kaart brengen besmetting na ongeval



Onderzoek naar stralingsrisico's
Onderdeel van
Programma
strategisch
Onderzoek RIVM

Nodig voor:
-Gezaghebbendheid
-Leerschool
onderzoekers

-NPK-inzet!!!



Modellering van kanker voor effecten bij lage stralingsdoses

Harmen Bijwaard
Fieke Dekkers, Teun van Dillen

5




Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Inhoud

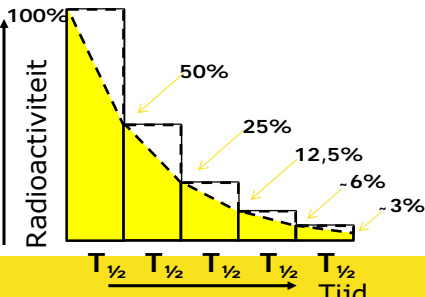
1. Straling bij RIVM
2. **Basisbegrippen**
3. RIVM briefrapport
 1. Vraagstelling
 2. Internationale normen
 3. Inschatting omvang en verspreiding
 4. Scenario's voor radiologische gevolgen
4. Conclusie

rivm



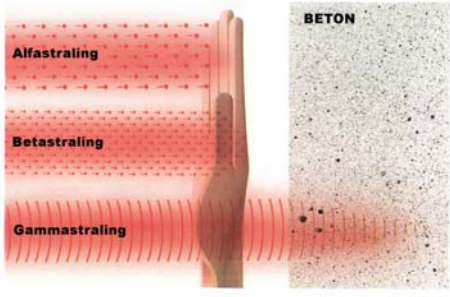
Basisbegrippen radioactiviteit en straling I

- Radioactieve stof:
 - atomen instabil => vervallen onder uitzending van ioniserende straling
 - Wijze van verval karakteristiek voor betreffende RA-stof
 - > Snelheid van verval: halfwaardetijd ($T_{1/2}$)
 - > Aard en energie van de uitgezonden straling: Alfa, Beta, Gamma



Radioactiviteit

Tijd




Alfastraling

Betastraling

Gammastraling

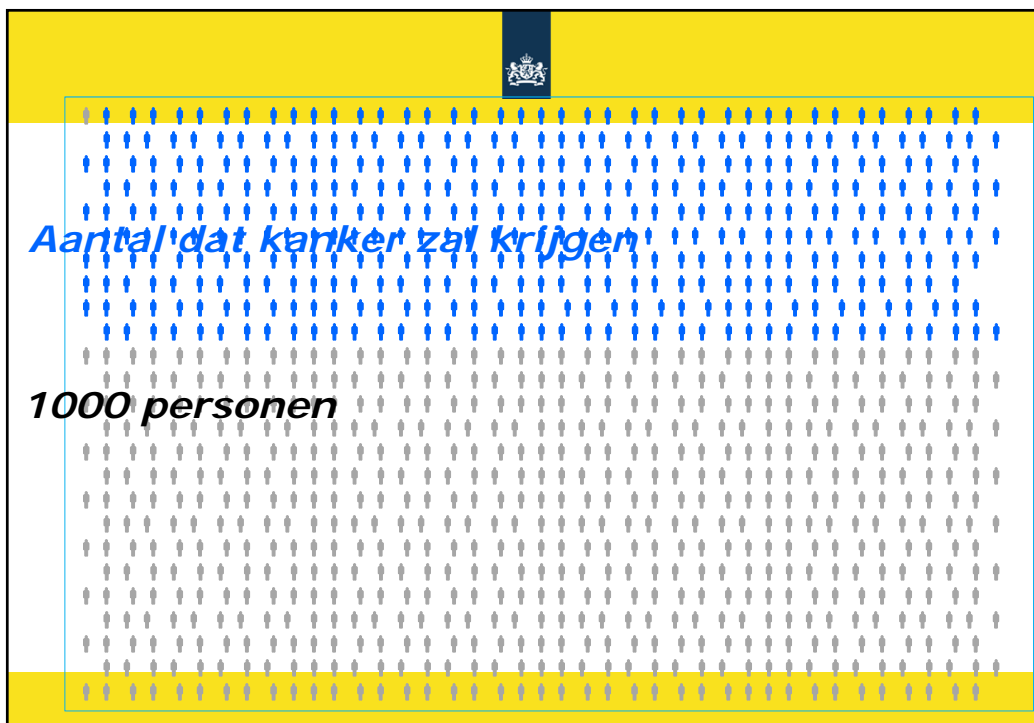
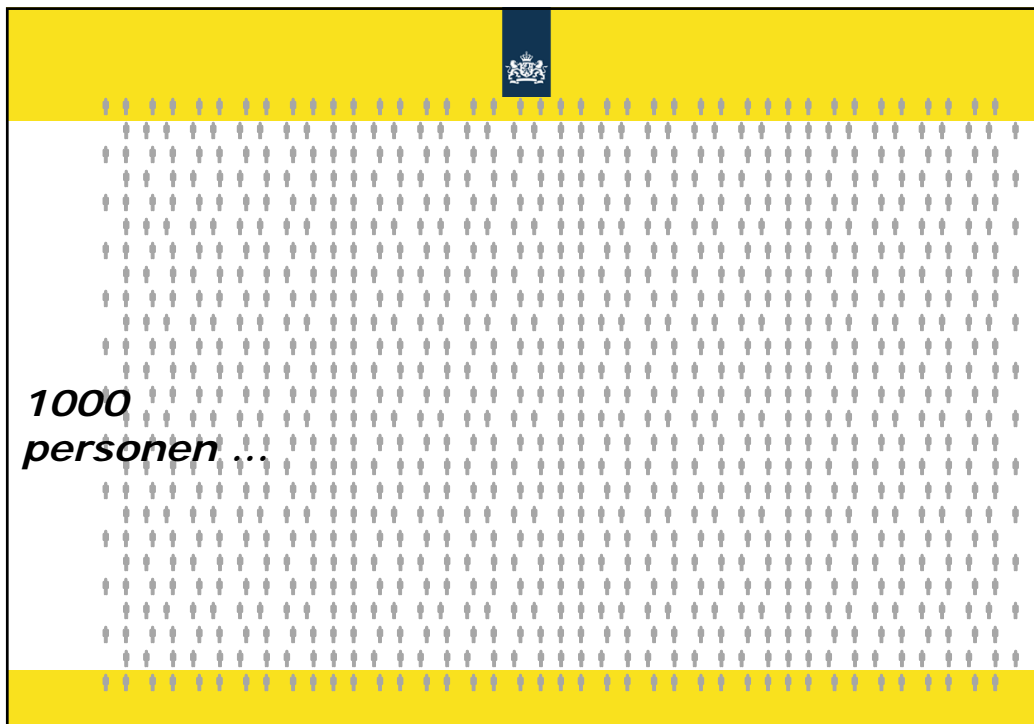
BETON

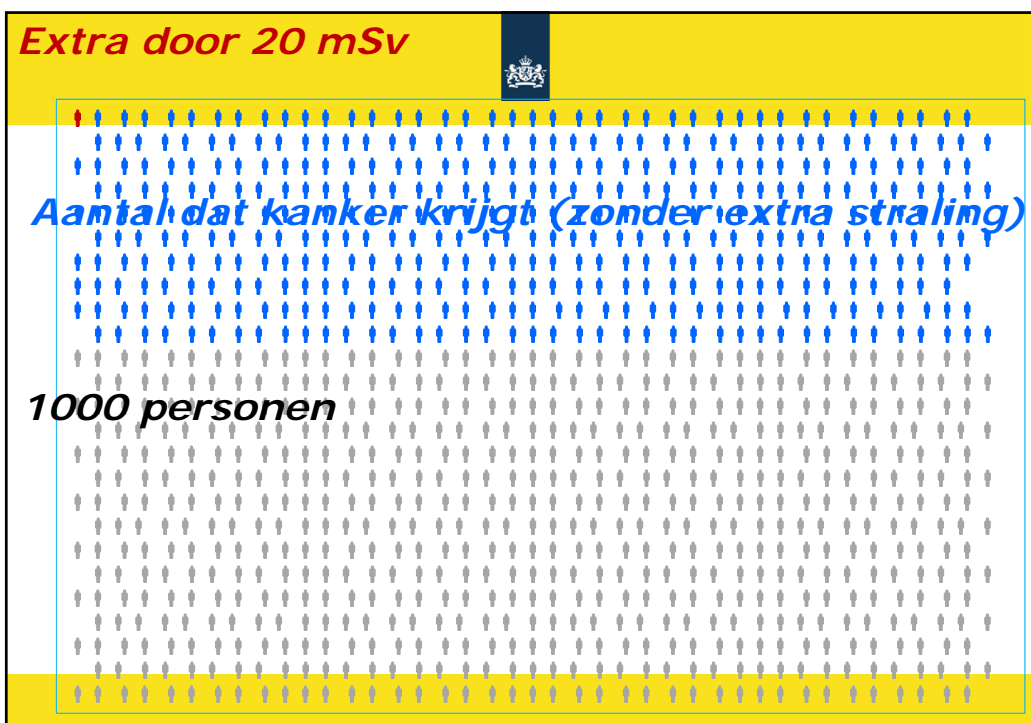


Basisbegrippen radioactiviteit en straling II

- Hoeveelheid van radioactieve stof wordt veelal gegeven in Becquerel Bq (aantal atoomkernen dat per seconde verval)
- Gezondheideffecten hangen samen met de door verschillende organen en weefsels ontvangen hoeveelheid straling.
- Een maat voor het risico (kans op kanker) door de opgelopen straling is de effectieve dosis uitgedrukt in millisievert (mSv).
- 20 mSv komt overeen met mogelijk* een extra kankerrisico van 0,1%

*kanker door straling is aangetoond bij blootstellingen boven 50-100 mSv



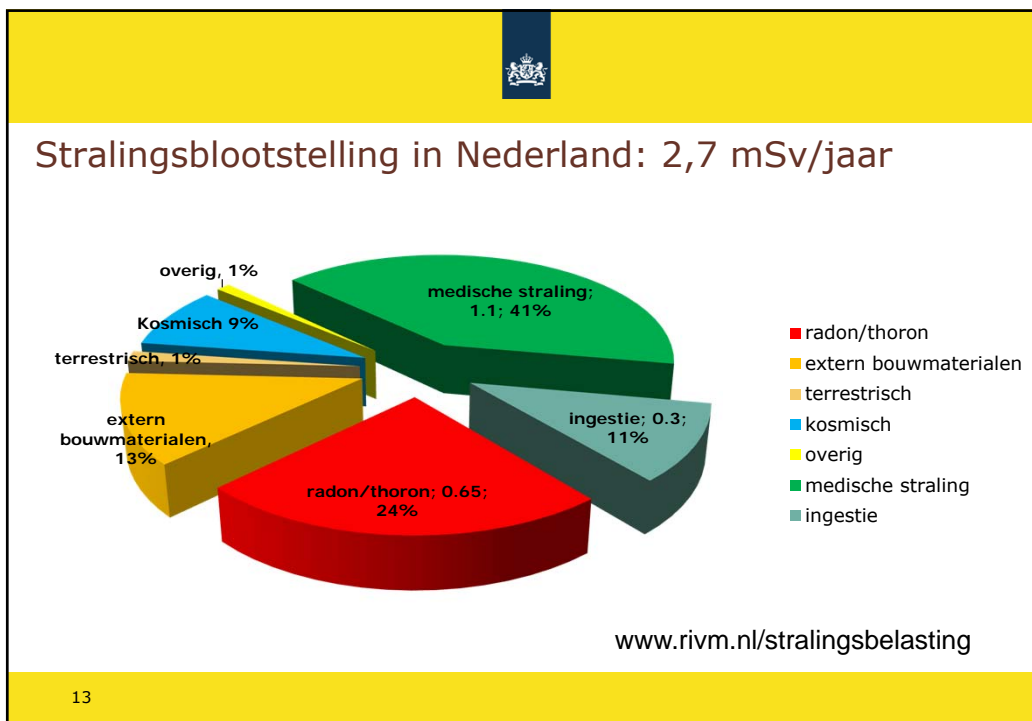


Tritium

- Halfwaardetijd: 12,3 jaar
- Zwakke Beta-straler:
 - Beta-Energie gemiddeld 5,7 keV => gering doordringend vermogen
 - 6 mm in lucht, en dringt niet door de buitenste huidlaag met dode cellen
- Bij Petten: getritieerd water HTO: 1 GigaBq* (GBq) weegt 0,00002 gram
- Draagt alleen bij aan stralingsblootstelling van de mens bij opname in het lichaam door:
 - Inname van besmet drinken of besmet voedsel
 - Inademen
 - Opname door de huid

*Giga = 10^9 = 1 miljard

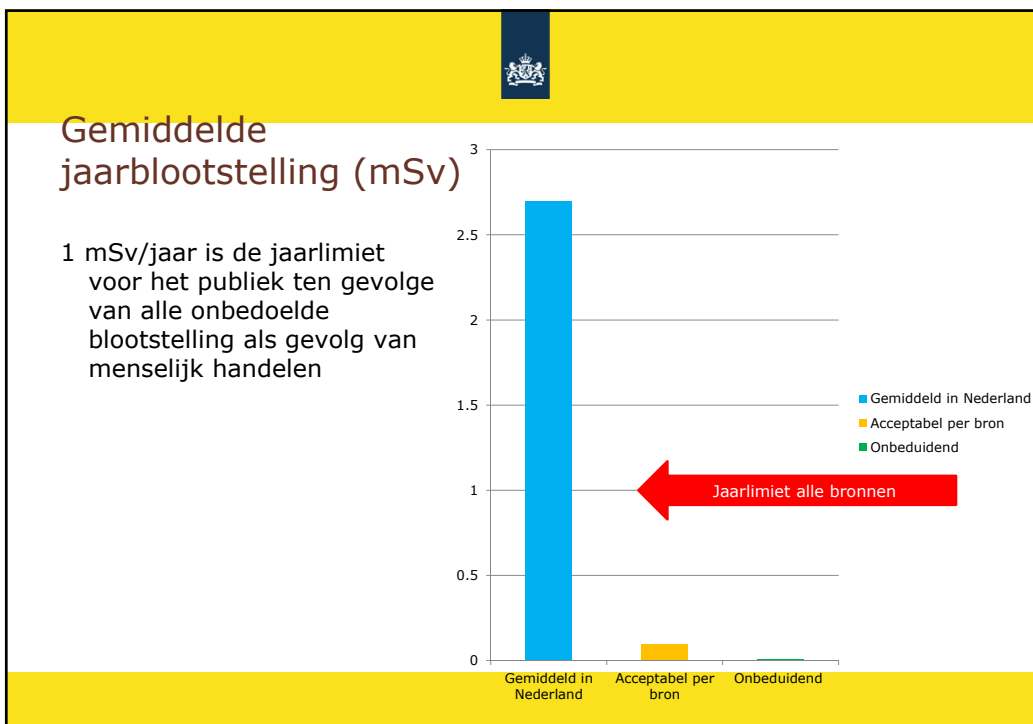




Enkele (inter)nationale normen

- Stralingsbescherming wereldwijd geënt op de ICRP (International Commission for Radiological Protection)
 - Streven: door mens toegevoegde stralingsdosis zo laag als redelijkerwijs mogelijk is houden
- Limieten voor extra blootstelling door menselijk handelen in reguliere situaties*:
 - Radiologisch werker: maximaal 20 mSv/jaar
 - Lid van de bevolking: maximaal 1 mSv/jaar (door alle bronnen samen)
 - > Per bron: 0,1 mSv/jaar
- Blootstelling van (enkele malen) 0,01 mSv/jaar wordt (inter)nationaal aangeduid als onbeduidend (in het Engels: trivial dose).

*Merk op: bij noodsituaties of bestaande situaties kunnen hogere blootstellingen aan de orde zijn!



Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
 Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Inhoud

1. Straling bij RIVM
2. Basisbegrippen
- 3. RIVM briefrapport**
 1. Vraagstelling
 2. Internationale normen
 3. Inschatting omvang en verspreiding
 4. Scenario's voor radiologische gevolgen
4. Conclusie

rivm



ANVS vroeg RIVM om onafhankelijk deskundigenadvies



Drie hoofdvragen:

- Worden de conclusies van NRG en Sweco/Grontmij over te verwachten concentraties aan de terreingrens onderschreven?
- Wat zijn mogelijke radiologische consequenties buiten de terreingrens?
- Zijn er redelijkerwijs alternatieven denkbaar ter beperking van de consequenties?



Aanpak

- In totaal zijn 22 rapportages van NRG en Sweco/Grontmij ontvangen en doorgenomen mbt de radiologische en hydrologische situatie (tot en met oktober 2016).
- Er is gekeken naar internationale normen en actiewaarden voor drinkwater
- RIVM onderschrijft de conclusie dat aan de terreingrens de 100 Bq/L kan worden overschreden.
- De bovengrens voor de grond- en slootwaterbesmetting aan de terreingrens schatte RIVM op enkele duizenden Bq/L (nb hoger dan NRG en Sweco vanwege grote onzekerheid in de resterende besmetting).
- Er zijn enkele scenario's beschouwd die een bovenschatting geven voor de mogelijke stralingsblootstelling. Daarbij zijn radiologisch zeer ongunstige aannamen gedaan. Realistischer schattingen zullen ruim lager uitvallen.



Limieten en indicator/attentiewaarden (situatie 2017)

| | Concentratie Bq/L | Effectieve dosis mSv/jaar |
|--|----------------------|---|
| WHO | 10.000 | 0,1 |
| VS | 740 | 0,04 |
| Canada | 7.000 ^{*)} | 0,1 |
| Australië | 76.103 | 1 |
| EU, waaronder Nederland België Duitsland Frankrijk Groot-Brittannië Italië Spanje Zweden | 100 ^{**)} | Indicatorwaarde (komt op zich overeen met 0,0013 mSv/jr) Totale besmetting in drinkwater maximaal 0,1 mSv/jr |
| Noorwegen | 100 ^{**)} | Conform EU |
| Japan | Geen norm | - |
| Rusland | 7.700 | 0,1 |
| Zwitserland | 10.000 | 0,1 |
| Finland | 30.000 | 0,5 |

^{*)} Waarde is onder revisie

^{**)} te interpreteren als indicatorwaarde (GEEN LIMIET; actiewaarde)



Scenario's voor stralingsblootstelling

- Welke besmetting leidt tot de "onbeduidend" geachte 0,01 mSv/jaar?
- Alle producten jaarlang uit eigen "tuin/akker"

| | Besmettingsniveau dat leidt tot 0,01 mSv/jaar |
|--------------------------|--|
| Drinkwater | 760 Bq/L |
| Blad- en andere groenten | 7.140 Bq/L |
| Melk | 4.000 Bq/L |
| Aardappelen | 7.690 Bq/L |
| Granen | 4.000 Bq/L |



Scenario's voor stralingsblootstelling

- Welke besmetting leidt tot de "onbeduidend" geachte 0,01 mSv/jaar?
- Er is geen drinkwaterwinning nabij het mogelijk besmette gebied!!!

| | Besmettingsniveau dat leidt tot 0,01 mSv/jaar |
|--------------------------|---|
| Drinkwater | 760 Bq/L |
| Blad- en andere groenten | 7.140 Bq/L |
| Melk | 4.000 Bq/L |
| Aardappelen | 7.690 Bq/L |
| Granen | 4.000 Bq/L |



Conclusies

- De resterende besmetting in de bodem is niet nauwkeurig bekend en zou hoger uit kunnen vallen dan door NRG en Sweco/Grantmij ingeschat (medio 2016). Maximale besmetting aan de terreingrens zal naar verwachting echter niet meer dan enkele duizenden Bq/L kunnen bedragen.
- Radiologisch gezien leidt een tritium-besmetting van grond- en oppervlakte water met 5.000 Bq/L aan de terreingrens NIET tot overschrijding van het ("onbeduidende") blootstellingsniveau van 0,01 mSv/jaar.
- WHO hanteert een richtlijn voor drinkwaterbesmettingen van 10.000 Bq/L
- Verdere saneringsinspanningen leiden tot slechts zeer beperkte vermindering van de stralingsblootstelling.



Kijk ook eens naar:

Medische stralingsbelasting
www.rivm.nl/ims

UV-straling van de zon:
www.rivm.nl/zonkracht

En natuurlijk:
www.rivm.nl/stralingsbelasting
www.rivm.nl/brs
www.rivm.nl/radon



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

**DANK voor de
AANDACHT !**