



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

## **Risicocommunicatie over stralingsongevallen en de verspreiding van jodiumtabletten**

RIVM Rapport 2016-0011  
L. Claassen et al.





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

## **Risicocommunicatie over stralingsongevallen en de verspreiding van jodiumtabletten**

RIVM Rapport 2016-0011

## Colofon

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

© RIVM 2016

L. Claassen (auteur), RIVM  
F. Greven (auteur), GGD Groningen  
W. Reen (auteur), GGD Groningen  
E.F. Hall (opdrachtcoördinator), RIVM

Contact:  
Lisbeth Hall  
Medische Milieukunde, Nazorg en Security  
lisbeth.hall@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van VWS, in het kader van project V/200010/01.

Dit is een uitgave van:  
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**  
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## Publiekssamenvatting

### **Risicocommunicatie over stralingsongevallen en de verspreiding van jodiumtabletten**

Bij een zwaar ongeval met kernreactoren kan radioactief jodium vrijkomen. Wanneer dat wordt ingeademd, hebben vooral kinderen een groter risico om schildklierkanker te krijgen. Door tijdig een jodiumtablet te slikken, wordt voorkomen dat het lichaam radioactief jodium opneemt.

Om voorbereid te zijn op zo'n ongeval, zijn jodiumtabletten verstrekt aan mensen tot 40 jaar die in de buurt van een kerncentrale wonen. Ons land heeft in juli 2014 besloten dat jodiumtabletten ook beschikbaar moeten zijn voor personen tot 18 jaar en zwangere vrouwen die tot een afstand van 100 kilometer van een kerncentrale wonen.

Dit rapport laat zien hoe de communicatie over stralingsongevallen, stralingsincidenten en verspreiding van jodiumtabletten beter kan aansluiten bij de informatiebehoefte van mensen en de beelden die bij hen leven.

Het blijkt dat mensen behoefte hebben aan duidelijke informatie over wie de tabletten moeten innemen, waarom en op welk moment ze dat moeten doen. Ook blijkt dat het voor de meeste mensen in Nederland onduidelijk is wat de gezondheidseffecten zijn van een kernongeval en welke maatregelen hen daartegen kunnen beschermen. Anders dan deskundigen, verwachten de meeste mensen bij een kernongeval veel sterfgevallen en misvormingen, zelfs op grote afstand. Daarom is het belangrijk om effecten waar mensen zich zorgen over maken te bespreken. Ook weten mensen weinig over beschermingsmaatregelen. Velen denken bijvoorbeeld dat direct vertrekken naar een veilig gebied de beste maatregel is, maar afhankelijk van de straling kan schuilen ook volstaan. Voor een juist gebruik wordt aanbevolen om de jodiumtabletten aan de doelgroep te verstrekken met een begeleidende brief op naam en daarin aan te geven dat nadere instructies moeten worden afgewacht.

Kernwoorden: risicocommunicatie, kernongeval, straling, radioactiviteit, jodiumdistributie, jodiumtabletten



## Synopsis

### **Risk communication about radiation accidents and the distribution of iodine tablets**

A serious accident with a nuclear reactor can lead to the release of radioactive iodine. If this is inhaled, children in particular have a greater risk of developing thyroid cancer. However, the timely intake of an iodine tablet will prevent the body absorbing radioactive iodine.

In order to be prepared for such an accident, iodine tablets have been distributed to people up to 40 years old who live close to a nuclear power plant. In July 2014, the Netherlands decided iodine tablets should also be available for persons under 18 years old and pregnant women who live up to 100 kilometers from a nuclear power plant.

This report discusses how communication about radiation accidents, radiation incidents, and the distribution of iodine tablets can be better attuned to the information needs of the public and to their perceptions.

People have a need for clear information about who should take the tablets, why this is necessary and when they should take them. It also appears that most people in the Netherlands are unclear about the health effects of a nuclear accident and about which measures can protect them from these effects. Unlike experts, most people expect many deaths and deformities in the case of a nuclear accident, even at a considerable distance from the accident. Therefore, it is important to discuss the effects that people are concerned about. Furthermore, people know little about protective measures. For example, many people think that the best measure is immediate evacuation to a safe area. However, taking shelter may also suffice, depending on the levels of radiation. To ensure that iodine tablets are administered correctly, it is recommended that they are distributed to the target group with a covering letter specifying the name of the recipient and indicating that further instructions should be awaited.

Keywords: risk communication, nuclear accident, radiation, radioactivity, distribution of iodine tablets, iodine tablets





## Inhoudsopgave

### **Acroniemenlijst — 9**

### **Samenvatting — 11**

<b>1</b>	<b>Introductie — 19</b>
1.1	Inleiding en probleemstelling — 19
1.2	Mentale modellen — 21
1.3	Informatieverwerking — 23
1.4	Doel van het onderzoek — 23
<b>2</b>	<b>Onderzoeksopzet — 25</b>
2.1	Het onderzoeksproces — 25
2.1.1	Ontwikkeling expertmodel — 25
2.1.2	Exploreren lekenmodel — 26
2.1.3	Identificatie van mogelijke informatiebehoeften — 26
2.1.4	Kwantificeren en prioriteren van informatiebehoeften — 26
2.1.5	Toetsing informatiebrief jodiumdistributie — 27
2.1.6	Evaluatie aanbevelingen voor risicocommunicatie — 27
<b>3</b>	<b>Het expertmodel van stralingsincidenten — 29</b>
3.1	Methode — 29
3.2	Beschrijving model — 29
3.2.1	Kennisdomein I: Kenmerken en determinanten — 30
3.2.2	Kennisdomein II: De gevolgen — 33
3.2.3	Kennisdomein III: Maatregelen — 35
<b>4</b>	<b>Exploreren lekenmodel – interviews met niet-deskundigen — 41</b>
4.1	Methode — 41
4.1.1	Kenmerken van de geïnterviewden — 41
4.2	Kennis en ideeën over stralingsincidenten van niet-deskundigen — 42
4.2.1	Kennis en ideeën over determinanten en kenmerken — 42
4.2.2	Kennis en ideeën over de gevolgen — 44
4.2.3	Kennis en ideeën over maatregelen — 46
4.2.4	Evaluatie boodschap over verspreiding van jodiumtabletten — 47
4.3	Evaluatie interviews niet-deskundigen — 49
<b>5</b>	<b>Kwantificering van informatiebehoeften — 51</b>
5.1	Ontwikkeling vragenlijst — 51
5.2	Methode en analyse — 52
5.3	Respons en kenmerken deelnemers — 52
5.4	Resultaten vragenlijst deelnemers — 53
5.4.1	Kennis en ideeën over determinanten en kenmerken — 53
5.4.2	Kennis en ideeën over gevolgen — 54
5.4.3	Kennis en ideeën over maatregelen — 56
5.4.4	Evaluatie verspreiding jodiumtabletten — 57
5.4.5	Vertrouwen in informatie over stralingsincidenten — 58
5.4.6	Informatiebehoeften — 59
5.4.7	Intenties bij incident waarbij straling vrijkomt — 59
5.5	Evaluatie informatiebehoeften — 60
<b>6</b>	<b>Experiment – informatie over verspreiding jodiumtabletten — 63</b>
6.1	Achtergrond — 63
6.2	Methode — 63
6.3	Analyse en uitkomstmaten — 66

6.4	Kenmerken deelnemers — 67
6.4.1	Lezen van de informatiebrief — 69
6.5	Effecten van informatiebrief in doelgroep — 69
6.5.1	Zorgen over veiligheid — 69
6.5.2	Informatiebehoeften — 69
6.5.3	Evaluatie, begrip en intenties — 69
6.6	Resultaten van de niet-doelgroep — 71
6.6.1	Zorgen over veiligheid — 71
6.6.2	Informatiebehoeften — 71
6.6.3	Evaluatie, begrip en intenties — 71
6.7	Evaluatie informatiebrief — 73
<b>7</b>	<b>Discussie en aanbevelingen — 75</b>
7.1	Aanbevelingen voor algemene informatie over risico's en maatregelen — 75
7.2	Aanbevelingen voor informatiebrief bij jodiumdistributie — 76
7.3	Aanbevelingen voor risicocommunicatie bij stralingsincident — 76
<b>8</b>	<b>Literatuur — 79</b>
	<b>Bijlage 1 Toelichting expertmodel — 83</b>
	<b>Bijlage 2 Interview leidraad deskundigen — 89</b>
	<b>Bijlage 3 Draaiboek interviews niet-deskundigen — 92</b>
	<b>Bijlage 4 Onlinevragenlijst — 96</b>
	<b>Bijlage 5 Online-experiment – informatiebrief verspreiding jodiumtabletten — 109</b>

## Acroniemenlijst

Afkorting auteurs	LC: Liesbeth Claassen FG: Frans Greven
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
A-incident	Stralingsincident met (mogelijke) gevolgen met nationale betekenis.
B-incident	Stralingsincident met (mogelijke) gevolgen voor de directe omgeving, met lokale of regionale betekenis.
CETs	Crisis Expert Team – Straling
EPAn	Eenheid Planning en Advies nucleair
FANC	Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (België)
Gy	Gray (J/kg): de eenheid van geabsorbeerde (orgaan)dosis
IAEA	International Atomic Energy Agency
INES-schaal	International Nuclear and Radiological Event Scale
ISO	International Organization for Standardization
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
NCS	Nationaal Crisisplan Stralingsincidenten
NVIC, UMCU	Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum, Universitair Medisch Centrum Utrecht
PTSS	Posttraumatische stressstoornis
RBKM-reactor	Reaktor Bolsjoj Mosjtsjnosty Kanalny, Russisch type kernreactor
SCK-CEN, BNRC	Studiecentrum voor kernenergie – Centre d'étude de l'énergie nucléaire, Belgian Nuclear Research Centre
Sv	Sievert (J/kg): eenheid van equivalente dosis ioniserende straling waaraan een mens is blootgesteld
TK	Tweede Kamer
UU	Universiteit Utrecht

VWS Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

WHO World Health Organization

## Samenvatting

### Introductie

De kans dat er in Nederland een kernongeval plaatsvindt waarbij straling vrijkomt, is zeer klein. De gevolgen van een dergelijk ongeval kunnen echter zeer ernstig zijn. Het prominentste lichamelijke langetermijneffect bij burgers in de omgeving van een kernongeval is kanker, en dan voornamelijk schildklierkanker bij jonge kinderen. In diverse wetenschappelijke studies is een toename beschreven in de incidentie van schildklierkanker bij kinderen die ten tijde van de Tsjernobyl-ramp dichtbij woonden.

Om de bevolking te beschermen tegen de gevolgen van incidenten waarbij straling vrijkomt, hebben veel landen maatregelen getroffen op basis van bepaalde interventieniveaus en daarmee samenhangende preparatiezones (gebieden waarbinnen één of meerdere beschermingsmaatregelen zijn voorbereid).

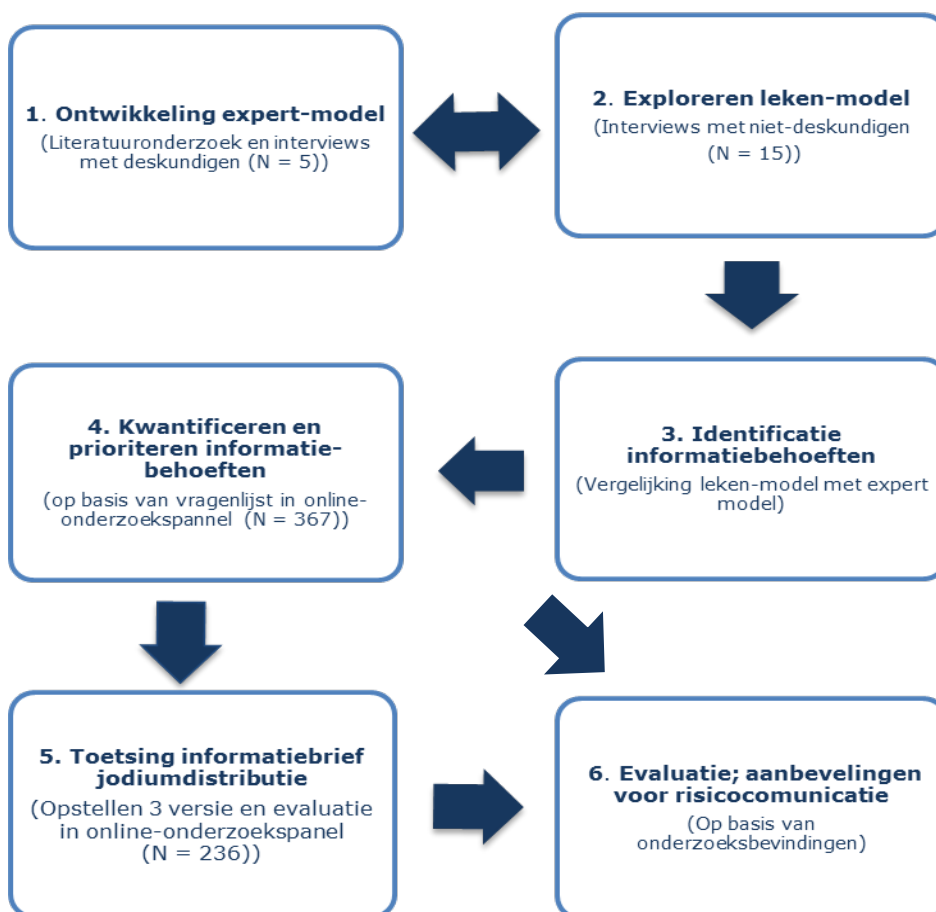
Afhankelijk van de preparatiezones bestaan de directe maatregelen uit evacuatie, schuilen en de distributie van jodiumtabletten. In juli 2014 is de Tweede Kamer geïnformeerd over de aanpassing van de interventieniveaus en de bijhorende preparatiezones voor jodiumtabletten, waarbij Nederland aansluit op het beleid van België en Duitsland. De aanpassing van de interventieniveaus met de bijhorende preparatiezones voor jodiumtabletten moet op een goede manier worden gecommuniceerd naar het Nederlandse publiek (binnen en buiten de preparatiezones). Uit onderzoek blijkt dat risicocommunicatie het best wordt begrepen en het effectiefst is wanneer de informatie antwoord geeft op de vragen en zorgen van het publiek en aansluit bij wat een individu al weet en denkt over een risico. Ook het vertrouwen in de informatiebron is een belangrijke factor voor de effectiviteit van communicatie.

Het doel van het huidige onderzoek was het ontwikkelen van evidence-based risicocommunicatie die aansluit bij de beleving van burgers. Hierbij gaat het erom wat burgers weten en denken over de kenmerken van een kernongeval, de mogelijke gevolgen (voor de gezondheid), de maatregelen die de overheid neemt om de Nederlandse burgers te beschermen tegen de gevolgen, en wat mensen zelf kunnen of moeten doen.

### Onderzoeksopzet

De zes stappen van het onderzoeksproces zijn weergegeven in Figuur S1. Op basis van een beperkt literatuuronderzoek en interviews met deskundigen op het gebied van stralingsincidenten, is het zogenaamde expertmodel (het wetenschappelijke en professionele perspectief) van stralingsincidenten ontwikkeld. Dit model beschrijft de samenhang tussen de oordeelsvorming- en besluitvormingsprocessen en andere factoren die spelen rond het risico, de eventuele gevolgen ervan en hoe geïntervenieerd kan of dient (door overheid en burgers) te worden. Om inzicht te krijgen in wat het publiek weet en denkt over stralingsincidenten, het exploreren van het zogenaamde lekenmodel,

werd een tweede reeks van interviews gehouden met niet-deskundigen. Dit waren inwoners van verschillende regio's in Nederland (binnen, net buiten en ver buiten de preparatiezones). In de interviews werd gevraagd naar de kennis, ideeën, vragen en zorgen over straling en stralingsincidenten.



Figuur S1 De stappen in het onderzoeksproces.

Door de uitkomsten van de interviews met niet-deskundigen te vergelijken met het expertmodel, konden de volgende punten geïdentificeerd worden: mogelijke vragen en zorgen, kennisleemtes, misvattingen, typische lekenideeën over de gezondheidsrisico's van stralingsincidenten, en de te nemen maatregelen in de potentiële doelgroep voor risicocommunicatie.

Op basis van de uitkomsten in stap 3 werd een vragenlijst ontwikkeld, die afgenomen werd in een onlineconsumentenpanel en representatief bleek te zijn voor de Nederlandse bevolking. Met deze vragenlijst kon worden vastgesteld wat de belangrijkste vragen en zorgen, kennisleemtes, misvattingen, typische lekenideeën over de gezondheidsrisico's van stralingsincidenten, en de te nemen maatregelen onder vertegenwoordigers van de potentiële doelgroep zijn. Op basis van de voorlopige onderzoeksresultaten (van stap 4) en in overleg met vertegenwoordigers van het ministerie van VWS en ANVS, zijn drie versies voor een begeleidende informatiebrief voor de voorgenomen uitbreiding van de jodiumdistributie opgesteld. Deze drie

boodschappen zijn getoetst door ze voor te leggen aan een onlineconsumentenpanel dat representatief was voor de Nederlandse bevolking.

Op basis van de uitkomsten van stap 4 en 5 zijn concrete aanbevelingen voor de algemene risicocommunicatie en berichtgeving rond stralingsongevallen (waaronder de distributie van jodiumtabletten) en stralingsincidenten geformuleerd.

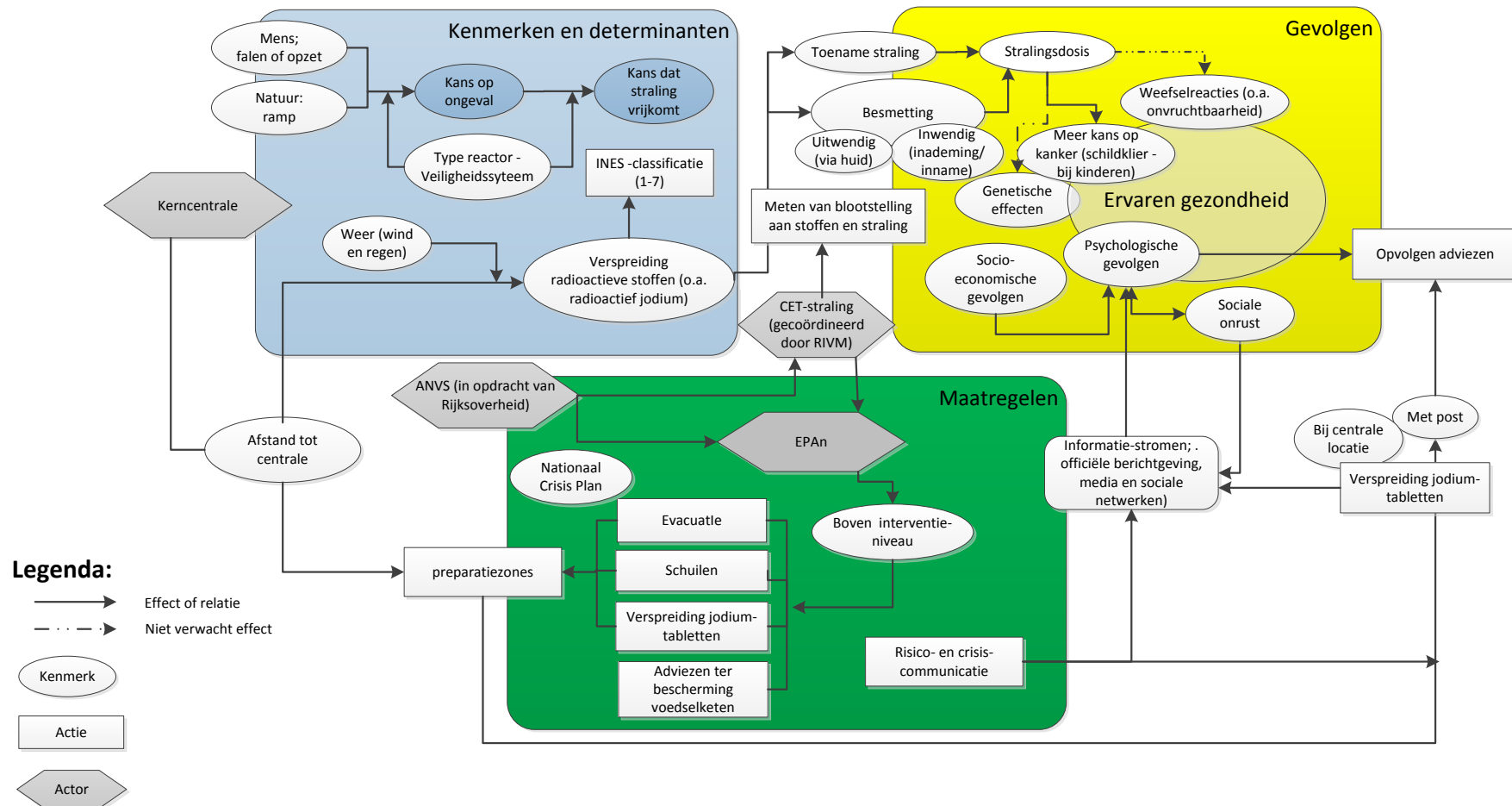
## **Resultaten**

### *Expertmodel stralingsincidenten (stap 1)*

Het expertmodel beschrijft het wetenschappelijk perspectief van stralingsincidenten (met de focus op kernongevallen). Het gaat daarbij om de samenhang tussen de factoren die spelen rond het risico, de eventuele gevolgen ervan en hoe geïntervenieerd kan of dient te worden. Het model werd in twee fasen ontwikkeld. De 1<sup>e</sup> fase was het ontwikkelen van een conceptexpertmodel op basis van literatuuronderzoek. De 2<sup>e</sup> fase bestond uit vijf semigestructureerde interviews met deskundigen.

Het expertmodel (de samenvatting van de uitkomsten van fase 1 en 2 is weergegeven in Figuur S2) bestaat uit drie kennisdomeinen:

- I) Determinanten en kenmerken van een stralingsincident.
- II) De gevolgen van een stralingsincident.
- III) De maatregelen die genomen kunnen/moeten worden om de nadelige gevolgen van een stralingsincident te voorkomen dan wel in te perken.



Figuur S2 Het expertmodel van stralingsincidenten.



### *Identificatie (stap 2 en 3) en kwantificering (stap 4) van informatiebehoefte*

Er zijn vijftien semigestructureerde interviews gehouden met niet-deskundigen. In de interviews is gevraagd naar de kennis, ideeën, vragen en zorgen over straling, stralingsincidenten en te nemen maatregelen. Om er achter te komen wat niet-deskundigen denken over het distribueren van jodiumtabletten in Nederland, is een tekst voorgelezen die bij een eerdere beperkte distributiecampagne is gebruikt. De uitkomsten zijn vergeleken met het in stap 1 ontwikkelde expertmodel. Op basis van de vergelijking is een vragenlijst ontwikkeld die afgenomen is in een onlinepanel (Flycatcher) dat representatief was voor de Nederlandse bevolking.

Uit de resultaten van de vragenlijst bleek dat als het gaat om ernstige stralingsincidenten, het Nederlandse publiek vooral behoefte heeft aan informatie over te nemen maatregelen en de mogelijke gevolgen. Ofschoon slechts een minderheid zich echt zorgen maakt over straling van kerncentrales, worden de gevolgen van een kernongeval als zeer ernstig gezien. Veel mensen hebben het idee dat straling overal doorheen gaat en in kleine hoeveelheden, en op grote afstand van een ernstig stralingsincident nog veel gezondheidsschade kan aanrichten, waar men zich niet tegen kan beschermen. Men verwacht daarbij dat sterfgevallen en gezondheidsproblemen als kanker en genetische effecten veel vaker zullen voorkomen dan experts dat verwachten.

Bij een stralingsincident zouden de meeste deelnemers de adviezen van de overheid opvolgen en binnenblijven. Men verwacht dan via radio, tv of NL-Alert op de hoogte te worden gehouden en eventueel instructies te ontvangen. Toch zien ook veel deelnemers het vertrekken naar een veilig gebied als een reële optie. De deelnemers waren positief over de voorgenomen uitbreiding van de predistributiezone. Echter, voor de meesten was het niet duidelijk waarom er een leeftijdsgrens voor het slikken van jodiumtabletten is. Tevens was niet duidelijk waarom de voorgenomen uitbreiding van de distributie alleen tot een gebied van 100 km van een kerncentrale plaats zou vinden. Men geeft de voorkeur aan de verspreiding van tabletten per post.

### *Experiment – informatie over verspreiding jodiumtabletten*

Er zijn in overleg met vertegenwoordigers van het ministerie van VWS en ANVS drie versies voor een begeleidende informatiebrief opgesteld. De eerste versie was een selectie van de meest relevante informatie uit de informatiefolder die eerder bij de verspreiding van jodiumtabletten in de predistributiezone rond de kerncentrale in Borsele was rondgestuurd. In de tweede versie was dezelfde folder als uitgangspunt genomen en aangepast op basis van de bevindingen uit de eerste vier onderzoeksstappen. De brief was iets korter maar bevatte wel meer uitleg over de verspreiding en de afname van radioactieve stoffen via de wind en de afstand, de toename in de kans op kanker, de kwetsbaarheid van jonge kinderen en baby's, het juiste moment om tabletten te slikken en een specificatie van officiële informatiekanalen. Het uitgangspunt van de derde versie was het overbrengen van de kernboodschap; wat mensen met de tabletten moeten doen. Deze versie was aanzienlijk korter dan de andere twee versies, waarbij de hoeveelheid informatie tot een minimum was beperkt. Het achterliggende idee was dat er bij het

lezen van een brief informatieoverload kan ontstaan, die ertoe leidt dat mensen de informatie niet goed of selectief opslaan.

De drie verschillende versies zijn getoetst in een online-experiment (Flycatcher). Daarbij is gekeken naar: veranderingen in zorgen over veiligheid (verschil voor- en nameting), effect op behoefte aan extra informatie, evaluatie van informatie, evaluatie van de maatregel, begrip van de maatregel, en gedragsintenties bij een kernongeval.

De maatregel om jodiumtabletten te verspreiden en de begeleidende informatiebrief is door de deelnemers positief gewaardeerd. Daarbij heeft het lezen van de brief en het invullen van de vragenlijst niet geleid tot een toename in de zorgen over de veiligheid. Het begrip van de maatregel bleef echter beperkt. Dit was ook terug te zien in het relatief grote aandeel dat zei zijn of haar kinderen bij een kernongeval meteen de tabletten te laten slikken. Deze ongewenste uitkomsten gelden met name voor de deelnemers die de korte instructie hadden gelezen. Na het lezen van de informatiebrief was er vooral in de voorgenomen distributiezone een sterke behoefte aan extra informatie. Men is geïnteresseerd in waar kerncentrales staan, wat te doen bij een kernongeval en de gevolgen ervan. Bij een keuze tussen verschillende informatiebronnen, is het RIVM het vaakst aangewezen als voorkeursbron van informatie over stralingsincidenten, daarna de eigen gemeente of de ANVS. De GGD en Greenpeace zijn het minst aangewezen als informatiebron.

### **Aanbevelingen voor de communicatie**

Onder de Nederlandse bevolking lijkt er behoefte te bestaan aan toegankelijke informatie over stralingsincidenten, met begrijpelijke tekst en infographics op het internet. In Nederland is het niet duidelijk op welke plaats het publiek hiervoor terecht kan. In de eerste plaats wordt daarbij door de deelnemers aan het onderzoek aan het RIVM gedacht. Naast de website van het RIVM, zou het publiek ook informatie kunnen vinden op [rijksoverheid.nl](http://rijksoverheid.nl), [crisis.nl](http://crisis.nl) of [autoriteitnvs.nl](http://autoriteitnvs.nl). Hoewel de ANVS nog geen grote naamsbekendheid heeft bij het algemene publiek, is publieksvoorlichting over nucleaire veiligheid en stralingsbeschermingsmaatregelen een taak van de ANVS.

Er moet in ieder geval informatie beschikbaar zijn over stralingsbeschermingsmaatregelen en te verwachten gezondheidsproblemen. Bij informatie over beschermingsmaatregelen – en in het bijzonder voor de predistributie van jodiumtabletten – moet worden toegelicht wat de basis is voor de afstands- en leeftijdsriteria. Hierbij is informatie over de locaties van de kerncentrales essentieel. Wat de gezondheidseffecten voor de bevolking betreft, is het belangrijk om uit te leggen waarom kinderen meer kans hebben op het ontwikkelen van schildklierkanker. Maar het is ook zinvol om effecten te bespreken die deskundigen niet verwachten, maar waar leken wel aan denken, zoals extra sterfgevallen onder de bevolking en aangeboren afwijkingen.

Voor de informatiebrief bij de verspreiding van jodiumtabletten zou kunnen worden voortgebouwd op de informatiefolder die eerder bij de verspreiding van jodiumtabletten in de predistributiezone rond de kerncentrale in Borsele is rondgestuurd. De brief zou in ieder geval

duidelijk moeten maken wie de tabletten moeten slikken, wat de werking is van de tabletten, op welk moment en op welke wijze ze geslikt moeten worden, en hoe men hierover instructies krijgt. De brief zou bij voorkeur samen met de jodiumtabletten op naam moeten worden verstuurd naar de doelgroep.

Bij een dreiging of tijdens een ernstig stralingsongeval is het belangrijk dat de overheid open is over wat er aan de hand is, de burgers snel van betrouwbare informatie over de risico's en maatregelen voorziet en daarbij regelmatig updates aanbiedt. Radio en tv zijn hiervoor nog steeds de aangewezen kanalen, maar er kan ook via de speciale website [www.crisis.nl](http://www.crisis.nl) informatie worden doorgegeven. NL-Alert is vooral geschikt om korte instructies (over bijvoorbeeld schuilen en het innemen van tabletten) door te geven via de mobiele telefoon. Om effectief te communiceren, is het belangrijk dat er geloofwaardige deskundigen worden ingezet met wie het publiek een relatie en vertrouwen kan opbouwen. De informatie dient consistent te zijn, over relevante aspecten te gaan en voor een groot publiek begrijpelijk te zijn. Vooral als het gaat om concrete instructies is het belangrijk dat informatie ook is afgestemd op de afstand tot het incident, leeftijd, gezinssamenstelling en dat er rekening wordt gehouden met culturele verschillen en anderstaligen.



# 1 Introductie

## 1.1 Inleiding en probleemstelling

De kans dat er in Nederland een kernongeval plaatsvindt waarbij straling vrijkomt, is zeer klein. De gevolgen van een dergelijk ongeval kunnen echter zeer ernstig zijn. Het meest onderzocht zijn de gevolgen van de ontploffing van een reactor van de Tsjernobyl-kerncentrale in 1986. Dit is het grootste kernongeval uit de geschiedenis. Van de zeshonderd reddingswerkers kregen er 134 acute stralingsziekte, resulterend in 28 doden. Meer dan tweehonderdduizend omwonenden werden geëvacueerd (IAEA, 1986). Het prominentste lichamelijke langetermijneffect bij burgers in de omgeving van een kernongeval is kanker, en dan voornamelijk schildklierkanker bij jonge kinderen. In diverse wetenschappelijke studies is een toename beschreven in de incidentie van schildklierkanker bij kinderen die ten tijde van de Tsjernobyl-ramp dichtbij woonden. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de inname van met radioactief jodium besmette zuivelproducten. De gezondheidseffecten van de lage stralingsdoses op grotere afstand van het ongevalsterrein bij een stralingsincident als Tsjernobyl en Fukushima, zijn niet of nauwelijks aantoonbaar en volgens stralingsdeskundigen klein (Brumfiel, 2013). De kinderen die destijds waren geëvacueerd rapporteerden twintig jaar later weliswaar vaker een slechtere gezondheid dan leeftijdsgenoten buiten het evacuatiegebied, maar op basis van medisch onderzoek konden geen verschillen worden aangetoond (Bromet, et al., 2009). Toch maken veel mensen ook op grote afstand van een kernongeval zich zorgen over gezondheidsschade van de vrijgekomen straling en wordt een toename in ziekte- en sterfgevallen er soms mee in verband gebracht. Zo werden na het ongeval bij Fukushima Daiichi, in Japan, zelfs in Nederland gezondheidsinstellingen, zoals de GGD, benaderd door burgers met vragen over de gevolgen voor de gezondheid van deze kernramp. In de Verenigde Staten, bijvoorbeeld, werd enkele maanden na het kernongeval een melding van verhoogde babysterfte in verband gebracht met het incident (Moyer, 2011). Deze melding werd echter niet geverifieerd. De ervaringen met Tsjernobyl en Fukushima laten zien dat gezondheidseffecten van kernongevallen niet zozeer te maken hebben met blootstelling aan straling, maar vooral gerelateerd zijn aan de psychosociale ontwrichting die ontstaat door het ongeval, zoals de angst voor straling, stress, en gevoelens van ontheemding als gevolg van evacuatie.

Om de bevolking te beschermen tegen de gevolgen van incidenten waarbij straling vrijkomt, hebben veel landen maatregelen getroffen op basis van bepaalde interventieniveaus<sup>1</sup> en daarmee samenhangende preparatiezones<sup>2</sup>. Afhankelijk van de preparatiezones (zie Figuur 1.1) bestaan de maatregelen uit evacuatie, schuilen en de verspreiding van

<sup>1</sup> Een interventieniveau is een stralingsdosis waarboven het nemen van een beschermingsmaatregel gerechtvaardigd is.

<sup>2</sup> Een preparatiezone is een gebied waarbinnen één of meerdere beschermingsmaatregelen zijn voorbereid. Dit gebeurt dus vóórdat er sprake is van een ongeval.

jodiumtabletten. In juli 2014 is de Tweede Kamer geïnformeerd over de aanpassing van de interventieniveaus en de bijhorende preparatiezones voor jodiumtabletten, waarbij Nederland aansluit op het beleid van België en Duitsland. In een klein gebied van 20-25 km rondom de Nederlandse, Belgische en Duitse kerncentrales zijn jodiumtabletten bedoeld voor mensen tot 40 jaar, en in een gebied tot 100 km rondom die centrales voor kinderen tot 18 jaar en zwangere vrouwen (TK brief, 2014).



Figuur 1.1 Preparatiezones, behorende bij de harmonisatie van de voorbereiding op en de maatregelen bij kernongevallen.

De aanpassing van de interventieniveaus met de bijhorende preparatiezones voor jodiumtabletten moet op een goede manier worden gecommuniceerd naar het Nederlandse publiek (binnen en buiten de preparatiezones). Naar aanleiding van deze aanpassing is het RIVM door het ministerie van VWS gevraagd onderzoek te doen naar de beleving en informatiebehoeften, met het doel evidence-based aanbevelingen te formuleren over de communicatie van de (gezondheids)risico's van een kernongeval en de maatregelen die de overheid én de burgers (kunnen) nemen, zoals de verspreiding van jodiumtabletten.

Het is belangrijk dat mensen bij een ernstig incident tijdig en goed geïnformeerd zijn over wat er aan de hand is en welke handelingsopties ze hebben. Dit helpt hen niet alleen bij het maken van keuzes tussen de verschillende opties, maar motiveert hen tot het opvolgen van adviezen (Glik, 2007). Dit laatste is makkelijker te realiseren wanneer mensen van tevoren al goed geïnformeerd zijn over de risico's en maatregelen. Uit eerder experimenteel onderzoek naar communicatie op basis van risicobeleving bij grote branden (onder andere chemiebranden) is gebleken dat door de communicatie te laten aansluiten op de beleving van de burgers, mensen het risico beter begrijpen en meer vertrouwen hebben in de boodschap (Greven et al., 2013). Het huidige onderzoek richt zich op het ontwikkelen van evidence-based risicocommunicatie die aansluit bij de beleving van burgers over: kenmerken van een kernongeval, de mogelijke gevolgen (voor de gezondheid), de maatregelen die de overheid neemt om de Nederlandse burgers te beschermen tegen de gevolgen, plus wat mensen zelf kunnen of moeten doen.

In maart 2016, voorafgaand aan de laatste fase van het onderzoek (het opstellen en toetsen van de informatiebrief over de verspreiding van jodiumtabletten) heeft de minister van VWS besloten om naast het uitdelen van jodiumtabletten in de eerste ring rondom de kerncentrales in Borsele, Doel (België) en Lingen (Duitsland) aan omwonenden tot 40 jaar en zwangere vrouwen (voor het ongeboren kind), dit ook te organiseren voor de tweede ring (zie Figuur 1.1) rondom de kerncentrales (tot 100 km). Het gaat in de tweede ring om een combinatie van predistributie bij mensen tot 18 jaar en zwangere vrouwen, terwijl er geen sprake is van een dreiging van een kernongeval. Aanvullend gaat het om distributie op het moment van een verwachte uitstoot van radioactief jodium (TK Verzamelbrief, 2016).

In dit rapport worden onder stralingsincidenten alle situaties verstaan waarin ongewenst straling en/of radioactief materiaal vrij komt of vrij dreigt te komen met een verhoogd risico voor mens en milieu. Jodiumprofylaxe is uitsluitend van toepassing in geval er bij bepaalde doelgroepen daadwerkelijk blootstelling aan radioactief jodium kan plaatsvinden. Risicocommunicatie is bij alle typen stralingsincidenten van belang.

## 1.2 Mentale modellen

Risicocommunicatie wordt het best begrepen en is daardoor het meest effectief wanneer de informatie antwoord geeft op de vragen en zorgen van het publiek en aansluit bij wat een individu al weet en denkt over een risico (Morgan, 2002). Dit zogenaamde mentale model is een samenhangend en dynamisch geheel van bestaande kennis en ideeën over de aard van een risico, de mogelijke effecten en de maatregelen, en beschrijft de oordeel- en de besluitvormingsprocessen die hierbij betrokken zijn. Dit model wordt gevormd door persoonlijke ervaring, interpersoonlijke communicatie en informatie uit andere bronnen. Niet-deskundigen zullen dus een ander, veelal minder uitgebreid en coherent model hebben van een risico dan deskundigen. Maar ook deskundigen kunnen verschillen hebben in het mentale model. Verschillen tussen deze leken- en expertperspectieven vormen vaak aanleiding voor

miscommunicatie en zijn daarom relevante speerpunten voor de risicocommunicatie.

#### *Risicoperceptie*

Een belangrijk onderdeel van het mentale model is de risicoperceptie. Dit zijn meningen, oordelen, attitudes en gevoelens ten aanzien van een risico. Mensen baseren hun keuzes en risicopercepties vooral op gevoelens over de consequenties (Slovic & Peters, 2006). Risico's worden hierdoor vooral op de ernst en niet op de kansen ingeschat. Volgens het psychometrische model (Fischhoff et al., 1978; Alhakami & Slovic, 1994; Slovic, 2000) spelen bovendien twee centrale aspecten een grote rol in de beleving van risicovolle activiteiten en technologieën (zoals van kerncentrales): de onbekendheid met en de angstaanjagendheid van de dreiging. Het ervaren risico neemt toe bij onbekende bedreigingen die veel angst en verontwaardiging oproepen. Onbekende dreigingen zijn niet waarneembaar, zeldzaam, nieuw, onzeker of hebben niet-natuurlijke oorzaken en onbekende langetermijneffecten. Angst en verontwaardiging worden opgewekt door de mogelijkheid van ernstige, massale en oneerlijk verdeelde gevolgen en/of door een dreiging die onvrijwillig, oncontroleerbaar en nabij is. Bij een kernongeval zijn zowel de onbekendheid als angstaanjagendheid in potentie groter dan bij andere toepassingen van straling, zoals het maken van een röntgenfoto. Hierdoor wordt het risico van een kernongeval waarschijnlijk als ernstiger gezien. Daarom kunnen mensen zich grote zorgen maken over de risico's van kernongevallen, ook in het gebied waar geen jodiumtabletten worden verspreid en er volgens experts geen risico is. Het is belangrijk dat met deze aspecten in de communicatie rekening gehouden wordt (WHO, 2013).

De risicoperceptie wordt gevormd door informatie over het risico. Informatie over risico wordt niet alleen uitgewisseld via formele netwerken, zoals de overheid, maar vooral via informele netwerken (onder andere vrienden en kennissen). Dit uitwisselingproces kan de beleving van en reacties op risico's versterken of juist afzwakken. Verschillende kanalen, zoals media en belangengroeperingen, selecteren en interpreteren de informatie voordat het bij mensen terechtkomt (Kasperson et al., 1988). Bij de berichtgeving over stralingsincidenten gebruiken experts vooral cijfers en eenheden om feitelijke informatie weer te geven, maar nieuwsmedia gebruiken deze cijfers en eenheden weinig in hun berichtgeving en vergelijken de situatie vooral met incidenten in het verleden (Perko, 2011).

#### *Vertrouwen in de informatiebron*

Naast de aansluiting bij het mentale model van burgers, is het vertrouwen in de informatiebron een belangrijke factor voor de effectiviteit van communicatie. Wanneer informatiebronnen conflicterende of (in de ogen van het publiek) inconsistente informatie geven en wanneer het vertrouwen in officiële instanties gering is, zal het publiek de informatie van deze instanties minder geloofwaardig vinden, waardoor de communicatie niet het gewenste effect bereikt. Mensen worden dan niet goed geïnformeerd, begrijpen daardoor het risico niet, kunnen geen goede afwegingen over het risico en de maatregelen maken, en zullen daardoor minder gemotiveerd zijn om aanbevelingen op te volgen (Slovic, 2000).



Als mensen bijvoorbeeld denken dat straling overal doorheen gaat, zullen ze niet vertrouwen op de aanbeveling om te schuilen.

### 1.3 Informatieverwerking

Voor effectieve risicocommunicatie is het van belang om inzicht te hebben in hoe mensen informatie verwerken. Uit onderzoek blijkt dat er twee verschillende processen zijn waarbij mensen de informatie waarop zij hun oordelen, inschattingen en keuzes baseren, verwerken. Wanneer de informatie niet relevant gevonden wordt en/of er geen tijd is voor evaluatie, dan wordt de informatie meestal slordig verwerkt. Alleen wanneer mensen de informatie relevant vinden en er genoeg tijd is, doen mensen hun best om de informatie goed te verwerken (zie onder andere Eagly & Chaiken, 1993; Kahneman, 2011). Het informatieverwerkings-proces bestaat daarnaast uit twee stadia: het ontvangen en opslaan van de informatie (het moet de aandacht vangen) en het accepteren van informatie (Zaller, 2006).

Uit onderzoek naar de effectiviteit van risico- en crisiscommunicatie bij stralingsincidenten (Perko, 2012; Perko, 2015; Perko, 2013) is gebleken dat wanneer mensen over meer kennis van stralingsrisico's beschikken, de kans groter is dat de informatie over veiligheids- en voorzorgsmaatregelen wordt onthouden en geaccepteerd. Ook risicoperceptie en vertrouwen in de informatieverstrekker hebben invloed op de informatieverwerking. Als mensen het risico als groot ervaren en/of weinig vertrouwen in experts en autoriteiten hebben, dan wordt de informatie minder goed ontvangen en geaccepteerd.

### 1.4 Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van evidence-based communicatie voor de regionale en nationale overheden over de (gezondheids)risico's van een kernongeval en de maatregelen die de overheid én de burgers (kunnen) nemen, zoals de verspreiding van jodiumtabletten, die aansluit bij de beleving van burgers.

Hiertoe worden de volgende subdoelen gerealiseerd:

1. Het identificeren van informatiebehoeften van het publiek.

Dit doel wordt gerealiseerd door:

- De relevante wetenschappelijke literatuur en inzichten te inventariseren.
- Belangrijke vragen en zorgen van het publiek in kaart te brengen.
- Elementen en verschillen in mentaal model en beleving van het risico door publiek en experts te identificeren.
- Mogelijke speerpunten voor de risicocommunicatie vast te stellen.

2. Het ontwikkelen van communicatieboodschappen.

Om dit doel te realiseren, worden de volgende stappen gezet:

- Kwantificeren en prioriteren van informatiebehoeften als speerpunten voor risicocommunicatie.
- Aanbevelingen voor risicocommunicatie formuleren op basis van informatiebehoeften, risicobeleving, vertrouwen in de boodschap,

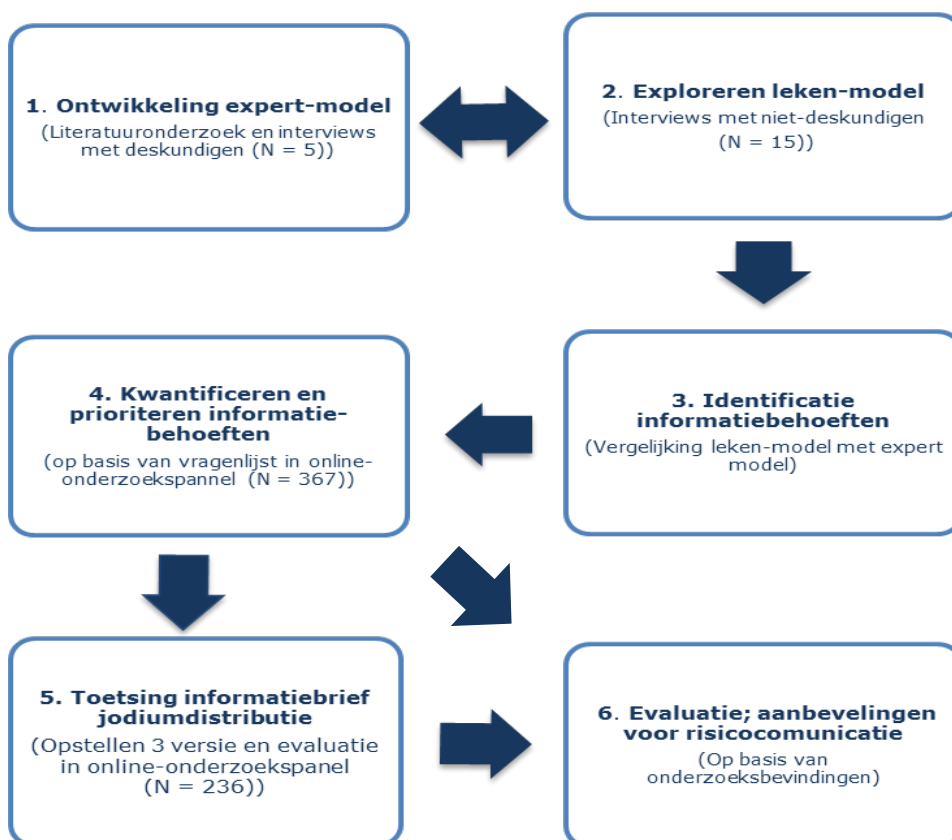
vertrouwen in de boodschapper en geanticipeerd gedrag bij een stralingsincident.

- Samenstellen van informatiebrieven in het kader van verspreiding jodiumtabletten, in overleg met deskundigen;
- Toetsen van boodschappen bij de verspreiding van jodiumtabletten.

## 2 Onderzoeksopzet

### 2.1 Het onderzoeksproces

Het onderzoeksproces bestaat uit 6 stappen. In de eerste fase (stap 1-3) van het onderzoek werden mogelijk relevante elementen voor de communicatie over kernongevallen, straling, gevolgen en maatregelen geïdentificeerd door middel van literatuuronderzoek en het vergelijken van de uitkomsten uit interviews met deskundigen en met niet-deskundigen. In de tweede fase werden (4-6) werden aanbevelingen voor risicocommunicatie geformuleerd met behulp van een kwantificerende online survey en de toetsing van drie versies van informatiebrieven in een onlinepanel. De 6 stappen in het onderzoeksproces zijn schematisch weergegeven in Figuur 2.1. De onderdelen worden in de volgende paragrafen in meer details beschreven.



Figuur 2.1 De zes stappen in het onderzoeksproces.

#### 2.1.1 Ontwikkeling expertmodel

Er werd een beperkt literatuuronderzoek uitgevoerd over de determinanten en kenmerken van een stralingsincident, de mogelijke gevolgen van een ongeval in een kerncentrale, en de maatregelen

voorafgaand en tijdens een stralingsincident (waaronder de distributie van jodiumtabletten). Op basis van dit literatuuronderzoek werd een conceptmodel voor stralingsincidenten ontwikkeld. Dit model geeft een algemene structuur aan de veronderstelde samenhang van factoren en de oordeelsvormings- en besluitvormingsprocessen die spelen rond het risico (Kennisdomein I), de eventuele gevolgen ervan (Kennisdomein II) en hoe geïntervenieerd kan of dient (door overheid en burgers) te worden (Kennisdomein III). Dit model vormt de basis van het zogenaamde expertmodel (het wetenschappelijke en professionele perspectief) en werd gebruikt als basis voor semigestructureerde interviews met deskundigen op het gebied van stralingsincidenten rond kerncentrales. De deskundigen hebben expertise op één of meer van de drie kennisdomeinen. De interviews werden gestructureerd aan de hand van een vragenlijst met open vragen over de verschillende elementen van het conceptuele model. Op basis van het conceptuele model werd het expertmodel uitgewerkt.

#### 2.1.2 *Exploreren lekenmodel*

Om inzicht te krijgen in wat het publiek weet en denkt over stralingsincidenten, het exploreren van het zogenaamde lekenmodel, is een tweede reeks van interviews gehouden met inwoners van verschillende regio's in Nederland (binnen, net buiten en ver buiten de preparatiezones) en uit verschillende leeftijdsgroepen. In de interviews werd gevraagd naar de kennis, ideeën, vragen en zorgen over straling en stralingsincidenten. De interviews met niet-deskundigen werden gecodeerd, waarbij de elementen van de drie kennisdomeinen van het expertmodel het uitgangspunt vormden.

#### 2.1.3 *Identificatie van mogelijke informatiebehoeften*

De uitkomsten van de interviews met niet-deskundigen werden vergeleken met het expertmodel. Hierdoor konden mogelijke vragen en zorgen, kennisleemtes, misvattingen, typische lekenideeën over de gezondheidsrisico's van stralingsincidenten en de te nemen maatregelen in de potentiële doelgroep voor risicocommunicatie geïdentificeerd worden. Deze elementen vormen de mogelijke speerpunten in de communicatie over kernongevallen, straling, gevolgen en maatregelen.

#### 2.1.4 *Kwantificeren en prioriteren van informatiebehoeften*

De identificatie van mogelijke informatiebehoeften werd gebaseerd op een beperkt aantal interviews. Voor de ontwikkeling van communicatie is het belangrijk te weten hoe breed de uitkomsten daarvan worden gedeeld in de Nederlandse bevolking (zowel binnen als buiten de preparatiezones) en welke elementen belangrijk zijn voor de risicobeleving en het geanticipeerde gedrag. Daarvoor werd op basis van de uitkomsten een vragenlijst ontwikkeld, die werd afgenomen in een onlineconsumentenpanel dat representatief was voor de Nederlandse bevolking.

Met deze vragenlijst kon worden vastgesteld wat de belangrijkste vragen en zorgen, kennisleemtes, misvattingen, typische lekenideeën over de gezondheidsrisico's van stralingsincidenten en de te nemen maatregelen onder vertegenwoordigers van de potentiële doelgroep zijn.

### 2.1.5 *Toetsing informatiebrief jodiumdistributie*

Op basis van de bevindingen uit de vorige stappen en het bestaande communicatiemateriaal dat was ingezet bij de verspreiding van jodiumtabletten in de huidige preparatiezones, zoals dat van campagnes in België en in de Veiligheidsregio's Zeeland en Twente, werden in overleg met verschillende deskundigen drie nieuwe versies van een informatiebrief geformuleerd. Deze brieven werden getoetst onder de doelgroep in de nieuwe preparatiezone én onder personen die niet in de doelgroep vielen. Hierbij werd gekeken naar het effect op evaluatie van de informatie, evaluatie van de distributiemaatregel, begrip van de maatregel en gedragsintenties bij een kernongeval.

### 2.1.6 *Evaluatie aanbevelingen voor risicocommunicatie*

Op basis van de uitkomsten van de kwalitatieve en kwantitatieve analyses en de toetsing van de informatiebrieven, werden concrete aanbevelingen voor de algemene risicocommunicatie en berichtgeving rond stralingsongevallen (waaronder de distributie van jodiumtabletten) geformuleerd. De aanbevelingen zijn het uitgangspunt voor nieuwe te ontwikkelen boodschappen die rond stralingsongevallen, in het bijzonder rond de distributie van jodiumtabletten, kunnen worden verspreid.



### 3 Het expertmodel van stralingsincidenten

Het expertmodel is ontwikkeld op basis van literatuuronderzoek en interviews met verschillende inhoudsdeskundigen. Het model bevat de kennis en ideeën van deskundigen op het gebied van oorzaken van stralingsincidenten, mogelijke gevolgen en te nemen maatregelen.

#### 3.1 Methode

Het expertmodel werd in twee fasen ontwikkeld. Het expertmodel bevat drie kennisdomeinen:

- I) Determinanten en kenmerken van een stralingsincident.
- II) De gevolgen van een stralingsincident.
- III) De maatregelen die genomen kunnen/moeten worden om de nadelige gevolgen van een stralingsincident te voorkomen dan wel in te perken.

Het model geeft een algemene structuur aan de veronderstelde samenhang van factoren die spelen rond het risico, de eventuele gevolgen ervan en hoe geïntervenieerd kan of dient te worden. De eerste fase was het ontwikkelen van een conceptexpertmodel op basis van literatuuronderzoek. De tweede fase bestond uit het bijstellen en het verfijnen van het basismodel op basis van interviews met deskundigen met de expertise op één of meerdere kennisdomeinen van het basismodel (zie Tabel 3.1). Het interview werd gestructureerd aan de hand van een vragenlijst met open vragen, zoals 'Wat zou een oorzaak van een stralingsincident kunnen zijn en waarom denkt u dat?', 'Welke factoren en eigenschappen van het incident bepalen de omvang van het vrijkomen van radiologisch materiaal en waarom?', 'Wat zijn volgens u de mogelijke gevolgen voor de gezondheid?' en 'Wat moet er worden gedaan bij een stralingsincident?' (zie Bijlage 1).

Tabel 3.1 Geïnterviewde deskundigen.

Naam	Expertise	Affiliatie
Harry Slaper	Fysicus, expert straling en veiligheid	RIVM
Marianne Leenders	Anesthesioloog, stralingsdeskundige	NVIC, UMCU
Tanja Perko	Risicoperceptie & communicatie stralingsincidenten	SCK-CEN, BNRC
Wim Turkenburg	Emeritus professor Science, Technology and Society	UU
Marieke Fuijkschot*	Milieukundige/jurist – coördinator crisismanagement	ANVS
* Via schriftelijk commentaar		

#### 3.2 Beschrijving model

Het expertmodel op basis van literatuuronderzoek en interviews met vijf deskundigen beschrijft de drie kennisdomeinen van het expertmodel. In het model ligt de focus op kernongevallen, zogenaamde Categorie A-incidenten. Deze zullen hieronder in meer details besproken worden. Een uitgebreidere beschrijving van de technische onderdelen van het

expertmodel is opgenomen in Tabel B1.1 van Bijlage 1. Een visuele (vereenvoudigde) weergave van het expertmodel is weergegeven in Figuur 3.1.

### 3.2.1 *Kennisdomein I: Kenmerken en determinanten*

#### *Oorzaken van en kans op incidenten*

In principe zijn er twee typen gebeurtenissen die een incident in een kerncentrale kunnen veroorzaken:

- een natuurramp, zoals een aardbeving en overstroming;
- menselijk falen of opzet, zoals vliegtuigongevallen en explosies.

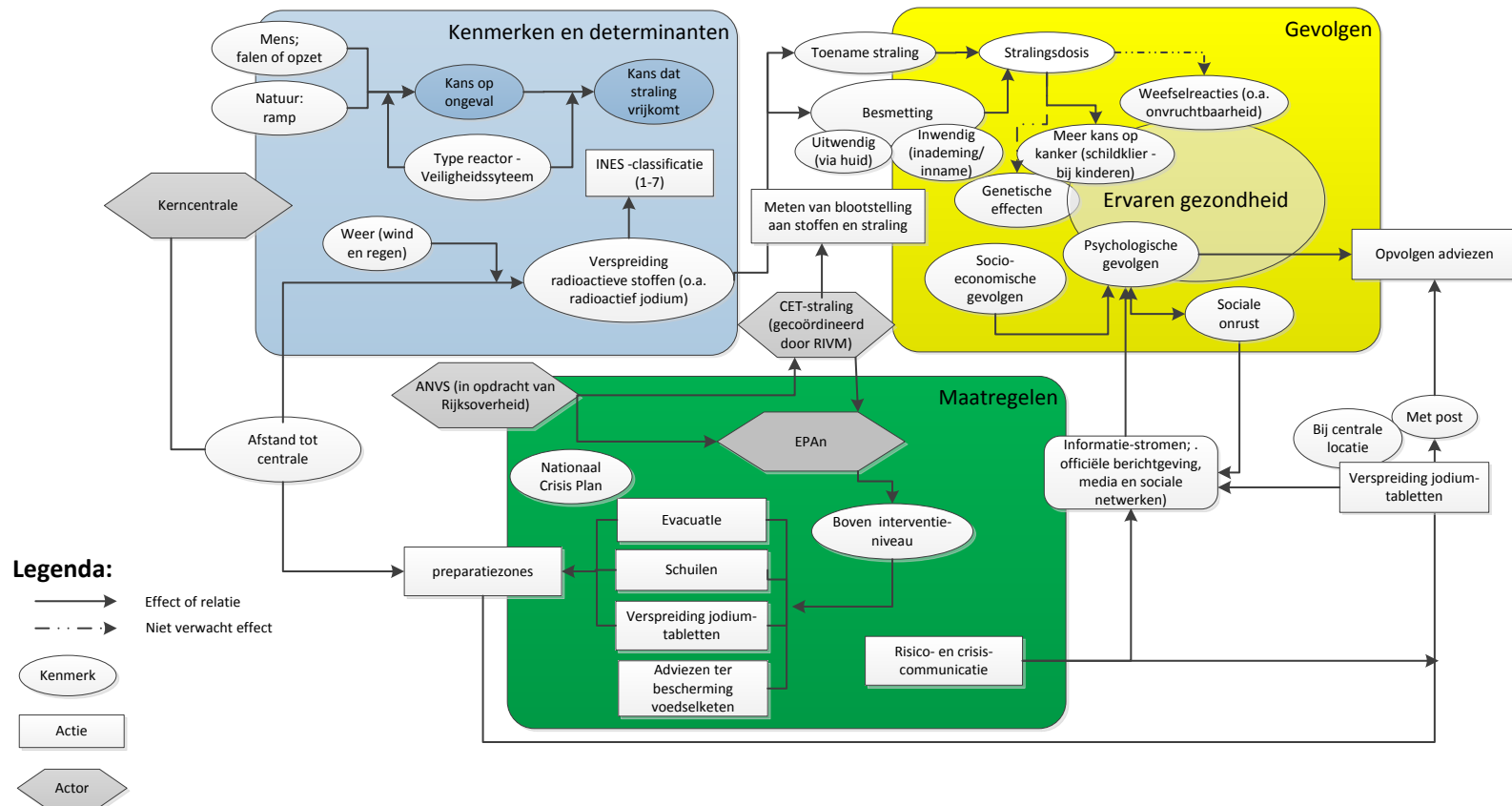
De veiligheid hangt ook af van het type reactor en het veiligheidssysteem. Het Russische type RBKM-reactor in Tsjernobyl wordt bijvoorbeeld als minder veilig beschouwd in vergelijking met westerse reactoren, zoals die in Fukushima. Uit de ramp met de kerncentrale in Fukushima bleek dat ook westerse kerncentrales niet onfeilbaar zijn. Onlangs zijn naar aanleiding van de ramp met de kerncentrales in Fukushima alle 143 Europese kerncentrales onderworpen aan een stresstest, om te bepalen in hoeverre de veiligheidssystemen van de centrales bestand waren tegen deze gebeurtenissen. Terwijl uit de evaluatie bleek dat de veiligheidsnormen van de kerncentrales in Europa over het algemeen hoog waren, werden verdere verbeteringen aanbevolen (ANVS, 2016). De implementatie van de aanbevelingen is een nationale verantwoordelijkheid en wordt verzekerd door de exploitanten en de nationale toezichthouders. Extreme gebeurtenissen, zowel natuurrampen als menselijke acties – inclusief terrorisme – waren een belangrijk onderdeel van de stresstests (ENSREG, 2012).

#### *Blootstelling*

Bij een kernongeval komen radioactieve stoffen vrij die ioniserende straling afgeven. De meeste niet-deskundigen noemen dit radioactieve straling en deze term zullen we ook in dit onderzoek gebruiken. Overigens komt radioactieve straling niet alleen vrij bij een kernongeval, maar zijn er ook natuurlijke bronnen, zoals het heelal, de zon, de aarde en voedsel. Voorbeelden van door de mens gemaakte stralingsbronnen zijn röntgentoestellen en kerncentrales (zie ook Bijlage 1; Radioactiviteit).

Bij een ernstig kernongeval komen diverse soorten radioactieve stoffen in verschillende hoeveelheden vrij. Afhankelijk van de stof zelf (zwarte deeltjes, lichte deeltjes, gas) en de weersomstandigheden (windrichting, turbulentie en snelheid, menglaaghoogte en neerslag) verspreiden deze stoffen zich over een bepaalde afstand in de leefomgeving. Naarmate de afstand tot de centrale toeneemt, neemt de concentratie radioactief materiaal af.





Figuur 3.1 Het expertmodel van stralingsincidenten.

De hoeveelheid radioactieve stoffen op het ongevalsterrein (het voor het publiek niet-toegankelijke terrein van de centrales) is dus veel groter dan in de voor burgers toegankelijke (woon)gebieden. Van de stoffen die kunnen vrijkomen bij een kernongeval, levert radioactief jodium ( $^{131}\text{I}$ ) de grootste bijdrage in de blootstelling aan straling gedurende de eerste periode na een ongeval. De hoeveelheid radioactiviteit neemt snel af vanwege de korte halfwaardetijd van acht dagen (zie ook Bijlage 1; Blootstelling).<sup>3</sup>

De verspreiding van radioactiviteit en de blootstelling aan radioactieve straling ten gevolge van een kernongeval, wordt weergegeven in Figuur 3.2. Mensen kunnen op verschillende manieren worden blootgesteld, namelijk door de verspreide radioactieve stoffen, via bestraling en via inwendige of uitwendige besmetting (zie Bijlage 1; Blootstelling).

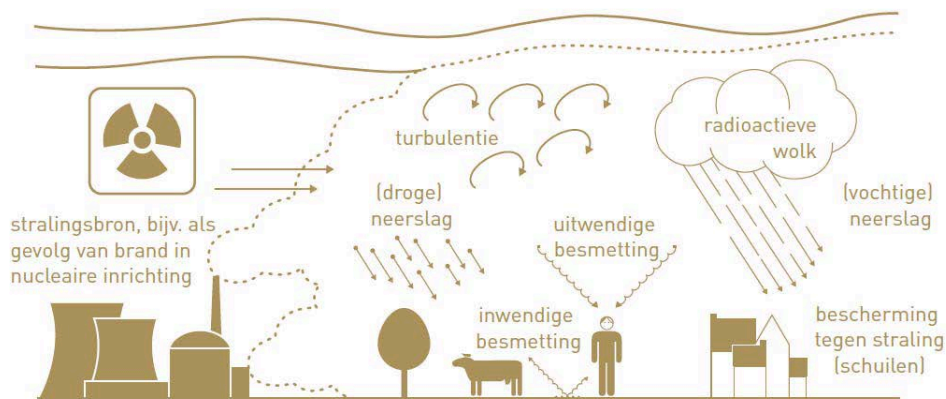
In de meest besmette gebieden buiten het ongevalsterrein van de regio Fukushima tot ongeveer 50 km vanaf de kerncentrale is de geschatte extra stralingsdosis gedurende het eerste jaar na het ongeval voor bewoners 10-50 mSv (millisievert: eenheid van effectieve stralingsdosis, zie ook Bijlage 1; Gebruikte eenheden), (WHO, 2013). In de rest van de regio Fukushima is de geschatte dosis 1-10 mSv (tot ongeveer 80 km van de kerncentrale). Ter vergelijking: de Nederlandse bevolking wordt jaarlijks blootgesteld aan 2,5 mSv straling, waarvan ongeveer de helft afkomstig is van natuurlijke bronnen en de andere helft van kunstmatige bronnen (RIVM, 2016).

Incidenten in kerncentrales kunnen in omvang en mogelijke gevolgen variëren. Om eenduidig te communiceren over de ernst van een kernongeval, werd in 1990 door het Internationaal Atoomenergieagentschap de INES-schaal (International Nuclear and Radiological Event Scale) ingevoerd (IAEA, 2008). De schaal (van INES 0-7) heeft een oplopende ernst (bij elk volgend niveau zijn de gevolgen een factor 10 groter). Waarbij het bij INES 0 gaat om onregelmatigheden zonder veiligheidsgevolgen; bij INES 1-3 gaat het om incidenten en bij INES 4-7 om ongevallen. Alleen de kernongevallen in Tsjernobyl (1986) en Fukushima (2011) behoren tot INES 7.

In Nederland is er één werkende kerncentrale (in Borsele) en er staan enkele onderzoeksreactoren in Petten en Delft. In de (voormalige) kerncentrale Dodewaard is op dit moment geen splijtstof meer aanwezig. Voor mogelijke stralingsincidenten met gevolgen voor Nederland zijn de kerncentrales aan de grens relevant, in België zijn dit de kerncentrales in Doel en Tihange, en in Duitsland de kerncentrale Emsland bij Lingen. INES 1- en 2-incidenten (waarbij er geen burgers aan straling zijn blootgesteld) komen ook bij deze reactoren regelmatig voor (zie websites [www.fanc.fgov.be](http://www.fanc.fgov.be); [www.autoriteitnvs.nl](http://www.autoriteitnvs.nl)). Zo zijn er in 2013 in de onderzoeksreactor Petten drie INES 2-incidenten geweest

<sup>3</sup> De activiteit van twee andere voor de stralingsdosis relevante radioactieve stoffen cesium-134 en cesium-137, was bij het kernongeval van Fukushima gedurende de eerste dagen na het ongeval ongeveer 10 keer lager dan die van jodium-131. Omdat cesium veel langzamer vervalft dan jodium-131, neemt het relatieve aandeel van cesium in de loop van de tijd steeds meer toe. Na 1 jaar is nog ruim 70% cesium-134 en bijna 98% cesium-137 aanwezig, terwijl jodium-131 dan vrijwel verdwenen is.

(Inspectie leefomgeving, 2014). De reactor is destijds tijdelijk stilgelegd. Hoe hoger het INES-niveau, hoe minder frequent de incidenten/ongevallen voorkomen.



Figuur 3.2 Verspreiding van radioactiviteit en belastingspaden (Smetsers, 2011).

### 3.2.2 Kennisdomein II: De gevolgen

In dit domein hebben we ons gericht op de lichamelijke en de psychosociale gevolgen (verontrusting en zorgen) van kernongevallen. De economische gevolgen en gevolgen voor het milieu zijn hier buiten beschouwing gelaten.

#### Gezondheidseffecten

De mogelijke gezondheidseffecten van straling worden bepaald door de stralingsdosis waaraan iemand wordt blootgesteld (zie beschrijving Kennisdomein I) en kunnen worden onderverdeeld in twee hoofdgroepen (zie ook Bijlage 1; Gezondheidseffecten).

#### Weefselreacties of deterministische effecten

Weefselreacties (of deterministische effecten) zijn effecten als steriliteit, cardiovasculaire aandoeningen en verbrandingen, die alleen optreden als de straling meer is dan een bepaalde stralingsdosis. Beneden de drempeldosis treden deze effecten niet op. De drempeldoses worden alleen in uitzonderlijke situaties overschreden, zoals bij patiënten die een bepaalde medische interventie ondergaan, bij medewerkers die een arbeidsongeval met straling hadden en bij slachtoffers van een atoombom. Bij kernongevallen (zoals in Fukushima) is de maximale dosis waaraan burgers in de omgeving van de centrales worden blootgesteld, lager dan de laagste drempeldosis en komen weefselreacties niet voor. Om deze reden is er ook geen toename te verwachten van het aantal spontane abortussen, miskramen, perinatale sterfte, congenitale afwijkingen, ontwikkelingsstoornissen of cognitieve beperkingen bij kinderen ten gevolge van blootstelling aan straling bij zwangere vrouwen.

#### Stochastische effecten

Stochastische effecten zijn effecten waarop de kans op het effect toeneemt naarmate de stralingsdosis toeneemt. De radioactieve straling kan het erfelijk materiaal beschadigen, waardoor de kans op kanker en genetische effecten wordt verhoogd (UNSCEAR, 2001). Verder zijn bij de

effecten het geslacht en de leeftijd op het moment van blootstelling belangrijk.

Bij de stralingsdoses zoals gemeten bij Fukushima, is er een verhoogde kans op kanker onder de bevolking ten gevolge van blootstelling aan straling mogelijk. Het risico op met name schildklierkanker neemt het meest toe bij kinderen die werden blootgesteld op een leeftijd van één jaar in het gebied met de hoogste blootstelling (WHO, 2013). Overigens is de toename van kanker ten gevolge van de straling in Japan mogelijk niet te onderscheiden van de normale fluctuatie in het voorkomen van kanker (zonder dat er sprake is van een stralingsongeval). Van de patiënten wereldwijd waarbij schildklierkanker wordt geconstateerd, sterft 7% aan deze aandoening (ICRP, 2007).

Epidemiologische studies hebben beschreven dat het voorkomen van schildklierkanker bij de bevolking in ernstig besmette gebieden rond Tsjernobyl duidelijk was toegenomen indien ze als kinderen een hoge schildklierdosis (> 1 Gy) hadden ontvangen (Brenner et al., 2011). De toename van schildklierkanker was vooral te zien bij kinderen die ten tijde van de blootstelling tussen 0 en 5 jaar oud waren (Kamiya et al., 2015). Opvallend was dat de incidentie van schildklierkanker bij kinderen die na de ramp in Tsjernobyl waren geboren, weer op het achtergrondniveau was. Dit suggereert dat de toename van het aantal mensen met schildklierkanker hoofdzakelijk werd veroorzaakt door inwendige blootstelling aan jodium-131, dat een korte halveringstijd heeft (Shibata, 2001). Of andere gezondheidseffecten ten gevolge van de straling eveneens zijn toegenomen, zoals leukemie en aangeboren afwijkingen, is niet duidelijk (Cardis & Hatch, 2011; Kamiya et al, 2015).

Een verhoogd risico op genetische effecten (erfelijke afwijkingen) ten gevolge van straling die vrijkomt bij een kernongeval, is nooit aangetoond bij mensen. Op basis van resultaten van experimenteel dieronderzoek wordt het risico van erfelijke effecten op het nageslacht veel lager geacht dan het risico op het ontstaan van kanker.

#### *Wetenschappelijke onzekerheid*

Kennis van gezondheidseffecten van radioactieve straling is grotendeels gebaseerd op epidemiologisch onderzoek bij overlevenden van de atoombom. Deze kennis is aangevuld met onderzoek op het gebied van effecten van medische en arbeids- en milieugerelateerde blootstellingen aan ioniserende straling. De relatie tussen gezondheidseffecten en hoge doses zijn weliswaar duidelijk, maar het risico op het krijgen van kanker ten gevolge van doses lager dan 100 mGy, is grotendeels gebaseerd op het extrapoleren van de gevonden relaties bij hogere doses, en blijft hierdoor onzeker (US National Academy of Sciences, 2006).

#### *Psychologische gevolgen*

Volgens het WHO-rapport zijn vooral psychologische gevolgen belangrijk bij kernongevallen (WHO, 2013). Dit betreft niet alleen ongerustheid onder de bevolking over mogelijke (lichamelijke) gezondheidseffecten. Ook andere psychologische reacties, zoals gevoelens van hulpeloosheid, kwetsbaarheid, verdriet, woede, depressie en wantrouwen kunnen bij een kernongeval ontstaan of worden verergerd. Een blijvende angsttoestand kan bovendien leiden tot chronische stressreacties die gedrags-, emotionele maar ook negatieve gevolgen voor de lichamelijke

gezondheid kunnen hebben. Onder slachtoffers van stralingsongevallen is er ook een hoge incidentie van psychosomatische klachten, psychische klachten, psychiatrische aandoeningen, posttraumatische stressstoornis (PTSS), angststoornissen, en alcoholmisbruik. De psychologische gevolgen hangen samen met de grote mate van onzekerheid en de angstaanjagendheid van een kernongeval. Het beeld dat mensen daarvan hebben, komt niet overeen met de manier waarop deskundigen kijken naar de gevolgen van een kernongeval. Zoals hierboven besproken, zien experts het risico op het ontwikkelen van gezondheidseffecten buiten het ongevalsterrein als zeer beperkt en naar alle waarschijnlijkheid niet te onderscheiden van de normale fluctuaties in het voorkomen van deze effecten. Volgens geïnterviewde experts schatten de meeste mensen de risico's van straling bij een kernongeval veel groter en denken daarbij onder andere aan de desastreuze gevolgen van een atoombom. Eén van hen gaf een voorbeeld van een vrouw die in de omgeving van Fukushima woonde in een gebied dat weliswaar besmet was met radioactief materiaal, maar niet zo ernstig dat zij geëvacueerd moest worden. Zij besloot om in het gebied te blijven wonen, maar had tegelijkertijd wel een afscheidsbrief geschreven aan haar zoon die elders woonde. Volgens de geïnterviewde deskundigen is dit voor een groot deel gebaseerd op het ontbreken aan kennis over radioactiviteit en straling. Een van de deskundigen vond het ook intrigerend hoe anders lijkt te worden omgegaan met een chemisch ongeval dan met een stralingsongeval. Deze deskundige haalde daarbij het grote chemische ongeval in Bhopal aan. Dat ongeval had weliswaar veel impact in de media, maar slechts gedurende een relatief korte tijd, terwijl er toch veel acute doden<sup>4</sup> te betreuren waren. Het kernongeval bij Fukushima krijgt nog steeds veel aandacht, terwijl er geen mensen ten gevolge van de straling zijn overleden.

### 3.2.3 Kennisdomein III: Maatregelen

Volgens de Kernenergiewet is de Rijksoverheid verantwoordelijk voor voorbereiding op en bestrijding van kernongevallen en andere zware stralingsincidenten. Bij stralingsincidenten van nationale betekenis (A-incidenten) geldt het Nationaal Crisisplan Stralingsincidenten (NCS) waarbij de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) verantwoordelijk is voor de Eenheid Planning en Advies nucleair (EPAn). De EPAn adviseert het regionaal en nationaal niveau over stralingsbeschermende maatregelen, om zo de gevolgen voor het milieu en de volksgezondheid te beperken. Het advies is gebaseerd op informatie over de radiologische situatie van het Crisis Expert Team-straling (CETs), een netwerk van kennisinstituten, zoals RIVM, ANVS, Defensie, en KNMI. Het RIVM voert in opdracht van de ANVS de regie over het beheer en de organisatie van het CETs.

Het CETs gebruikt verspreidingsmodellen, meetnetten en meetwagens om een inschatting en prognose te maken van de blootstelling aan straling. Zo kan in kaart worden gebracht welke radioactieve stoffen zijn vrijgekomen, in welke mate en wanneer. Verder wordt er informatie

<sup>4</sup> Het officiële aantal doden volgens de compensatieregeling van 1989 is 5.295. Amnesty International. India: victory for Bhopal gas leak survivors as government promises additional compensation. 2014. [www.amnesty.org.au/news/comments/36041/](http://www.amnesty.org.au/news/comments/36041/).

verzameld over hoe het radioactieve materiaal in de omgeving is verspreid en hoe de omgeving met het materiaal is besmet. Hiermee kunnen de doses via directe (inademing, inname via de mond, bestraling) en indirecte blootstellingsroutes (voedselketen) berekend worden. Uiteindelijk kan er een inschatting gemaakt worden van de mate waarin de blootstelling wordt of kan worden verminderd door bepaald gedrag van de mensen, zoals schuilen. Het CETs rapporteert over overschrijding van interventieniveaus en over mogelijke beschermende maatregelen, zoals evacuatie, jodiumprofylaxe of 'koeien op stal'.

Bij stralingsbeschermende maatregelen wordt onderscheid gemaakt tussen directe maatregelen (gericht op reductie van directe blootstelling aan straling door bijvoorbeeld een radioactieve wolk) en indirecte maatregelen (gericht op reductie van niet-directe blootstelling door bijvoorbeeld het eten van besmet voedsel) (Responsplan, 2011).

Directe maatregelen (Responsplan, 2011) zijn:

- Evacuatie.  
Evacuatie is een effectieve maatregel als ze op een gecoördineerde wijze uitgevoerd en voltooid kan worden vóórdat een mogelijke lozing van radioactieve stoffen plaatsvindt, maar ook na het overtrekken van de radioactieve wolk kan ze een nuttige en effectieve maatregel zijn.
- Schuilen.  
Schuilen is een effectieve maatregel om inhalatie van radioactieve stoffen en blootstelling aan externe straling als gevolg van een lozing te verlagen. Afhankelijk van het type gebouw kan schuilen de dosis met gemiddeld 50% beperken.
- Het slikken van jodiumtabletten.  
Radioactief jodium kan bij de mens in de schildklier worden opgeslagen en leidt tot een verhoogd risico op schildklierkanker. Om dit risico te verminderen, kan voorafgaand aan de blootstelling aan radioactieve stoffen een tablet met niet-radioactief jodium ingenomen worden. De schildklier zal zich daarmee verzadigen zodat deze geen radioactief jodium meer kan opnemen. De kans op het krijgen van schildklierkanker door de blootstelling aan radioactief jodium is groter voor kinderen dan voor volwassenen. Er zijn daarom andere interventieniveaus voor het beschikbaar stellen van jodiumtabletten voor kinderen dan voor volwassenen.

Indirecte maatregelen zijn:

- Bescherming van de voedselketen. Bijvoorbeeld adviezen om bepaalde landbouwproducten of water uit de kraan niet te consumeren.

Voor de directe en indirecte maatregelen bestaan verschillende interventieniveaus, dit is de stralingsdosis waarboven het nemen van een beschermingsmaatregel, zoals het beschikbaar stellen van jodiumtabletten, gerechtvaardigd is. In 2014 zijn de interventieniveaus en daarmee de (preparatie)zones gewijzigd, en zo veel mogelijk in overeenstemming gebracht met het beleid in Duitsland en België (TK brief, 2014).

Dit zal leiden tot de volgende preparatiezones:

- Binnen 10 km: evacuatie (binnenste 5 km met voorrang), schuilen en predistributie van jodiumtabletten voor iedereen tot en met 40 jaar.
- Binnen 20/25 km: predistributie van jodiumtabletten voor iedereen tot en met 40 jaar.
- Binnen 100 km: plan voor distributie jodiumtabletten opstellen, dat wil zeggen zorgen voor tijdige beschikbaarheid van voldoende jodiumtabletten voor kinderen tot 18 jaar en zwangere vrouwen.<sup>5</sup> Tevens het opstellen van een meetstrategie om bodembesmetting vast te stellen.
- In geheel Nederland: voorbereiding van indirecte maatregelen ter bescherming van de voedselketen, zoals landbouwmaatregelen.

#### *Risico- en crisiscommunicatie*

De geïnterviewde deskundigen noemen communicatie met burgers een zeer belangrijke maatregel. Tegelijkertijd wordt ook verwacht dat communicatie over kernongevallen uitermate lastig is, juist vanwege het grote verschil tussen de risicobeoordeling volgens deskundigen en de risicobeleving van de burgers.

Een belangrijk doel van de communicatie is ervoor te zorgen dat de bevolking goed begrijpt wat er aan de hand is, wat de risico's van het ongeval zijn, welke maatregelen de overheid neemt en wat ieder zelf kan doen, zodat ze op basis van deze informatie kunnen beslissen wat te doen. De informatie die tijdens een stralingsincident gegeven wordt, zou daarom goed moeten aansluiten bij de kennis en ideeën die mensen al hebben. Wanneer kennis over kernongevallen ontbreekt, zullen mensen informatie niet goed begrijpen en minder goed in staat zijn een goede afweging van keuzes te maken. Met andere woorden: de communicatie moet niet pas beginnen op het moment dat er een kernongeval gaande is.

#### *Kanalen voor communicatie*

Een belangrijk middel voor zowel risicocommunicatie vooraf als risicocommunicatie bij een kernongeval is een herkenbare, snel te vinden en betrouwbare overheidswebsite. Op deze website worden nieuwsupdates geplaatst en ook persberichten uitgebracht over nieuwe plannen.

Tijdens een ernstig stralingsincident kan gebruikgemaakt worden van Crisis.nl, een website waarop de overheid bij rampen, calamiteiten en noodsituaties actuele informatie, aankondigingen en instructies aan de bevolking communiceert. Verder maakt de overheid ook gebruik van radio (regionale rampenzender) of televisie (NPO1) om de bevolking op

<sup>5</sup> Uit brief minister (TK Verzamelbrief, 2016): 'Na overleg met de betrokken partijen gaat mijn voorkeur voor de tweede ring (tot 100 km) uit naar een combinatie van predistributie en distributie op het moment van een verwachte uitstoot van radioactief jodium. De doelgroep in de 100 km-zone betreft mensen tot 18 jaar en zwangere vrouwen. De schildklier van (ongeboren) kinderen is gevoeliger voor radioactief jodium, waardoor ook op grotere afstand, bij een geringere blootstelling, jodiumtabletten effectief kunnen zijn. Ik heb opdracht gegeven om samen met de betrokken partijen een distributie- en implementatieplan op te stellen. Dit plan zal zoveel mogelijk aansluiten bij reeds bestaande distributiepunten, zoals apotheken en GGD'en. Ik zal u op de hoogte houden van de voortgang.'

de hoogte te houden. Een directer kanaal is NL-Alert, waarop de overheid belangrijke informatie via de mobiele telefoon kan doorgeven. Het gebrek aan kennis over straling en verbetering van bewustzijn over maatregelen bij stralingsincidenten, zou ook bijvoorbeeld met scholing en gerichte overheids campagnes kunnen worden aangepakt.

#### *Communicatie over verspreiding jodiumtabletten*

Uit de literatuur en de interviews met deskundigen komen verschillende aandachtspunten bij de communicatie over jodiumtabletten naar voren. In 2013 zijn jodiumtabletten met begeleidende informatie per post (niet op naam) verspreid in de gemeenten Borsele, Middelburg en Vlissingen. Bij de jodiumtabletten zat een begeleidende brief, een informatiefolder en een bijsluiter. De campagne werd een jaar later geëvalueerd met een vragenlijst onder een steekproef van de doelgroep (volwassenen (met thuiswonende kinderen) tot en met 40 jaar), (GGD Zeeland, 2015). Daaruit bleek dat de distributie van de jodiumtabletten doorgaans positief was ontvangen. Men maakte zich na de verspreiding van de tabletten niet méér zorgen over kernenergie. Wel bleek dat slechts 62% van de doelgroep aangaf de jodiumtabletten te hebben ontvangen. Een verklaring hiervoor is dat de brief niet op naam was gesteld en daardoor niet gelezen is. Van de groep die de tabletten wel zegt te hebben ontvangen had bijna iedereen de tabletten bewaard. Echter, van hen wist slechts 73% dat de jodiumtabletten alleen na advies van de overheid ingenomen mogen worden.

Zo is er een reëel gevaar dat mensen niet wachten op instructies en direct slikken zodra er een alert is. Dat is een serieus probleem aangezien het tijdsvenster waarin de tabletten werkzaam zijn, voor en na het vrijkomen van radioactief jodium, beperkt is. Uit de Belgische praktijk blijkt bovendien dat veel mensen de instructies na één jaar vergeten zijn. Een ander probleem is het mogelijke gebrek aan vertrouwen in de werkzaamheid. Een deskundige vertelde een ervaring waarbij mensen die in de buurt van de kerncentrale Borssele woonden, zeiden dat ze er 'alle vertrouwen in hadden dat er niets mis zou gaan met de kerncentrale, maar mocht er wel iets gebeuren dat dan de tabletten niet meer helpen'. Verder kunnen mensen zijn verhuisd (in en uit de preparatiezone) en vinden sommige kinderen het moeilijk tabletten te slikken (ze zijn niet in water oplosbaar).

#### *Verschillen tussen experts*

Het expertmodel is gebaseerd op literatuuronderzoek en de expertise van deskundigen uit verschillende disciplines. Binnen het veld van crisisbeheersing bij stralingsincidenten raken of overlappen deze expertises elkaar. De geïnterviewde deskundigen waren het grotendeels met elkaar eens. Maar er komen ook verschillen voor. De belangrijkste verschillen betreffen de distributie van jodiumtabletten:

- De te hanteren leeftijdsgrens. Eén deskundige vond dat er vooral moest worden ingezet op het gebruik van tabletten bij kinderen tot 5 jaar of maximaal 18 jaar, omdat in die leeftijdscategorie de werkzaamheid aangetoond is en bij oudere personen de werkzaamheid twijfelachtig is. Een ander deskundige legde de grens aanzienlijk hoger (bovengrens 40-50 jaar).
- De (pre)distributie en predistributiezones. Naast de huidige preparatiezone van 20 km werd predistributie van tabletten ook



zinnig geacht in de tweede ring (20-100 km rondom een centrale). Eén deskundige zou echter graag zien dat de tabletten ook buiten deze distributiezone verspreid worden, terwijl een andere deskundige zich afvroeg of daar niet juist een signaal vanuit zou gaan dat straling een groter risico is dan deskundigen vinden.

- De predistributiemethode: één deskundige vond dat predistributie (wanneer er geen sprake is van een noodsituatie) via de apotheek of een ander centraal punt zou kunnen worden gedaan. De doelgroep wordt in dat geval per brief uitgenodigd om tabletten op te halen. Het voordeel ervan is dat mensen dan zelf actie moeten ondernemen en dat het mogelijk tot een betere verwerking van de instructies leidt, zodat deze eerder opgevolgd zullen worden. Uit ervaringen rondom kerncentrales blijkt echter dat een aanzienlijk deel van de bewoners zelf geen tabletten haalt. Sinds medio maart 2010 zijn jodiumtabletten verspreid onder de bevolking door de Veiligheidsregio Zeeland en de betrokken gemeenten in de zone rond de kerncentrales Borssele en Doel (België). Bewoners binnen deze zone werden opgeroepen jodiumtabletten op te halen bij het gemeentehuis. Het werd aan de bevolking zelf overgelaten of zij al dan niet de tabletten kwamen ophalen. Het percentage gezinnen dat de tabletten heeft opgehaald, is per gemeente verschillend en lag in 2012 tussen de 3% en 34% (Bergstra, 2015).



## 4 Exploreren lekenmodel – interviews met niet-deskundigen

### 4.1 Methode

In het najaar van 2016 werd een reeks interviews gehouden (door LC en FG) met vijftien inwoners uit verschillende regio's in Nederland (binnen, net buiten en ver buiten de distributiezones van 25 km rondom de kerncentrale in Lingen, Duitsland). De deelnemers ontvingen na afloop een VVV-cadeaubon van 20 euro. In de interviews werd gevraagd naar de kennis en ideeën over straling en stralingsincidenten, het ervaren risico en mogelijke maatregelen, eventuele vragen en zorgen, de betrouwbaarheid van informatiebronnen, het geanticipeerd gedrag bij een stralingsincident, en in hoeverre men de aanbevelingen bereid zou zijn op te volgen. De interviews werden opgenomen en uitgeschreven. Daarna werden ze gecodeerd (WR) met behulp van ATLAS.ti, een softwareprogramma voor kwalitatieve data-analyse (Friese, 2015). De domeinen en elementen van het expertmodel vormden de basis van de codering. Om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te verzekeren zijn twee interviews (10-15%) dubbel gecodeerd door een tweede onderzoeker (LC).

#### 4.1.1 Kenmerken van de geïnterviewden

De belangrijkste kenmerken van de geïnterviewden zijn in Tabel 4.1 op de volgende bladzijde weergegeven.

Er werden vijf personen uit de regio Amsterdam, drie personen uit de regio Groningen, drie personen uit de regio Drenthe en vier personen uit de regio Twente (waarvan twee uit de zone waarin recentelijk jodiumtabletten zijn gedistribueerd) geïnterviewd. De vijftien deelnemers varieerden in leeftijd van 22 tot 75 jaar, acht van hen waren werkzaam in een betaalde baan en negen gaven aan thuiswonende kinderen te hebben.

De uitkomsten van de interviews met vijftien niet-deskundigen worden hieronder besproken op basis van de drie kennisdomeinen en onderwerpen uit het expertmodel. In de tekst zijn ter ondersteuning van de uitkomsten citaten uit de interviews toegevoegd.

Tabel 4.1 Kenmerken van de geïnterviewden, niet-deskundigen (n=15).

Nr.	Regio	Distributie zone <sup>2</sup>	Sekse	Leeftijd	Opleiding <sup>1</sup>	Voornaamste bezigheid	Thuiswonende kinderen (<18 jr)
01	Amsterdam	Ver buiten	Vrouw	73	Midden	Gepensioneerd	Nee
02	Amsterdam	Ver buiten	Man	35	Laag	Ziekenverzorgende	Ja
03	Amsterdam	Ver Buiten	Vrouw	49	Hoog	Moeder	Ja
04	Amsterdam	Ver buiten	Vrouw	58	Hoog	Arbeidsongeschikt	Ja
05	Twente <sup>2</sup>	Net buiten	Vrouw	28	Laag	Werkzoekend	Nee
06	Twente <sup>2</sup>	Net buiten	Man	31	Midden	Huisschilder	Nee
07	Amsterdam	Ver buiten	Vrouw	22	Midden	Student	Nee
08	Groningen	Ver buiten	Vrouw	40	Hoog	Arts	Ja
09	Groningen	Ver buiten	Vrouw	43	Midden	Bureau-assistent	Ja
10	Groningen	Ver buiten	Vrouw	44	Hoog	Verpleegkundige	Nee
11	Drenthe	Ver buiten	Vrouw	50	Hoog	Secretaresse	Ja
12	Drenthe	Ver buiten	Vrouw	44	Hoog	Secretaresse	Ja
13	Drenthe	Ver buiten	Vrouw	75	Hoog	Verpleegkundige	Ja
14	Twente <sup>2</sup>	Binnen	Vrouw	58	Midden	Geen	Nee
15	Twente <sup>2</sup>	Binnen	Vrouw	40	Midden	Werkzoekend	Ja

1 Laag = Basisonderwijs, VMBO; Midden= MAVO, VWO, HAVO; MBO, Hoog = HBO, WO.

2 Distributiezone in Twente, rond kerncentrale Lingen (Duitsland).

## 4.2 Kennis en ideeën over stralingsincidenten van niet-deskundigen

### 4.2.1 Kennis en ideeën over determinanten en kenmerken

#### *Waaraan wordt gedacht bij stralingsincidenten?*

De meeste geïnterviewden dachten het eerst aan grote incidenten in het buitenland, vooral de ongelukken met kerncentrales in Tsjernobyl in de jaren tachtig en recenter in Fukushima. Verder noemden sommigen kernwapens.

*'Tsjernobyl, en ik weet het niet helemaal meer zeker, was het niet China?' (R11)*

*'Op zich weet ik er niet zo heel veel van behalve dan dat je in deze tijd van die catastrofes in Japan of Tsjernobyl of dat soort verhalen, maar eigenlijk weet ik er niet zo gek veel van.'* (R14)

Na doorvragen werden soms ook kleinere incidenten genoemd in België en in Nederland.

#### *Wat is straling?*

Onder de geïnterviewden was er weinig concrete kennis over straling en radioactiviteit en de relatie tussen deze begrippen. Straling werd door het merendeel van de geïnterviewden beschreven als iets ongrijpbaars, iets wat zich door de lucht verspreidt en je niet kunt voelen, zien of ruiken en overal doorheen kan gaan. Als sprekend voorbeeld werd meerdere malen de ontploffing van een atoombom aangehaald.

*'Ja eigenlijk dat, ja daar [van straling] weet ik ook niets van.'* (R11)

*'Tja dat is iets wat zich verplaatst door de lucht. Door de omgeving dat zich uitbreidt als een soort, ja hoe moet ik dat zeggen. Nou wat*

*een kernbom eigenlijk doet. Zo'n wolk zo'n paddenstoel die zich uitbreidt. Zo zitten er ook een heleboel minuscule deeltjes die in die lucht zich verspreidt en die wij inademen of op onze huid krijgen .... en dat is iets wat je niet zomaar even weg kunt spoelen. Die straling blijft namelijk heel lang hangen. ... En straling je kunt het niet zien en kunt het niet ruiken en je voelt het ook niet dat je ergens tegen aanloopt, maar als het er is en je weet het niet..' (R03)*

*'... dan denk ik straling gaat overal doorheen. Tenminste dat denk ik of dat zo is dat weet ik niet.' (R11)*

*'Nou deeltjes met regen. Het is niet zo dat die radioactieve stoffjes niet alleen die straling, ik weet ook niet precies wat het verschil is. Straling denk je ook dat je het niet ziet, maar het is wel aanwezig. Je moet dingen niet oppakken in een gebied wat besmet. Dus het is wel iets tastbaars.' (R02)*

#### *Bronnen van straling*

Naast kerncentrales en kernwapens werden als belangrijkste andere bronnen van straling genoemd: het ziekenhuis (medische toepassingen), mobieltjes, magnetron, de zon, zendmasten, de aarde zelf, hoogspanningslijnen, opgeslagen kernafval en vervuilde grond door illegaal gedumpt radioactief afval. Er werd geen duidelijk onderscheid gemaakt tussen bronnen van radioactieve (of ioniserende) straling en bronnen van niet-ioniserende straling en velden, zoals mobieltjes en hoogspanningslijnen.

*'Ja hier heb je natuurlijk de kernenergie, een kerncentrale in de buurt liggen en dan de stralingen die je met röntgen en dat soort dingen MRI scans.' (R15)*

*'Je denkt aan de masten die je je ook vaak ziet in de omgeving, je denkt aan de microwave, de tv, de telefoon de smart phones, ja ik denk de radio golven. ....' (R04)*

De niet-deskundigen somden vooral door de mens veroorzaakte bronnen van straling op. Er werd geen onderscheid tussen straling van natuurlijke bronnen en door mens veroorzaakte straling gemaakt. Wel konden de meesten na enig doorvragen verschillende bronnen van natuurlijke straling noemen. Natuurlijke straling werd echter door velen gezien als iets ongevaarlijks.

*'Nee, want als ik denk aan de natuur dan denk ik wat voor straling zou daar dan weggkomen. Ja misschien ozon? Dat je dat dan bedoelt met straling? Maar verder zou ik denken natuur is gezond dan zou ik niet aan straling denken.' (R11)*

*'Ik denk dat de aarde op zich ook wel dingen uitstraalt. Heeft dat magnetisme maar er zal ook, er zal ook wat anders zijn. Ik heb het idee, omdat het dan van de natuur is dat dat weinig of niet schadelijk kan zijn voor de andere natuur. Ik denk dat we daar op zijn gebouwd, dieren planten. Nou ja planten kunnen ook, ja. We kunnen het alleen niet zien en we weten het niet.' (R03)*

### *Kans op stralingsincidenten*

De meeste geïnterviewden weten dat er een werkende kerncentrale staat in Nederland en in de buurt van de Nederlandse grens, maar niet exact waar ze staan. De kans op een ongeval met een kerncentrale in Nederland wordt als klein gezien. De meesten denken dat er veel veiligheidsmaatregelen zijn en strenge protocollen die nageleefd worden. Toch ziet men de veiligheid in kerncentrales ook als 'mensenwerk' waarbij er altijd wat mis kan gaan of door terrorisme bedreigd kan worden.

*'Ik denk heel erg klein. ... Ja ik ga er toch wel van uit dat zo'n bedrijf zoveel protocollen en veiligheidsvoorschriften heeft dat zo'n ongeval echt tot een minimum beperkt is.'* (R12)

*'Ja ik denk dat het risico er altijd in zit ik bedoel het wordt toch bestuurd door mensen en die kunnen ook fouten maken, dus volgens mij hebben wij nog werkzame kernreactoren in Nederland. Dus ik denk dat dat risico ook gewoon een stuk pech is, gewoon omdat er ook mensen aan meewerken en materiaal. Dus ik denk dat het kan ja'* (R13)

*'Ik denk dat die kans heel klein is, ja. Dat is allemaal zo beveiligd. En dan moeten er al inderdaad gekken zijn die explosieven gaan plaatsen of zo.'* (R15)

### *Blootstelling*

Volgens de geïnterviewden kun je besmet raken door radioactieve stoffen die zich in de lucht bevinden, op voedsel, of door besmetting van mens op mens. De ernst van de blootstelling hangt af van hoe lang je bent blootgesteld en de hoeveelheid. Hoe radioactieve stoffen precies in het lichaam terecht komen werd niet duidelijk gezegd.

*'Maar of ik helemaal veilig zit, nee want het is relatief heel dicht bij. Stel dat weer een regenbui hebt en of de wind staat de verkeerde kant op dan ja. Hangt er ook van af hoe groot de het ongeval is. Fukushima, volgens mij viel dat allemaal nog wel mee, het ergste is dat al dat water dat in de zee is gekomen en dat zich zo verder heeft verspreid, want volgens mij in de directe omgeving, volgens mij als je daar 50 km vandaan zit dan zal het wel meevallen denk ik. Maar je weet het gewoon niet, dat is juist het enge. Ik denk dat ze het zelf ook niet zo heel goed weten.'* (R02)

*'Nou ik zou me best wel zorgen maken. Want de mensen er om heen. Wat voor exposure hebben zij en kunnen zij dat verder overbrengen, zijn er boerderijen met dieren en producten zeg op de markt komen, waarvan je echt besmet zou kunnen worden.'* (R04)

#### 4.2.2 *Kennis en ideeën over de gevolgen*

Straling wordt gezien als heel gevaarlijk en slecht voor de gezondheid en het milieu.

*'Dus het ultieme gevaar. Heel erg gevaarlijk. Ten minste je ziet ook altijd van die signs die radioactieve, hazardous. En dan weet je van ja*

*dat is erg gevaarlijk, daar wil je niet zijn. Of daar moet je dus heel goed mee omgaan, mee oppassen.'* (R04)

Bij stralingsincidenten verwachtten de geïnterviewden vrijwel altijd effecten voor de gezondheid bij mensen die blootgesteld zijn aan straling. De effecten zijn dan afhankelijk van de hoeveelheid en de duur van de blootstelling. Effecten die genoemd werden waren onder andere: het ontwikkelen van verschillende soorten kanker, huidproblemen, aangeboren afwijkingen (misvormingen) en dat het dodelijk kan zijn.

*'Nou misvormde kinderen, dieren, planten. Dat zijn toch de beelden die je als eerste bij mij te boven schieten.... Die cellen die gaan er aan. En op de een of andere manier delen ze zich anders dan het zou moeten denk ik. Maar daarvoor heb ik er te weinig verstand van. Dat weet ik eigenlijk niet.'* (R02)

*'... Want er komt heel veel vrij en iedereen kan behoorlijk ziek worden. Het hangt er van af hoeveelheid, hoelang je in die omgeving bent geweest.'* (R01)

*'Alleen met radioactieve straling natuurlijk dat weet iedereen dat is kankerverwekkend in ieder geval, en met hoge doseringen dodelijk.'* (R03)

*'Ja dan denk ik ook gelijk weer aan atoombom Hiroshima, kanker gevallen dan met straling. En ik heb soms ook wel eens gehoord dat mensen last krijgen van straling met mobieltjes bijvoorbeeld. Dat dat dan wat doet met hun gehoor of iets dergelijks.'* (R12)

#### *Kwetsbare groepen*

Als kwetsbare groepen voor blootstelling aan straling werden vooral genoemd: baby's, jonge kinderen, ouderen en mensen met een zwakke gezondheid. Uit de interviews werd duidelijk dat er een gebrek aan kennis is over de relatie tussen leeftijd en de kans op ontwikkeling van (schildklier)kanker.

*'De ouderen en de jongeren. Dus de mensen in de groei en de mensen op leeftijd die al ja die al, ja de minder weerbaren. Die zijn natuurlijk het eerst het slachtoffer, maar dat is met alles eigenlijk. Die hebben niet, een natuurlijke buffer die het nog een beetje tegen kan houden dus die worden het eerst ziek of krijgen het eerste nare dingen denk ik.'* (R03)

*'Ja dat zou ik me wel kunnen stellen als je daar gewoon niet goed gezond bent, dat je dan heb je een verminderde weerstand en dat je dan waarschijnlijk vatbaarder bent voor straling. .. Ouderen, misschien baby's. Daar zou ik dan aan denken. .. Nou zieke mensen hebben al mindere weerstand, oudere mensen hebben over het algemeen ook minder weerstand zijn sneller vatbaar. En nou baby's die zijn gewoon nog heel erg vatbaar voor allerlei ziekte kiemen. Vandaar dat ik denk die zijn ook vatbaarder voor die straling.'* (R11)

### *Zorgen over stralingsincidenten*

De geïnterviewden zeiden zich niet dagelijks zorgen te maken over stralingsincidenten in Nederland. Echter, omdat stralingsincidenten via het nieuws in de huiskamer terechtkomen, stonden ze af en toe wel stil bij de risico's ervan. Een aantal gaf aan dat de huidige onrust in de wereld hun wel meer zorgen baart. De kerncentrales worden als een doelwit voor terroristische aanvallen gezien.

*'Niet dagelijks nee. Er zijn zoveel andere dingen waar ik me nog..., af en toe wel als er weer iets gebeurt dan denk ik wel van ja we zijn eigenlijk heel gevaarlijk bezig. Waarom niet meer wind en waarom niet meer ander manier energie en opwekken om dingen voort te bewegen te laten draaien te laten functioneren. Want er zijn veel manieren, alleen dat is veel te duur.'* (R03)

*'En een ongeval is zo'n klein gebied vaak. Ik maak me daar niet echt druk over. Het wordt allemaal zo goed beveiligd dat de kans op een ongeval heel klein is.'* (R15)

*'... Ik denk wel door gebeurtenissen die in de wereld gebeuren dat je toch gewoon meer realiseert dat het hier ook kan gebeuren. En aan de andere kant denk ik door de jaren heen dat je ook wel voelt dat je er zo geen invloed op hebt, waarom moet je je er zo druk over maken. Dan is het inderdaad dus het stukje ik heb er geen invloed op wat ook de onrust kan geven dus dat is gewoon niet fijn. Men zegt natuurlijk het is zo goed beveiligd, dat geloof ik ook echt wel maar nul komma nul risico is er niet.'* (R13)

*'Nou ja we maken ons zorgen over terrorisme de laatste tijd en ja als er ergens een goed doelwit, dus ja het blijft een gevaar, je kunt het nooit honderd procent eh beschermen. Maar ik maak me daar niet echt zorgen over. Nee. Maar vooral dat afval. Want je creëert iets wat nooit meer verdwijnt.'* (R02)

#### 4.2.3 Kennis en ideeën over maatregelen

##### *Eigen maatregelen*

Bij de vraag: 'Wat zou u zelf kunnen doen op het moment dat er een ongeval plaatsvindt?' werd meestal direct aan het luchtalarm gedacht en de bekende maatregelen om naar binnen te gaan, ramen en deuren te sluiten en de radio en tv aan te zetten. Men had niet het idee dat men meer kon doen. Opgemerkt werd dat men vroeger bunkers had om in te schuilen. Enkelen vreesden echter dat schuilen niet zinvol was, omdat straling overal doorheen gaat.

*'Ik moet eerlijk zeggen geen flauw idee. Want het is al zo gevaarlijk die eh radioactiviteit. Wat moet je dan doen. Is er iets dat je kan doen? Je hoort ook weinig over dit soort dingen.'* (R01)

*'Het lijkt mij een verschrikkelijke ramp. Ik weet niet wat ik zou kunnen. Je kan onmogelijk zeggen van nou ik verhuis maar of zo.'* (R04)

*'Ik zou sowieso eerst binnenblijven en toch wel als eerste mijn telefoon pakken om te kijken of er iets bekend is. Want ook in zo'n*



*bedrijf, je hebt de radio niet aan, je hebt geen radio hier dus ik zou als eerste op internet kijken wat er aan de hand is.' (R09)*

*'Ja die straling die gaat overal doorheen he. Dus je kan wel ramen en deuren dicht doen maar dat heeft niet zo veel zin dan.' (R10)*

#### *Informatie overheid*

Voor informatie van de overheid werden de volgende media genoemd: radio, tv, internet, en NL-Alert. De geïnterviewden vonden het belangrijk dat de informatie duidelijk en begrijpelijk is. Sommigen gaven ook aan dat het goed zou zijn als burgers al eerder geïnformeerd zijn voor een crisis (folders, scholing, tv-spotjes), waardoor de informatie en de risico's op het moment van een crisis beter begrepen zouden worden.

*'Ik denk dat op dat moment dat ze plaatsvinden dat er informatie voorziening heel goed en heel duidelijk moet zijn, wat mensen moeten doen. ... Ja op andere momenten het is misschien wel handig dat het ergens in je achtergrond hebt, dat je je er bewust van bent dat je dingen kunt doen. Maar of dat het per se ieder jaar iets moet zijn, nee dat geloof ik niet. Ik denk dat op het moment dat er een incident plaats vindt dat het dan belangrijk is dat er informatie heel duidelijk heel gericht is. En dat mensen dan denken van ja dat heb ik eerder gehoord...'* (R15)

#### 4.2.4 *Evaluatie boodschap over verspreiding van jodiumtabletten*

Om te onderzoeken wat niet-deskundigen denken over de uitbreiding van distributie van jodiumtabletten in Nederland, is in het laatste deel van het interview de volgende tekst voorgelezen<sup>6</sup>.

Bij een kernongeval kunnen radioactieve stoffen vrijkomen die via inademing of voedsel in het lichaam terecht kunnen komen. Eén van deze stoffen is radioactief jodium. In het lichaam wordt radioactief jodium door de schildklier opgenomen. Op langere termijn kan dit schildklierkanker veroorzaken. Vooral baby's en jonge kinderen lopen bij inname van radioactief jodium een verhoogd risico op schildklierkanker. Door kort voor of tijdens het vrijkomen van radioactief jodium, niet-radioactief jodium in te nemen kan de opname van radioactief jodium in de schildklier worden voorkomen. Jodiumtabletten bevatten zoveel niet-radioactief jodium dat zij de schildklier verzadigen. De Nederlandse regering overweegt daarom om binnen een groot gebied rond kerncentrales jodiumtabletten te verspreiden zodat de tabletten bij een kernongeval op tijd worden geslikt.

Slechts enkele geïnterviewden waren op de hoogte van het bestaan en het nut van het slikken van jodiumtabletten bij een stralingsincident. De meeste geïnterviewden vonden het een goed initiatief dat de overheid de pillen voortijdig ging verspreiden. Het leek de meesten ook een goed idee dat mensen in risicogebieden de pillen al in huis zouden hebben. Daarnaast werden opties genoemd, zoals het ophalen bij de huisarts, apotheken en dat de tabletten klaarliggen bij grote instellingen.

<sup>6</sup> Op het moment van de interviews was er nog geen besluit van de minister.

*'Ja ja, ja dus wanneer een ongeval plaatsvindt dan zeggen ze van neem zo'n tablet in en je kans is groter dat je geen kanker krijgt... Maar ja zolang die dingen die centrales er nog zijn lijkt het mij geen slecht idee. Ik zou ook wel zo'n tablet in huis willen hebben dan.'* (R02)

*'Ja stel dat het enorm explosie is met een paddenstoel wolk, dan is het misschien niet... geen gek idee om zo'n tablet te hebben.'* (R02)

Een verwachting was dat er bij een stralingsincident een run zal zijn op de jodiumtabletten. Als de tabletten nog moeten worden uitgedeeld aan iedereen, dan zou dat kunnen leiden tot chaos en paniek, en ook onbegrip over wie wel of niet in aanmerking komt voor zo'n pil. Goede communicatie over de verspreiding en de werking van de pillen werd als heel belangrijk gezien.

*'Ja, maar stel dat je bij de grens woont en er is iets wel gebeurd in Lingen misschien maar jouw gebied dat valt net niet binnen de straal waarin je zo'n pil kan halen. Volgens mij krijg je dan best wel rare dingen. Ga je dan ... probeer je toch voor je familie en zeker voor je kind wil je volgens mij zo'n pil halen. Ja of hoe moet je mensen dan uitleggen van zeggen dat misschien een familie lid die net wel binnen die straal valt en waarom de een wel en de ander niet. Ik denk dat je daar wel heel duidelijk over moet communiceren'* (R12)

*'In ieder geval duidelijke communicatie naar de burger. Ik denk wel dat er dan heel veel paniek zal ontstaan en iedereen wil natuurlijk zo'n pil in zijn bezit krijgen. Ik denk dat dat heel belangrijk is. Proberen mensen wat gerust te stellen, duidelijk communiceren als je in aanraking geweest bent met die straling hoe ver je dan binnen dat rampgebied moet zijn geweest, ja.'* (R12)

*'Sowieso wanneer je deze mensen gaat voorzien vind ik dat je misschien een campagne en stevige campagne dat men het weet en ik weet niet als je periodiek wel even moet opfrissen, want hoe dan ook je hebt immigratie in en uit van mensen van in het land en als je het maar een keer doen en iemand komt in Nederland wonen die weet het niet. Misschien een keertje van horen zeggen, die weet ook niet dat er een kerncentrale is en waarvoor de tabletjes zijn. Ik denk dat het iets moet zijn dat een beetje bij het land hoort. Dus periodiek wordt geïnformeerd.'* (R04)

Bij enkelen was er verwarring over het type jodiumtabletten door vergelijking met de behandeling van schildklierkanker.

*'Ja nee dat zal wel niet kunnen he, dat moet allemaal ook in een loden kistje. Mijn moeder heeft trouwens ook iets aan die schildklier gehad. Toen heeft ze ook zo'n jodium kuur gehad. Toen mocht ik ook een paar dagen niet in de buurt komen vond ze verschrikkelijk. Ik vond het wat minder erg. Nee ik weet niet hoe gaat zo iets, dat weet ik niet die tabletten die zitten toch waarschijnlijk in kistjes.'* (R02)

### *Vertrouwen in informatie*

Een aantal geïnterviewden gaf aan het idee te hebben dat de burger niet altijd geïnformeerd wordt over stralingsincidenten door bedrijven en door de overheid.

*'We blijven mensen en er worden fouten gemaakt en ja. Dat zie je ook in Petten, waren er ook dingen niet op orde. En sommige dingen worden ook in de doofpot of worden verdoezeld.'* (R10)

*'Nou ja waar ze [de incidenten] dan geweest zijn. En dan in Nederland. Dat zou ik wel willen weten. Want ik vraag me af of dat allemaal naar buitenkomt als er iets gebeurt.'* (R11)

*'Ja er wordt veel onder het tapijt geschoven. Je hoort vervolgens niet zo veel meer.'* (R02)

### *Informatiebehoeften*

Uit de interviews kwam naar voren dat men graag meer informatie wil over straling (verspreiding, bronnen, eigenschappen radioactiviteit), jodiumtabletten (werking, factor leeftijd), de maatregelen die men zelf kan nemen en de maatregelen die de overheid heeft genomen. Daarnaast gaf men aan meer te willen weten over de risico's in Nederland en kansen op incidenten voor verschillende gebieden in Nederland.

*'Dan zou ik willen weten of ik zelf ook iets kan doen. Ik heb het idee dat je niet zoveel tegen nucleaire straling kan doen. Dat vind ik ook het enge er van. Er moet gewoon geen ramp gebeuren het moet gewoon niet. Dat kan.. Maar ja.'* (R10)

*'Wat zou ik er überhaupt van willen weten. Nou ja als je van alles weet daar wordt je niet altijd gelukkiger van, maar misschien dat ik wel zou willen weten dat waar ik woon dat er in de omgeving ook fabrieken zijn waar straling weg komt.'* (R12)

## **4.3 Evaluatie interviews niet-deskundigen**

Uit de analyses van de interviews komen een groot aantal mogelijke vragen, zorgen en typische lekenideeën over de gezondheidsrisico's van stralingsincidenten en de te nemen maatregelen naar voren. Ook kunnen er door de vergelijking met het expertmodel bepaalde kennisleemtes en misvattingen worden vastgesteld. Voor de ontwikkeling van communicatie is het belangrijk na te gaan welke aspecten daarvan het meest relevant zijn voor de communicatie. Op basis van de bevindingen is een vragenlijst opgesteld (zie Bijlage 4) en uitgezet in een representatief onlinepanel. Met de uitkomsten van dit vragenlijstonderzoek kunnen we vaststellen hoe breed de uitkomsten uit de interviews worden gedeeld door de Nederlandse bevolking (zowel binnen als buiten de preparatiezones). De uitkomsten van deze vierde onderzoeksstap worden beschreven in het volgende hoofdstuk.



## 5 Kwantificering van informatiebehoeften

### 5.1 Ontwikkeling vragenlijst

Voor de ontwikkeling van goede risicocommunicatie rond stralingsincidenten is het belangrijk om de communicatie af te stemmen op de kennis en ideeën van niet-deskundigen. Daarom is het belangrijk om de aspecten die uit de vergelijking tussen expertmodel en de interviews met niet-deskundigen naar voren zijn gekomen, te kwantificeren voor de potentiële doelgroep (de Nederlandse bevolking binnen en buiten de preparatiezones). Uit de kwalitatieve analyses kwamen naast de mogelijk vragen en zorgen die er leven in de potentiële doelgroep, verschillende kennisleemtes, misvattingen, mismatches (die aspecten van het expertmodel die niet goed aansluiten bij de ideeën van niet-deskundigen), en typische lekenideeën over de gezondheidsrisico's van stralingsincidenten en de te nemen maatregelen naar voren. Op basis van deze analyse werd een onlinevragenlijst samengesteld (zie Bijlage 4). In de vragenlijst werd ook onderstaande tekst (over de voorgenomen uitbreiding van de jodiumdistributie) opgenomen en aan deelnemers gevraagd wat ze van de maatregel vonden.

#### *Tekst over distributie*

Nederland kijkt op dit moment samen met onze buurlanden België en Duitsland hoe we de bescherming van de bevolking bij een kernramp moeten regelen

Bij een kernongeval kunnen verschillende radioactieve deeltjes vrijkomen en een daarvan is radioactief jodium. Het innemen van jodiumtabletten, voor of tijdens een kernongeval, kan de kans op het ontwikkelen van schildklierkanker sterk verkleinen. De schildklier vult zich na het innemen van de tabletten met jodium en omdat hij daarna vol zit kan hij geen radioactief jodium meer opnemen. Leeftijd speelt een rol bij het ontwikkelen van schildklierkanker door radioactieve straling. Bij eenzelfde hoeveelheid straling hebben jonge mensen een grotere kans op het ontwikkelen van schildklierkanker. Het innemen van jodiumtabletten helpt alleen bij mensen jonger dan 40 jaar.

Op dit moment hebben bewoners van 40 jaar en jonger en zwangere vrouwen tot op een afstand van 25 km van een kerncentrale jodiumtabletten thuis ontvangen.

Nederland onderzoekt nu hoe jodiumtabletten voor zwangere vrouwen en personen jonger dan 18 jaar in een gebied tussen 25 en 100 km van een kerncentrale beschikbaar worden gesteld. Daarvoor bestaan twee mogelijkheden

*Mogelijkheid 1:* Beschikbaar stellen *voordat* er sprake is van een dreiging van een kernongeval. De jodiumtabletten kunnen dan óf thuis worden bezorgd óf door de mensen zelf worden opgehaald van een uitgiftepunt.

*Mogelijkheid 2:* Mensen halen *tijdens* de dreiging van een kernongeval de tabletten op bij een afgiftepunt in hun woonomgeving.

## 5.2 Methode en analyse

De vragenlijst werd eind november 2015 in het onlinepanel van Flycatcher<sup>7</sup> uitgezet. Uit dit panel werd een steekproef getrokken, gestratificeerd naar geslacht, leeftijd, regio en opleidingsniveau. De personen in de steekproef vormden een representatieve afspiegeling van de Nederlandse bevolking van 18 jaar en ouder voor deze kenmerken. Daarnaast waren alle panelleden van 12 tot en met 17 jaar (in totaal 33) uitgenodigd. Door middel van een kwantitatieve beschrijvende analyse (antwoordfrequenties, gemiddelden en standaarddeviaties) werd vastgesteld wat de belangrijkste elementen zijn van het mentale model over stralingsincidenten onder leden van de potentiële doelgroep. Daarnaast werden verschillen tussen mensen (op basis van persoonskenmerken) geïdentificeerd.

## 5.3 Respons en kenmerken deelnemers

Tabel 5.1 Kenmerken van deelnemers aan de onlinevragenlijst.

	Gemiddelde (sd)	N = 367	in %
Man		180	45
Leeftijd	48 (18)		
Waarvan <18 jaar		17	5
Opleidingsniveau <sup>1</sup>			
Laag		149	38
Middelbaar		145	40
Hoog		82	22
Thuiswonende kinderen		77	21
Werkzaam in betaalde baan		165	45
Provincie			
Drenthe		11	3
Flevoland		7	2
Friesland		16	4
Gelderland		44	12
Groningen		13	4
Limburg		28	8
Noord-Brabant <sup>2</sup>		60	16
Noord-Holland		57	15
Overijssel <sup>3</sup>		19	5
Utrecht		23	6
Zeeland <sup>4</sup>		9	3
Zuid-Holland		80	22

<sup>1</sup> Laag = Basisonderwijs, VMBO; Midden= MAVO, HAVO; MBO, Hoog = HBO, WO

<sup>2</sup> Waarvan 4 in de distributiezone Bergen op Zoom, Roosendaal, Woensdrecht,

<sup>3</sup> Waarvan 6 in de distributiezone Dinkelland, Linge en Losser,

<sup>4</sup> Waarvan 9 in de distributiezone Borsele, Goes, Hulst, Middelburg, Sluis, Terneuzen, Reimerswaal, Vlissingen.

<sup>7</sup> Een onafhankelijk onderzoeksbureau, gespecialiseerd in internetresearch (ISO 20252 en ISO 26362 gecertificeerd). Het onlinepanel heeft ongeveer 16.000 deelnemers.

Er werden netto zeshonderd verzoeken verstuurd (= aantal adressen - foutmeldingen), vijftig respondenten werden verwijderd wegens slechte responskwaliteit of onvolledig ingevulde vragenlijsten<sup>8</sup>. De uiteindelijke response was 367 (61.4%). De kenmerken van de deelnemers zijn in Tabel 5.1 weergegeven. Van de 367 respondenten waren er 17 jonger dan 18 jaar. De 350 respondenten van 18 jaar en ouder zijn representatief voor de Nederlandse bevolking van 18 jaar en ouder wat betreft geslacht, leeftijd, opleidingsniveau en regio.

## 5.4 Resultaten vragenlijst deelnemers

### 5.4.1 Kennis en ideeën over determinanten en kenmerken

De kennis over de eigenschappen van radioactieve straling lijkt zeer beperkt (zie Tabel 5.2). Slechts 32% van de respondenten wist dat de meeste radioactieve straling afkomstig is uit natuurlijke processen. Ook wist slechts een minderheid dat straling niet overal doorheen gaat (28%) of makkelijk door de huid doordringt (6%).

Tabel 5.2 Kennis en ideeën over radioactieve straling<sup>1</sup>.

Stellingen over kenmerken radioactieve straling	Zeker / waarschijnlijk onwaar	Weet niet	Zeker/ Waarschijnlijk waar
De meeste radioactieve straling die men in Nederland ontvangt komt uit natuurlijke processen (= E)	23%	45%	32%
Je kunt radioactiviteit niet waarnemen (= ND)	38%	14%	48%
Radioactieve straling gaat overal doorheen (= ND)	28%	13%	59%
Radioactieve stoffen dringen gemakkelijk door de huid het lichaam in (≠E)	6%	16%	78%
Als je blootgesteld wordt aan radioactieve straling word je radioactief (= ND)	23%	31%	46%
<i>Stellingen over gevolgen van radioactieve straling</i>			
Radioactieve straling veroorzaakt ook in kleine hoeveelheden veel schade aan de gezondheid (≠E)	21%	20%	59%
Natuurlijke radioactiviteit is voor de mens ongevaarlijk (≠E)	37%	44%	19%

<sup>1</sup> = E: Stelling op basis van expertmodel; ≠E: Stelling die in tegenspraak is met expertmodel; = ND: uitspraak van niet-deskundigen).

### Ideeën over veiligheid kerncentrales

Ongeveer de helft van de deelnemers is het eens met de stellingen over risico en veiligheid van kerncentrales in Nederland (zie Tabel 5.3). Slechts 17% is het niet eens met stelling 3: 'Ik denk dat het risico op een kernongeval in Nederland zeer klein is' en 16% is het niet eens met stelling 4: 'Ik denk dat de veiligheidsmaatregelen in kerncentrales in Nederland, Duitsland en België afdoende zijn'.

<sup>8</sup> Deze wordt bepaald door onder andere invultijd, consistentie van de antwoorden en straightlining (bijv. wanneer bij een reeks stellingen overal de eerste antwoordoptie gekozen wordt).

Tabel 5.3 Percepties over risico's van stralingsincidenten.

	(Helemaal) Mee oneens	Niet oneens / Niet eens	(Helemaal) Mee eens
Ik maak me zorgen over de gevaren van kerncentrales in Nederland en Europa	27%	27%	46%
Ik maak me zorgen over de gevaren van kerncentrales buiten Europa	19%	23%	58%
Ik denk dat het risico op een kernongeval in Nederland zeer klein is	17%	27%	56%
Ik denk dat de veiligheidsmaatregelen in kerncentrales in Nederland, Duitsland en België afdoende zijn	16%	38%	46%
Ik denk dat de gevaren voor de gezondheid bij een kernongeval groot zijn	3%	8%	89%
Ik denk dat mensen die 100 kilometer of verder van een kernongeval leven kunnen overlijden door de gevolgen van de radioactieve straling	14%	27%	59%
Ik denk dat mensen die 100 kilometer of verder van een kernongeval wonen door de radioactieve straling ziek kunnen worden	6%	18%	76%
Ik denk dat mensen zichzelf bij een kernongeval kunnen beschermen	54%	31%	15%

*Blootstelling aan straling*

Ook werd gevraagd naar de invloed van bepaalde door deskundigen genoemde factoren op de gezondheidseffecten bij een kernongeval. De meeste deelnemers denken dat de invloed van de concentratie radioactieve stoffen in de lucht (89%), de duur van de blootstelling (89%), de afstand tot het incident (88%), de inname van radioactieve stoffen via lucht water en voedsel (87%) en van de weersomstandigheden (78%) groot of heel groot is. Echter, een minderheid (36%) ziet de beschermende invloed van het preventief slikken van jodiumtabletten als groot of heel groot (de resultaten zijn niet apart weergegeven in een tabel). Dit gebrek aan controle over de effecten op de gezondheid blijkt ook uit de response op de laatste stelling in Tabel 5.3: slechts 15% denkt dat mensen zich bij een kernongeval kunnen beschermen.

#### 5.4.2 Kennis en ideeën over gevolgen Ideeën over gezondheidseffecten



Ofschoon de meeste respondenten de kans dat er een kernongeval plaatsvindt als zeer klein zien, is men minder optimistisch als het gaat om de gevolgen voor de gezondheid van straling die bij een kernongeval vrij kan komen. Zo blijkt uit Tabel 5.2 (stelling 6) dat 59% zelfs een kleine dosis radioactieve straling als zeer schadelijk ziet. Verder laat Tabel 5.3 (stelling 5, 6 en 7) zien dat de meeste deelnemers de gevaren voor de gezondheid als groot zien (89%) en verwachten dat in een groot gebied rond het ongeval mensen zullen sterven (59%), of ziek worden (76%) door de straling. Deze overtuigingen zijn ook terug te zien in de ideeën over de mogelijke gezondheidsproblemen die onder de bevolking zouden kunnen optreden bij een ernstig stralingsincident (zie Tabel 5.4).

Tabel 5.4 Ideeën over mogelijke gezondheidsproblemen onder de bevolking bij stralingsincidenten<sup>1</sup>.

	Regelmatig/vaak (in %)
<i>Korte termijn</i>	
Bloedarmoede	47
Hartklachten	49
Darmklachten	54
Onvruchtbaarheid	64
Dodelijk	65
Haaruitval	68
Hoofdpijn en duizeligheid	80
Huidirritatie	81
<i>Lange termijn</i>	
Schade aan de hersenen	74
Schildklierkanker	78
Kinderleukemie	81
Onvruchtbaarheid	83
Ander type kanker	81
Genetische schade	83
Misvormingen	82
Schade aan het ongeboren kind	85

<sup>1</sup> Kunt u bij elk van de onderstaande gezondheidsproblemen een schatting geven hoe vaak deze volgens u optreden onder de bevolking bij een ernstig stralingsincident?

<sup>2</sup> Schaal: 1 = nooit, 2 = zelden 3 = een enkele keer 4 = regelmatig 5 = vaak

Bij de vraag om een schatting te geven van hoe vaak bepaalde gezondheidsproblemen onder de bevolking optreden bij een ernstig stralingsincident, kruisten de deelnemers vooral de laatste twee antwoordcategorieën (regelmatig of vaak) aan. De meeste deskundigen zouden bij deze vraag vooral de eerste twee antwoordcategorieën (nooit of zelden) aankruisen.

*Kwetsbare groepen*

De deelnemers zien kleine kinderen (87%), de ongeboren vrucht (86%), mensen met een zwak immuunsysteem (84%), ouderen (77%), en mensen met een bepaalde aanleg en gevoeligheid (72%) waarschijnlijk of zeker wel als extra kwetsbaar.

*Zorgen over straling*

Ook is gevraagd in hoeverre de deelnemers zich zorgen maakten over verschillende bronnen van straling. De antwoorden zijn samengevat in Tabel 5.5. De meeste deelnemers maken zich hooguit een beetje (responses 1, 2 en 3) zorgen over straling van verschillende stralingsbronnen. De gemiddelde responses voor UV-straling ( $M = 2.8$ ) en straling van medische toepassingen ( $M = 2.6$ ) zitten weliswaar dicht tegen die van kerncentrales ( $M = 3.0$ ) en opslag ( $M = 2.9$ ) aan, maar een minder groot deel van de deelnemers maakt zich behoorlijk of veel zorgen over UV-straling (19%) en medische toepassingen (11%). Daarentegen geeft een derde van de deelnemers aan zich behoorlijk of veel zorgen te maken over de straling van kerncentrales en van opgeslagen kernafval. Vrouwen maken zich meer zorgen dan mannen ( $M = 3.4$ ,  $sd = 0.9$  versus  $M = 3.0$ ,  $sd = 0.9$ ;  $F(1,358) = 9.626$ ;  $p = .002$ ). De 17 jongeren onder de 18 jaar maken zich ook meer zorgen ( $M = 3.6$ ,  $sd = 1.1$ ;  $F(1,358) = 5.116$ ;  $p = .024$ ). Opvallend is ook dat de negen deelnemers uit de distributiezone in Zeeland zich minder zorgen maken over straling van kerncentrales ( $M = 2.0$ ,  $sd = 1.0$ ) dan de bevolking buiten de distributiezones ( $M = 3.0$ ,  $sd = 1.1$ ;  $F(3,363) = 2.665$ ,  $p = .048$ ). Voor de tien deelnemers in de andere twee distributiezones is dit niet het geval.

Tabel 5.5 *Zorgen over straling.*

<i>Ik maak me zorgen over ...</i> <sup>1</sup>	Behoorlijk - Veel	Gemiddelde (sd)
Straling tijdens lange vliegreizen	3%	1.9 (0.8)
Straling uit bouwmaterialen	3%	1.9 (0.8)
Kosmische straling	3%	1.9 (0.8)
Straling van magnetron	4%	1.9 (0.8)
Straling uit de bodem	6%	2.0 (0.9)
Straling bij medische toepassingen (röntgen, bestraling)	11%	2.6 (0.8)
Straling van zendmasten en mobieltjes	16%	2.5 (1.0)
UV-straling van de zon	19%	2.8 (0.8)
Straling van opgeslagen kernafval	32%	2.9 (1.2)
Straling van kerncentrales	34%	3.0 (1.2)

<sup>1</sup> Schaal: 1 = helemaal niet; 2 = nauwelijks, 3 = een beetje, 4 = behoorlijk, 5 = veel

## 5.4.3

*Kennis en ideeën over maatregelen*

In Tabel 5.6 is de kennis van de maatregelen die de overheid neemt bij een ernstig stralingsincident, samengevat.

Tabel 5.6 Kennis van maatregelen<sup>1</sup>.

	Zeker/ Waarschijnlijk onwaar	Weet niet	Zeker/ Waarschijnlijk waar
Er is een team dat continu de radioactieve straling meet (= E)	10%	36%	54%
In een gebied van 10 km van het incident worden bewoners geëvacueerd (= E)	4%	23%	73%
In een gebied van 100 km van het incident worden bewoners geëvacueerd (≠E)	21%	38%	41%
In een gebied van 100 km van het incident krijgen zwangere vrouwen en bewoners jonger dan 18 jaar het advies om jodiumtabletten in te nemen (= E)	5%	35%	60%
In heel Nederland worden maatregelen getroffen ter bescherming van de voedselketen (= E)	6%	32%	62%

<sup>1</sup> =E: In overeenstemming met het expertmodel; ≠E: In tegenspraak met expertmodel.

De meeste deelnemers denken dat de door de experts genoemde maatregelen (continue metingen, evacuatie in beperkt gebied, het slikken van jodiumtabletten) waar zijn. Echter, 41% van de deelnemers denkt dat bewoners in een gebied van 100 km geëvacueerd worden en nog eens 38% zegt niet te weten of dat zo is.

#### 5.4.4 Evaluatie verspreiding jodiumtabletten

In Tabel 5.7 is samengevat wat mensen denken van de maatregel om jodiumtabletten te verspreiden in een gebied op 25-100 km van een kerncentrale.

Tabel 5.7 Meninge over voorgenomen jodiumdistributie<sup>1</sup>.

In hoeverre bent u het eens met de volgende stellingen?	Gemiddeld (sd)
Ik denk dat het een zinvolle maatregel is	4.0 (0.7)
Ik denk dat het zin heeft om bij een mogelijke dreiging de tabletten in te nemen	4.0 (0.8)
Ik denk dat er ook op grotere afstand dan 100 km van een kerncentrale jodiumtabletten beschikbaar gesteld zouden moeten worden.	3.6 (0.9)
Ik denk dat jodiumtabletten ook beschikbaar gesteld moeten worden aan mensen ouder dan 18 jaar	4.0 (0.8)
Ik zou de tabletten graag alvast in huis willen hebben	3.5 (1.0)
Ik zou de tabletten graag per post thuis ontvangen	3.5 (1.0)
Ik zou de tabletten graag ophalen tijdens een dreiging omdat ze in huis kwijt geraakt kunnen zijn	3.0 (1.1)

<sup>1</sup> Schaal: 1= helemaal mee oneens – 5 =helemaal mee eens. Omdat hier naar mate van instemming is gevraagd, zijn de responses in gemiddelde en standaarddeviaties gegeven.

De deelnemers vinden het een zinvolle maatregel, maar geven tegelijkertijd aan dat jodiumtabletten ook aan mensen ouder dan 18 jaar en buiten de 100 km beschikbaar gesteld zouden moeten worden. In de tabel is verder af te lezen dat mensen de voorkeur geven aan predistributie per post boven het ophalen van tabletten tijdens een dreiging.

#### 5.4.5 *Vertrouwen in informatie over stralingsincidenten*

Als het gaat om informatie over incidenten waarbij straling vrij kan komen, hebben de deelnemers het minst vertrouwen in (social)media, bedrijven en milieuorganisaties. Ook is er relatief weinig vertrouwen in de burgemeester. Informatie van rijksonderzoeksinstituten en wetenschappers wordt ook iets meer vertrouwd dan informatie van de GGD of de huisarts. In onderstaande Tabel 5.8 is het vertrouwen in de verschillende informatiebronnen weergegeven.

*Tabel 5.8 Vertrouwen in informatiebronnen.*

	Gemiddelde (sd)
Social media (Facebook, Twitter)	2.5 (1.0)
Bedrijven waarbij straling vrij kan komen	2.8 (1.1)
De burgemeester	3.1 (1.0)
De media (tv, radio, kranten en internet)	3.1 (1.0)
Milieuorganisaties	3.1 (1.0)
De rijksoverheid	3.6 (1.0)
Mijn huisarts	3.6 (0.9)
De GGD in mijn woonplaats	3.6 (0.9)
Onderzoeksinstituten van de rijksoverheid, zoals RIVM	3.8 (1.0)
Wetenschappers	3.9 (0.8)

<sup>1</sup> Schaal: 1 = helemaal niet; 2 = nauwelijks, 3 = een beetje, 4 = behoorlijk, 5 = veel  
Omdat hier naar mate van vertrouwen is gevraagd, zijn de responses in gemiddelde en standaarddeviaties gegeven.

Gevraagd naar op welke manier men geïnformeerd zou willen worden over straling en ongelukken met straling, hadden de deelnemers de sterkste voorkeur voor een informatiebrief van de overheid. Ook zouden ze de informatie waarschijnlijk wel zelf zoeken op internet of via voorlichtingscampagnes, radio- en tv-spotjes en NL-Alert willen ontvangen.

Tabel 5.9 Voorkeur voor informatieroute<sup>1</sup>.

	Gemiddelde (sd)
Via social media (Facebook, Twitter)	2.8 (1.2)
Door zelf te bellen met een officieel publieksinformatienummer	2.8 (1.1)
Via vrienden en kennissen	2.9 (1.0)
Via voorlichtingsbijeenkomsten	3.1 (1.1)
Door zelf informatie te zoeken via internet	3.5 (1.0)
Vooraf (via voorlichtingscampagnes op scholen etc.)	3.9 (0.8)
Via radio- en tv-spotjes	3.9 (1.0)
Via NL-Alert	4.0 (0.9)
Door een informatiebrief van de overheid	4.1 (0.8)

<sup>1</sup> Schaal 1 = zeker niet – 5 = zeker wel. Omdat hier naar mate van zekerheid is gevraagd, zijn de responses in gemiddelde en standaarddeviaties gegeven.

#### 5.4.6 Informatiebehoeften

In de vragenlijst werd ook gevraagd naar de informatiebehoeften ten aanzien van stralingsincidenten. De respondenten gaven aan het meest geïnteresseerd te zijn in informatie over gezondheidsrisico's en de maatregelen (zie ook Tabel 5.10).

Tabel 5.10 Informatiebehoeften<sup>1</sup>.

Ik ben vooral geïnteresseerd in informatie over...	Gemiddelde (sd)
... de verschillende bronnen van straling	3.6 (0.9)
... de eigenschappen van radioactiviteit	3.8 (0.9)
... jodiumtabletten	3.9 (0.9)
... hoe radioactiviteit zich verspreidt	4.0 (0.8)
... de maatregelen die de overheid heeft genomen	4.1 (0.8)
... de maatregelen die ik zelf zou kunnen nemen	4.2 (0.8)
... wat de gezondheidsrisico's zijn bij een stralingsincident	4.2 (0.8)

<sup>1</sup> Schaal: 1 = helemaal niet; 2 = nauwelijks, 3 = een beetje, 4 = behoorlijk, 5 = veel. Omdat hier naar mate van interesse is gevraagd, zijn de responses in gemiddelde en standaarddeviaties gegeven.

#### 5.4.7 Intenties bij incident waarbij straling vrijkomt

De meeste deelnemers geven aan dat ze bij een stralingsincident waarschijnlijk of zeker wel de adviezen van de overheid opvolgen, binnenblijven en radio of tv aanzetten voor verdere berichtgeving. Direct vertrekken naar een veilig gebied ziet men als een minder waarschijnlijke optie, maar wordt zeker niet uitgesloten (zie ook Tabel 5.11).

Tabel 5.11 Intenties bij een stralingsincident<sup>1</sup>.

	Gemiddelde (sd)
Ik vertrek direct naar een veilig gebied	3.4 (1.0)
Ik slik jodiumtabletten	3.7 (1.0)
Ik check social media en internet	3.9 (1.0)
Ik blijf binnen met de ramen en deuren gesloten	4.3 (0.8)
Ik volg de aanbevelingen van de overheid op	4.3 (0.7)
Ik zet radio of tv aan voor verdere berichtgeving	4.5 (0.7)

<sup>1</sup> Schaal 1= zeker niet – 5 = zeker wel. Omdat hier naar mate van zekerheid is gevraagd, zijn de responses in gemiddelde en standaarddeviaties gegeven.

## 5.5 Evaluatie informatiebehoeften

Uit de resultaten van de vragenlijst blijkt dat de kennis onder de Nederlandse bevolking over straling en stralingsincidenten zeer beperkt is. Ofschoon straling van kerncentrales vergeleken met andere bronnen van straling, zoals UV-straling, slechts iets meer zorgen oproept, maakt een minderheid zich behoorlijk of veel zorgen over straling van kerncentrales. De kans op een ernstig stralingsincident wordt weliswaar door de meesten als zeer klein gezien. Aan de andere kant worden de gevolgen van een kernongeval als zeer ernstig gezien. Veel mensen hebben het idee dat straling overal doorheen gaat en in kleine hoeveelheden, en op grote afstand van een ernstig stralingsincident nog veel gezondheidsschade kan aanrichten, waar men zich niet tegen kan beschermen. Men verwacht daarbij dat sterfgevallen en gezondheidsproblemen als kanker en genetische effecten veel vaker zullen voorkomen dan experts dat verwachten.

Dat minder mensen zich behoorlijk of veel zorgen maken over UV-straling komt mogelijk doordat velen zich weliswaar bewust zullen zijn van het schadelijke effect, maar tevens beschikken over goede beschermingsmaatregelen (insmeren met een zonnebrandmiddel, niet tussen 12 en 15 uur in de felle zon), wat een sterk gevoel van controle geeft en men zich minder zorgen maakt. Ook bij medische toepassingen kan er iets dergelijks aan de hand zijn; men is zich wel bewust van de schade maar dit is een vrijwillige blootstelling waarvan de voordelen opwegen tegen de nadelen. Ofschoon de meeste deelnemers wel veronderstelden dat de in de vragenlijst voorgelegde beschermingsmaatregelen bij een ernstig stralingsincident genomen zouden worden, leken ze weinig begrip te hebben van de criteria voor deze maatregelen. Zo dachten velen dat bij een kernongeval een zeer groot gebied geëvacueerd zou worden en begreep men niet goed waarom er een leeftijdsgrens voor het slikken van jodiumtabletten bestaat en waarom de voorgenomen uitbreiding van de distributie alleen tot een gebied van 100 km van een centrale plaats zou vinden. De deelnemers waren wel positief over de voorgenomen uitbreiding van de predistributiezone. De meerderheid van de deelnemers geeft de voorkeur aan de verspreiding van tabletten per post. Bij een stralingsincident zouden de meeste deelnemers de adviezen van de overheid opvolgen en binnenblijven. Men verwacht dan via radio, tv of NL-Alert op de hoogte te worden gehouden en eventueel instructies te

ontvangen. Toch zien ook veel deelnemers het vertrekken naar een veilig gebied als een reële optie.

Op basis van de kwalitatieve en kwantitatieve analyses kan er geconcludeerd worden dat er in de communicatie over stralingsincidenten vooral informatie over stralings-beschermingsmaatregelen en te verwachten gezondheidsproblemen gegeven zou moeten worden. Bij informatie over beschermingsmaatregelen – en in het bijzonder voor de predistributie van jodiumtabletten – zou moeten worden toegelicht wat de basis is voor de afstands- en leeftijdscriteria. Bijvoorbeeld door uit te leggen hoe de verspreiding en de afname van radioactieve stoffen via wind en afstand over de tijd verloopt, en wat het juiste moment is om tabletten te slikken. Wat de gezondheidseffecten voor de bevolking betreft, is het belangrijk om uit te leggen waarom kinderen meer kans hebben op het ontwikkelen van schildklierkanker. Verder is het ook zinvol om de kans op effecten te bespreken die deskundigen niet verwachten maar waar leken wel aan denken, zoals extra sterfgevallen onder de bevolking en aangeboren afwijkingen.





## 6 Experiment – informatie over verspreiding jodiumtabletten

### 6.1 Achtergrond

Begin maart 2016 sprak minister Schippers van VWS een voorkeur uit over de voorgenomen uitbreiding van de (pre)distributie van jodiumtabletten:

*'Na overleg met de betrokken partijen gaat mijn voorkeur voor de tweede ring (tot 100 km) uit naar een combinatie van predistributie en distributie op het moment van een verwachte uitstoot van radioactief jodium. De doelgroep in de 100 km-zone betreft mensen tot 18 jaar en zwangere vrouwen. De schildklier van (ongeboren) kinderen is gevoeliger voor radioactief jodium, waardoor ook op grotere afstand, bij een geringere blootstelling, jodiumtabletten effectief kunnen zijn. Ik heb opdracht gegeven om samen met de betrokken partijen een distributie- en implementatieplan op te stellen. Dit plan zal zoveel mogelijk aansluiten bij reeds bestaande distributiepunten, zoals apotheken en GGD'en. Ik zal u op de hoogte houden van de voortgang.'* (TK Verzamelbrief 2016).

Een belangrijk onderdeel van het distributieplan is de communicatie in de doelgroep. In dit onderzoek is daarom een experiment opgenomen, waarin de effecten van verschillende versies van een begeleidende informatiebrief zijn vergeleken. Hierbij is niet alleen gekeken naar de effecten in de doelgroep (deelnemers met kinderen tot 18 jaar of zwangeren, wonend in de tweede ring (25-100km) van een kerncentrale) maar ook naar hoe men buiten de doelgroep reageert op de informatie.

### 6.2 Methode

Er werden in overleg met vertegenwoordigers van het ministerie van VWS en ANVS drie versies voor een begeleidende informatiebrief opgesteld. Versie 1 is een selectie van de meest relevante informatie uit de informatiefolder die eerder bij de verspreiding van jodiumtabletten in de predistributiezone rond de kerncentrale in Borsele is rondgestuurd. De geselecteerde tekst is verder gestructureerd in volgorde van basisinstructie, werking, leeftijdsgrens en tijdstip van inname. Ook is gekozen om de brief op naam te stellen zodat de persoonlijke relevantie voor de lezer wordt vergroot en de kans dat de boodschap gelezen en onthouden wordt, toeneemt.

**Versie 1**

*Geachte Naam,*

Hierbij ontvangt u een doosje met 10 jodiumtabletten. Deze tabletten zijn bedoeld voor kinderen tot 18 jaar en/of zwangere vrouwen (in uw huishouden). Ze moeten geslikt worden op het moment dat zich bij u in de buurt een kernongeval voordoet.

*Hoe werken jodiumtabletten?*

Bij een kernongeval kunnen radioactieve stoffen vrijkomen. Een voorbeeld van zo'n radioactieve stof is radioactief jodium. Radioactief jodium kan via de luchtwegen of het eten van besmet voedsel in het lichaam terechtkomen en door de schildklier worden opgenomen. Dit kan op de langere termijn schildklierkanker veroorzaken. De schildklier heeft een beperkte opnamecapaciteit voor jodium. De opname van radioactief jodium in de schildklier kan daarom worden voorkomen door kort voor of tijdens de blootstelling een hoeveelheid niet-radioactief jodium in te nemen, in de vorm van jodiumtabletten (kaliumjodide). Jodiumtabletten bevatten zoveel jodium dat zij de schildklier verzadigen.

*Leeftijdsgrens*

Hoe jonger, hoe belangrijker het is om u te beschermen tegen besmetting door radioactief jodium. Vooral baby's en jonge kinderen lopen een verhoogd risico. Ook voor zwangere vrouwen van alle leeftijden is het advies jodiumtabletten in te nemen ter bescherming van hun ongeboren kind. Jodiumtabletten zijn nuttig voor kinderen tot 18 jaar. Bij volwassenen is de kans op schildklierkanker door straling heel klein en wegen de positieve gevolgen van het innemen van een jodiumtablet niet op tegen de mogelijke bijwerkingen. Volwassenen wordt dan ook afgeraden om jodiumtabletten in te nemen.

*Wanneer moet ik een jodiumtablet innemen?*

Een jodiumtablet heeft uitsluitend een beschermende werking wanneer deze op het juiste moment wordt ingenomen. Neemt u de tablet te vroeg of te laat in, dan biedt deze beperkt of geen bescherming op het moment dat u wordt blootgesteld aan radioactief jodium. Jodiumtabletten dienen dan ook uitsluitend ingenomen te worden als de overheid dat uitdrukkelijk aanbeveelt. Luister daarom bij een ramp naar de overheidsberichten op de regionale rampenzender.

*Met vriendelijke groet,*

Edith Schippers

Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

In de tweede versie is de Zeeuwse folder als uitgangspunt genomen en aangepast op basis van de bevindingen uit de eerdere stappen in het onderzoek. De brief is iets korter maar bevat wel meer uitleg over: de verspreiding en de afname van radioactieve stoffen via wind en afstand, de toename in de kans op kanker en de kwetsbaarheid van jonge kinderen en baby's, het juiste moment om tabletten te slikken en een specificatie van officiële informatiekanalen.

## **Versie 2**

*Geachte Naam,*

Hierbij ontvangt u een doosje met 10 jodiumtabletten. Deze tabletten zijn bedoeld voor kinderen tot 18 jaar en/of zwangere vrouwen (in uw huishouden). Ze moeten geslikt worden op het moment dat zich bij u in de buurt een kernongeval voordoet.

*Wat als radioactieve stoffen vrijkomen?*

Bij een kernongeval kunnen radioactieve stoffen zich via de wind verspreiden. Hoe verder weg van het ongeval, hoe minder stoffen nog in de lucht zitten. De meest schadelijk stof is radioactief jodium. Dit kan worden ingeademd of door het eten van besmet voedsel in het lichaam terecht komen en door de schildklier worden opgenomen. Door de opname van radioactief jodium wordt de kans dat zich jaren later schildklierkanker ontwikkelt groter. Baby's en jonge kinderen zijn hiervoor het meest kwetsbaar. Volwassenen zijn veel minder gevoelig voor radioactief jodium.

*Jodiumtabletten beschermen kinderen*

Om kinderen te beschermen worden jodiumtabletten verspreid in een brede zone tot 100km rondom kerncentrales in Nederland, België en Duitsland. Door deze tabletten te slikken wordt hun schildklier gevuld met gewoon jodium waardoor er geen radioactief jodium meer kan worden opgenomen. De tabletten zijn nuttig voor kinderen tot 18 jaar en zwangere vrouwen die daarmee hun ongeboren kind beschermen.

*Wacht met slikken op oproep*

Een tablet werkt het best wanneer ze wordt ingenomen enkele uren voordat of rond het moment dat de radioactieve wolk over uw woonplaats drijft. Als het tablet te vroeg of te laat wordt ingenomen, dan is er geen goede bescherming. Wacht dus met innemen tot u een oproep hoort van de overheid via radio, tv of NL-Alert (op uw mobiele telefoon).

*Met vriendelijke groet,*

Edith Schippers  
Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Het uitgangspunt van de derde versie is het overbrengen van de kernboodschap: wat mensen met de tabletten moeten doen. Deze versie is aanzienlijk korter dan de andere twee versies, waarbij de hoeveelheid informatie tot een minimum is beperkt. Het achterliggende idee is dat er bij het lezen van een brief informatieoverload kan ontstaan, die ertoe leidt dat mensen de informatie niet goed of selectief opslaan.

**Versie 3**

*Geachte Naam,*

Hierbij ontvangt u een doosje met 10 jodiumtabletten. Deze tabletten zijn bedoeld voor kinderen tot 18 jaar en/of zwangere vrouwen (in uw huishouden). Ze moeten geslikt worden op het moment dat zich bij u in de buurt een kernongeval voordoet. De kans hierop is klein. Toch wil ik u vragen om dit doosje met tabletten goed op te bergen. Bijvoorbeeld door ze aan de EHBO-doos toe te voegen of in uw medicijnenkastje te stoppen.

Mocht er uiteindelijk iets gebeuren, en de overheid adviseert om kinderen tot 18 jaar en zwangere vrouwen de tabletten te laten slikken, dan heeft u ze op het juiste moment bij de hand. Houd hiervoor televisie (NPO1), internet (crisis.nl) of uw mobiele telefoon in de gaten (NL-Alert).

Heeft u verdere vragen over de verspreiding of de werking van jodiumtabletten of over kerncentrales en beschermingsmaatregelen tegen kernongevallen in Nederland, kijk dan op ANVS.nl.

Dank voor uw samenwerking.

*Met vriendelijke groet,*

Edith Schippers  
Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

De drie verschillende versies werden getoetst in een onlineexperiment dat eind maart 2016 is uitgezet, zie bijlage 5. De deelnemers aan het experiment werden geselecteerd uit het Flycatcher-panel. Deelnemers uit het panel die binnen de doelgroep van de voorgenomen distributie vielen (dat wil zeggen 25-100 km van een kerncentrale wonen en kinderen onder de 18 jaar hebben) werden random toegewezen aan een van de drie versies, waarbij de brief op naam was gesteld. Ook de deelnemers die niet in de doelgroep vielen, hetzij omdat ze in de huidige distributiezone wonen of buiten de voorgenomen distributiezone wonen, hetzij omdat ze geen kinderen hadden (jonger dan 18), werden random aan een van de drie versies toegewezen. Zij kregen echter vooraf de melding dat de brief niet voor hen gold. Bovendien was de brief niet op naam gesteld.

### 6.3 Analyse en uitkomstmaten

Het effect van de verschillende versies van de informatiebrief op de percepties van deelnemers is gemeten met verschillende uitkomstmaten:

- Veranderingen in zorgen over veiligheid. Aan deelnemers is zowel aan het begin als aan het eind van de vragenlijst gevraagd in welke mate men zich zorgen maakte over de veiligheid voor henzelf of hun gezin (als het gaat om een mogelijk kernongeval).
- Behoeftte aan extra informatie. Aan de deelnemers werd gevraagd of ze na het lezen van een van de drie versies van de informatiebrief behoefte hadden aan meer informatie. En zo ja,

aan welke informatie (antwoordopties: waar staan kerncentrales, radioactieve stoffen en straling, gevolgen van een kernongeval, wat te doen bij een kernongeval, of anders, nl...)

- Evaluatie van informatie (schaal 1-5). De informatiebrief is door de deelnemers geëvalueerd op vier kenmerken (volledigheid, betrouwbaarheid, duidelijkheid en tegenstrijdigheid). Voor de gecombineerde evaluatiemaat zijn de antwoordscores gemiddeld (de scores op het kenmerk tegenstrijdigheid zijn omgedraaid 1 = 5, 2 = 4 et cetera; de betrouwbaarheid van de schaal  $\alpha = .77$ ).
- Evaluatie van distributiemaatregel (schaal 1-5). De evaluatie van de verspreiding van jodiumtabletten is op vijf aspecten gebaseerd: slecht, nuttig, zinloos, noodzakelijk en voldoende. De antwoordscores op deze aspecten zijn gemiddeld (waarbij de scores voor slecht en zinloos zijn omgedraaid; betrouwbaarheid van de schaal  $\alpha = .78$ ).
- Begrip van maatregel (schaal 0-10). Voor het meten van begrip van de distributiemaatregel zijn de goede antwoorden op de vijf begripsvragen opgeteld, waarbij de scores voor vraag 2-5 zijn omgedraaid (zeker onwaar = -2, waarschijnlijk onwaar = -1, weet niet = 0, waarschijnlijk waar = 1, zeker waar = 2).
- Gedragsintenties bij een kernongeval. Voor het vaststellen van de verschillen in intenties bij een ernstig stralingsincident, werd getoetst op de keuze tussen twee antwoordparen (binnenblijven of vertrekken, meteen slikken of op instructies wachten, pillen ophalen of vertrekken). De deelnemers konden ook kiezen voor de optie 'anders' (deze antwoorden zijn apart weergegeven).

In de analyse van de resultaten in de doelgroep zijn, naast de effecten van de verschillende informatiebrieven, ook zorgen over veiligheid (vooraf), geslacht, leeftijd en opleidingsniveau in beschouwing genomen. In de analyse van de effecten in de niet-doelgroep is er daarnaast ook gekeken naar de preparatiezone (buiten de distributiezones, in de huidige distributiezone en in de voorgenomen zone) en het al of niet hebben van kinderen onder de 18 jaar.

#### 6.4 Kenmerken deelnemers

De kenmerken van de deelnemers in de doelgroep en niet-doelgroep zijn samengevat in Tabel 6.1

Tabel 6.1 Kenmerken van deelnemers aan online-experiment (N=264).

		Doelgroep (N = 132)			Niet-doelgroep (N = 132)		
		N	In %	Gemidd. (sd)	N	In %	Gemiddeld (sd)
Geslacht	Man	59	45%		68	52%	
Leeftijd in jaren				41.6 (7.9)			49.9 (17.8)
Thuiswonende kinderen (<18 jaar of zwanger)		132	100%		13	10%	
Opleidingsniveau	Laag	25	19%		46	35%	
	Middel	61	46%		48	36%	
	Hoog	46	35%		38	29%	
Provincie	Drenthe	8	6%		1	1%	
	Flevoland	1	1%		6	5%	
	Friesland	7	5%		5	4%	
	Gelderland	13	10%		14	11%	
	Groningen	6	5%		3	2%	
	Limburg	9	7%		8	6%	
	Noord-Brabant	24	18%		17	13%	
	Noord-Holland	3	2%		24	18%	
	Overijssel	11	8%		13	10%	
	Utrecht	8	6%		13	10%	
	Zeeland	0	0%		6	5%	
	Zuid-Holland	42	32%		22	17%	
Preparatiezone	Buiten distributiezone (>100 km)	0	0%		50	38%	
	Binnen 1 <sup>e</sup> ring (<25 km)	0	0%		17	13%	
	In 2 <sup>e</sup> ring (25-100 km)	132	100%		65	49%	
Ervaren afstand tot dichtstbijzijnde kerncentrale	< 25 km	3	2%		9	7%	
	25 -100 km	62	47%		57	43%	
	> 100 km	67	51%		66	50%	
Percepties van risico (vóór lezen informatiebrief)	Zorgen <sup>1</sup>			2.6 (1.0)			2.6 (1.0)
	Kans <sup>2</sup>			2.7 (1.0)			2.6 (1.1)
	Ernst <sup>3</sup>			4.1 (1.0)			4.1 (1.0)
Versie brief	O.b.v. folder Zeeland	41	31%		41	31%	
	Aangepaste versie	45	34%		46	35%	
	Instructieversie	46	35%		45	34%	
Lezen brief (in seconde - maximaal 2 minuten)	O.b.v. folder Zeeland			71.5 (31.5)*			62.8 (36.3)
	Aangepaste versie			54.2 (26.8)			45.8 (32.4)
	Instructieversie			47.7 (29.6)			43.9 (27.7)
Invultijd totaal (in minuten – maximaal 35 minuten)				6.9 (5.4)			7.1 (5.4)

<sup>1</sup> Schaal 1 = Geheel geen zorgen – 5 = Heel veel zorgen, <sup>2</sup> Schaal 1 = Zeer onwaarschijnlijk – 5 = Zeer waarschijnlijk, <sup>3</sup> Schaal 1 = Geheel niet ernstig – 5 = Zeer ernstig.

\* Langere leestijd dan de andere versies.

De deelnemers in de doelgroep zijn jonger en de doelgroep bevat relatief meer vrouwen. In de niet-doelgroep (buiten de voorgenomen distributiezone) heeft 10% thuiswonende kinderen tot 18 jaar. Verder woont 49% van de niet-doelgroep (zonder thuiswonende kinderen) wel in de voorgenomen ruime distributiezone. De perceptie van risico is in beide groepen hetzelfde. Ook de preparatiezone en het hebben van thuiswonende kinderen heeft geen invloed op de percepties. Opvallend was verder dat de helft van de deelnemers (51%) in de doelgroep zelf denkt op meer dan 100 km van een kerncentrale te wonen.

#### 6.4.1 *Lezen van de informatiebrief*

Deelnemers in de doelgroep en niet-doelgroep deden even lang over het lezen van de informatiebrief. Er was wel een verschil tussen de verschillende versies van de brief, waarbij de leestijd voor de versie gebaseerd op de informatiefolder van Zeeland, langer is. Hieronder wordt onderscheid gemaakt tussen de resultaten van de doelgroep en de resultaten van de niet-doelgroep.

### 6.5 **Effecten van informatiebrief in doelgroep**

De uitkomsten in de doelgroep zijn samengevat in Tabel 6.2.

#### 6.5.1 *Zorgen over veiligheid*

Na het lezen van de brief (en het invullen van de vragenlijst) maakten de deelnemers (na correctie voor geslacht, leeftijd en opleidingsniveau) zich even weinig zorgen over de veiligheid als voorafgaand aan het lezen van de brief. Het maakte daarbij geen verschil welke versie de deelnemers hadden gelezen.

#### 6.5.2 *Informatiebehoeften*

Na het lezen van de brief had 74% van de deelnemers in de doelgroep behoefte aan meer informatie, waarbij de informatiebehoefte het grootst was (85%) in de versie op basis van de folder van Zeeland. De informatie over waar kerncentrales staan (47%), over wat te doen bij kernongevallen (48%) en de gevolgen (36%) werd het vaakst aangekruist. Iets minder interesse had men in de radioactieve stoffen en straling (31%). De informatiebehoefte is het grootst bij vrouwen, deelnemers die jonger zijn, een hogere opleiding hebben, of zich voorafgaand aan het lezen van de informatiebrief meer zorgen over de veiligheid maken. Bij de optie '*anders nl.*' vulden 24 personen (waarvan 12 personen de instructieversie hadden gelezen) iets in. Deze personen gaven aan meer informatie te willen over hoe groot het risico is op een kernongeval, de bijwerking en werking van jodiumtabletten, op welke manier je hoort wanneer je een jodiumtablet moet nemen, waar je de tabletten kunt halen, hoe mensen van boven de 18 worden beschermd, en wat de aanleiding is van de informatiebrief.

Het RIVM wordt het vaakst aangewezen als voorkeursbron van informatie over stralingsincidenten (39%), daarna de eigen gemeente (26%), en op de derde plaats de ANVS (18%). Daarbij zijn er geen verschillen tussen de versies van de informatiebrief.

#### 6.5.3 *Evaluatie, begrip en intenties*

Alle drie de versies van de informatiebrief werden even positief geëvalueerd. Er is daarbij geen verschil tussen de versies. Van de

achtergrondkenmerken van de deelnemers is er alleen een effect van zorgen over veiligheid voorafgaand aan het lezen van de brief; de evaluatie van de brief is minder positief naarmate men bezorgder is. Ook de distributiemaatregel zelf werd door de deelnemers in alle versies positief gewaardeerd. Er was geen verschil tussen de versies. De waardering was positiever bij diegenen die zich van tevoren meer zorgen maakten.<sup>9</sup>

Tabel 6.2 De uitkomsten van de doelgroep (n = 132).

	O.b.v. folder Zeeland Gemiddeld (sd)	Versie brief	
		Aangepaste versie Gemiddeld (sd)	Instructieversie Gemiddeld (sd)
Zorgen over veiligheid (1-5) <i>Vooraf</i>	2.6 (1.0)	2.5 (1.0)	2.7 (0.9)
<i>Na informatie</i>	2.8 (0.9)	2.6 (0.9)	2.7 (0.9)
Evaluatie brief (1-5)	3.8 (0.7)	3.7 (0.6)	3.6 (0.6)
Evaluatie maatregel (1-5)	3.6 (0.7)	3.4 (0.8)	3.4 (0.7)
Begrip van maatregel (0-10)	4.1 (2.8)	3.5 (3.4)	<b>1.4 (2.1)*</b>
Intenties bij kernongeval	In %	In %	In %
... <i>blijf ik binnen</i>	54%	49%	46%
... <i>wacht ik op instructies</i>	76%	62%	<b>41%*</b>
... <i>haal ik tabletten op</i>	37%	27%	35%

\* Significant lager dan de andere versies (na correctie voor achtergrondkenmerken)

Het begrip van de maatregel na het lezen van de informatie was beperkt. Opvallend hierbij was dat de onjuiste stelling 'Bij een kernongeval moeten de tabletten zo snel mogelijk worden ingenomen' door de meeste deelnemers als waar werd gezien. Het begrip was het slechtst in de instructieversie. Naarmate het opleidingsniveau hoger was, was het begrip van de maatregel beter.

Ook werd gevraagd naar de intenties bij een kernongeval. Bij de keuze tussen (bij een kernongeval) 'blijf ik binnen met ramen en deuren gesloten' of 'vertrek ik zo snel mogelijk naar een veilig gebied' of 'anders, nl ...' zijn ongeveer evenveel deelnemers in de doelgroep van plan binnen te blijven met ramen en deuren gesloten (49%) als te vertrekken naar een veilig gebied (48%). Slechts 3% zegt iets anders te doen (onder andere afhankelijk van de windrichting, zoeken naar informatie over wat te doen) waarbij het niet uitmaakt welke versie men heeft gelezen. Wel kiest de meerderheid van de mannelijke deelnemers (61%) er juist voor om te vertrekken, terwijl de meerderheid van de vrouwelijke deelnemers (60%) liever binnenblijft.

<sup>9</sup> De hierboven gerapporteerde verschillen zijn gecorrigeerd voor achtergrondkenmerken (demografische variabelen en zorgen over veiligheid voorafgaand aan het lezen van de brief).



Bij de keuze tussen dan 'zorg ik dat mijn kinderen zo snel mogelijk een jodiumtablet innemen', 'wacht ik op instructies van de overheid via radio, tv of NL-Alert, of anders, nl ...' zegt een meerderheid (59%) te wachten op instructies van de overheid via radio, tv of NL-Alert. Toch zegt een aanzienlijke minderheid (39%) van plan te zijn te zorgen dat de kinderen zo snel mogelijk een jodiumtablet innemen. In de instructieversie was dit zelfs de meerderheid (54%) van de deelnemers. Bij de optie anders (2%) gaf men aan eerst te zoeken naar informatie over wat te doen.

En in het geval men geen jodiumtabletten in huis zou hebben, zou bij de keuze tussen 'ga ik deze ophalen bij een centraal distributiepunt', 'vertrek ik zo snel mogelijk naar een veilig gebied' of anders nl...' zeiden de meeste deelnemers te willen vertrekken naar een veilig gebied. Slechts een derde is van plan tabletten op te halen bij een centraal punt. De deelnemers die voor de optie anders kozen (11%) zeiden onder andere te wachten op instructies en/of binnen te blijven met ramen en deuren gesloten.

## 6.6 Resultaten van de niet-doelgroep

De niet-doelgroep bestaat uit personen in de huidige of buiten de voorgenomen distributiezone (met en zonder kinderen onder de 18 jaar) en personen binnen de voorgenomen distributiezone zonder kinderen onder de 18 jaar. De uitkomsten in de niet-doelgroep zijn samengevat in Tabel 6.3.

### 6.6.1 *Zorgen over veiligheid*

In de niet-doelgroep maakten de deelnemers zich voorafgaand aan het lezen van de informatiebrief evenveel zorgen over de veiligheid van henzelf en het gezin als van de doelgroep. Het lezen van de brief had geen effect op zorgen over veiligheid. Ook maakte het niet uit of de deelnemers wel of niet in de huidige of in de voorgenomen distributiezone woonden, of kinderen hadden onder de 18 jaar.

### 6.6.2 *Informatiebehoeften*

In de niet-doelgroep was de behoefte aan meer informatie aanzienlijk lager dan in de doelgroep. Na het lezen van de brief had slechts 49% van de deelnemers in de doelgroep behoefte aan meer informatie. Net als in de doelgroep was men vooral geïnteresseerd in informatie over waar kerncentrales staan (32%) en over wat te doen bij kernongevallen (30%). Ook werd uit een lijst met verschillende informatiebronnen het RIVM (42%) aangewezen als voorkeursbron van informatie over stralingsincidenten. Er waren geen verschillen tussen de verschillende versies van de informatiebrief, tussen de preparatiezones of het hebben van kinderen onder de 18 jaar.

### 6.6.3 *Evaluatie, begrip en intenties*

De evaluaties van de informatiebrief en de distributiemaatregel was vergelijkbaar met de evaluatie in de doelgroep. Er waren geen verschillen tussen de versies. Wel waren de deelnemers met kinderen onder de 18 jaar (die buiten de voorgenomen distributiezone woonden, (n = 13) minder positief over de informatie en de maatregel. Het begrip van de maatregel na het lezen van de informatie, was nog beperkter

dan in de doelgroep en ook in de niet-doelgroep het slechtst in de instructieversie.

Wat betreft de gedragsintenties bij een kernongeval, zegt een kleine meerderheid (55%) binnen te blijven met ramen en deuren gesloten, terwijl 42% zegt te vertrekken naar een veilig gebied. Daarnaast is er een grote meerderheid (75%) die zegt te wachten op instructies van de overheid in plaats van jodiumtabletten in te nemen. Net als in de doelgroep is het aandeel dat zegt te wachten op instructies, minder in de instructieversie dan in de andere twee versies. Opvallend is dat meer dan de helft van de deelnemers in de niet-doelgroep die buiten de 100 km-zone wonen (26 van de 50) van plan zegt te zijn om jodiumtabletten op te halen bij een centraal punt. Hierbij dient te worden opgemerkt dat buiten de distributiezone het innemen van jodiumtabletten geen reële optie en alleen relevant is voor de deelnemers met kinderen. In de niet-doelgroep hebben slechts dertien deelnemers kinderen onder de 18 jaar (10% van het totaal). Deze deelnemers wonen buiten de 100 km-zone. Van deze dertien zeggen er vier van plan te zijn te zorgen dat de kinderen zo snel mogelijk een jodiumtablet innemen, en negen te wachten op instructies indien er jodiumtabletten in huis waren. Verder zeggen er vier dat ze de jodiumtabletten zouden ophalen bij een centraal punt indien er geen jodiumtabletten in huis zijn en zeven om te vertrekken naar een veilig gebied.<sup>10</sup>

Tabel 6.3 De uitkomsten van de niet-doelgroep (n = 132).

	O.b.v. folder Zeeland Gemiddeld (sd)	Versie brief	
		Aangepaste versie Gemiddeld (sd)	Instructieversie Gemiddeld (sd)
Zorgen over veiligheid (1-5)			
<i>Vooraf</i>	2.7 (1.2)	2.4 (1.0)	2.6 (1.0)
<i>Na informatie</i>	2.7 (1.0)	2.5 (1.0)	2.3 (1.0)
Evaluatie brief (1-5)	3.8 (0.7)	3.9 (0.5)	3.7 (0.8)
Evaluatie maatregel (1-5)	3.5 (0.8)	3.5 (0.7)	3.5 (0.8)
Begrip van maatregel (0-10)	2.7 (3.0)	2.3 (3.1)	<b>1.3 (2.1)*</b>
Intenties bij kernongeval	In %	In %	In %
... <i>blijf ik binnen</i>	61%	59%	48%
... <i>wacht ik op instructies</i>	73%	90%	<b>62%</b>
... <i>haal ik tabletten op</i>	54%	44%	40%

\* Significant lager dan in de andere versies (na correctie voor demografische variabelen)

<sup>10</sup> De gerapporteerde effecten in de tekst zijn gecorrigeerd voor achtergrondkenmerken (geslacht, leeftijd en opleidingsniveau, het hebben van kinderen onder de 18 jaar, preparatiezone en zorgen over veiligheid voorafgaand aan het lezen van de brief).

## 6.7 Evaluatie informatiebrief

De maatregel om jodiumtabletten te verspreiden en de informatiebrief hierover, werd door de deelnemers positief gewaardeerd. Uit de antwoorden van de deelnemers blijkt echter ook dat een groot deel van de mensen die buiten de distributiezones wonen, tijdens een stralingsincident wil kunnen beschikken over jodiumtabletten. Het verstrekken van informatie leidde niet tot een toename in de zorgen over de veiligheid. Het begrip van de maatregel bleef echter beperkt. Dit was ook terug te zien in het relatief grote aandeel dat zegt zijn of haar kinderen bij een kernongeval meteen de tabletten te laten slikken. Deze onjuiste opvattingen gelden met name voor de deelnemers die de korte instructie hadden gelezen.

Voor de deelnemers die de korte instructieversie van de informatiebrief in deze experimentele setting hadden gelezen, was het blijkbaar niet duidelijk voor wie de tabletten bestemd waren en wanneer de tabletten geslikt moesten worden. Bij de andere twee versies kwam deze boodschap beter over. Uit dit experiment bleek dat de op basis van de eerdere onderzoeksresultaten aangepaste versie van de informatiefolder, behorend bij de jodiumdistributie in Zeeland, weliswaar minder leestijd vergde maar niet beter geëvalueerd werd dan de originele informatiefolder of tot een beter begrip van de maatregel leidde. In de aangepaste versie was er meer uitleg over de verspreiding en de afname van radioactieve stoffen via wind en afstand, de toename in de kans op kanker en kwetsbaarheid van jonge kinderen en baby's, het juiste moment om tabletten te slikken en een specificatie van officiële informatiekanalen. Een mogelijke verklaring is dat de aanpassingen nog onvoldoende zijn uitgewerkt. Ook is er een selectie gemaakt van de informatie uit de informatiefolder van Zeeland (waarbij de tekst ook enigszins is geherstructureerd) op basis van de eerste onderzoeksbevindingen. Beide aspecten dragen er aan bij dat de verschillen tussen beide versies vrij beperkt zijn.

Na het lezen van de informatiebrief was er vooral in de voorgenomen distributiezone een sterke behoefte aan extra informatie. Men is geïnteresseerd in waar kerncentrales staan, wat te doen bij een kernongeval en de gevolgen ervan. Verder gaf een aantal deelnemers bij de open vraag aan geïnteresseerd te zijn in de bijwerking van de jodiumtabletten en het risico op een kernongeval. De meeste deelnemers gaven bij de keuze tussen verschillende bronnen het RIVM aan als bron waar ze de informatie van zouden willen ontvangen. Slechts een minderheid gaf de ANVS aan als voorkeursbron van informatie. Een plausibele verklaring hiervoor is dat de ANVS nog weinig bekendheid heeft onder de Nederlandse bevolking.



## 7 Discussie en aanbevelingen

Uit dit onderzoek blijkt dat een groot deel van het Nederlandse publiek het idee heeft dat de straling die vrijkomt bij een ernstig stralingsincident, in kleine hoeveelheden en op grote afstand gevaarlijk is, tot veel sterfgevallen leidt en voor grote gezondheidsproblemen, zoals aangeboren afwijkingen, zorgt. De meeste mensen denken bovendien dat men zich hier niet tegen kan beschermen.

Bij een stralingsincident zouden de meeste deelnemers de adviezen van de overheid opvolgen en binnenblijven. Men verwacht dan via radio, tv of NL-Alert op de hoogte te worden gehouden en eventueel instructies te ontvangen. Toch zien ook veel deelnemers het vertrekken naar een veilig gebied als een reële optie.

De voorgenomen uitbreiding van de predistributiezone wordt in het algemeen positief gewaardeerd. Daarbij geeft men de voorkeur aan de verspreiding van jodiumtabletten per post. Echter, voor een groot deel van het publiek is het niet duidelijk waarom er een leeftijdsgrens is voor het slikken van jodiumtabletten en waarom de voorgenomen uitbreiding van de distributie alleen tot een gebied van 100 km van een kerncentrale plaats zou vinden. Ook het moment waarop de jodiumtabletten geslikt zouden moeten worden lijkt voor velen lastig te begrijpen.

Als het gaat om ernstige stralingsincidenten heeft het Nederlandse publiek, met name binnen de preparatiezones, vooral behoefte aan informatie over waar kerncentrales staan en de te nemen maatregelen. Bij de keuze tussen verschillende informatiebronnen wordt vooral het RIVM als bron van informatie aangewezen.

Op basis van de bevindingen zijn een aantal aanbevelingen te formuleren: 1) voor algemene informatie over risico's en maatregelen bij ernstige stralingsongevallen, 2) voor de informatiebrief bij de uitbreiding van de jodiumdistributie, en 3) voor risicocommunicatie bij een dreigend of tijdens een ernstig stralingsongeval.

### 7.1 Aanbevelingen voor algemene informatie over risico's en maatregelen

Ook wanneer er geen stralingsongeval plaatsvindt of dreigt plaats te vinden, is er behoefte aan toegankelijke informatie met begrijpelijke tekst en infographics op het internet. In Nederland is het niet duidelijk op welke plaats het publiek hiervoor terecht kan. In de eerste plaats wordt daarbij door de deelnemers aan het onderzoek aan het RIVM gedacht. Naast de website van het RIVM, zou het publiek ook informatie kunnen vinden op [rijksoverheid.nl](http://rijksoverheid.nl), [crisis.nl](http://crisis.nl) of [autoriteitnvs.nl](http://autoriteitnvs.nl). Hoewel de ANVS nog geen grote naamsbekendheid heeft bij het algemene publiek, is publieksvoorlichting over nucleaire veiligheid en stralingsbeschermingsmaatregelen een taak van de ANVS.

Er moet in ieder geval informatie beschikbaar zijn over stralingsbeschermingsmaatregelen en te verwachten gezondheidsproblemen. Bij

informatie over beschermingsmaatregelen – en in het bijzonder voor de predistributie van jodiumtabletten – moet worden toegelicht wat de basis is voor de afstands- en leeftijdscriteria. Hierbij is informatie over de locaties van de kerncentrales essentieel. Maar het is ook belangrijk om goed uit te leggen hoe de verspreiding en de afname van radioactieve stoffen via wind en afstand doorgaans over de tijd verloopt, en wat het juiste moment is om tabletten te slikken. Verder zou er ook informatie over de werking van de tabletten en de wijze van inname, de juiste doses, eventuele bijwerkingen en de houdbaarheid te vinden moeten zijn. Voor mensen die geen tabletten ontvangen omdat ze niet tot de doelgroep horen en voor mensen in de doelgroep die de tabletten zijn kwijtgeraakt of zeggen geen tabletten te hebben gekregen zou er wellicht een optie moeten zijn om de tabletten gemakkelijk aan te vragen. Daarnaast zou er ook informatie over andere handelingsopties, zoals schuilen en het niet eten van groenten uit de moestuin, beschikbaar moeten zijn.

Wat de gezondheidseffecten voor de bevolking betreft, is het belangrijk om uit te leggen waarom kinderen meer kans hebben op het ontwikkelen van schildklierkanker. Maar het is ook zinvol om effecten te bespreken die deskundigen niet verwachten maar waar leken wel aan denken, zoals extra sterfgevallen onder de bevolking en aangeboren afwijkingen.

## **7.2 Aanbevelingen voor informatiebrief bij jodiumdistributie**

Voor de informatiebrief bij de verspreiding van jodiumtabletten kan worden voortgebouwd op de informatiefolder die eerder bij de verspreiding van jodiumtabletten in de predistributiezone rond de kerncentrale in Borsele is rondgestuurd. De brief zou in ieder geval duidelijk moeten maken wie de tabletten moeten slikken, wat de werking is van de tabletten, op welk moment en op welke wijze ze geslikt moeten worden en hoe en wanneer men hierover instructies krijgt. De brief zou bij voorkeur samen met de jodiumtabletten op naam moeten worden verstuurd naar de doelgroep. Hierdoor kan worden voorkomen dat burgers de brief met de jodiumtabletten voor reclame aanzien en de brief met de tabletten weggooien. Bovendien zal een brief op naam de persoonlijke relevantie voor de lezer vergroten waardoor de kans dat de boodschap gelezen en onthouden wordt, toeneemt.

## **7.3 Aanbevelingen voor risicocommunicatie bij stralingsincidenten**

Bij een dreiging of tijdens een ernstig stralingsongeval is het belangrijk dat de overheid open is over wat er aan de hand is, de burgers snel van betrouwbare informatie over de risico's en maatregelen voorziet en daarbij regelmatig updates aanbiedt. Radio en tv zijn hiervoor nog steeds de aangewezen kanalen, maar er kan ook via de speciale website [www.crisis.nl](http://www.crisis.nl), informatie worden doorgegeven. NL-Alert is vooral geschikt om korte instructies (over bijvoorbeeld schuilen en het innemen van tabletten) door te geven via de mobiele telefoon. Hierbij moet worden bedacht dat er ook tijdens een incident jodiumtabletten beschikbaar zijn op centrale punten, zoals apotheek of gemeentehuis. Binnen de distributiezones kunnen bewoners de tabletten zijn kwijtgeraakt of nooit ontvangen hebben (bijvoorbeeld omdat ze er net wonen). Maar ook buiten de distributiezones kan het zinvol zijn om een voorraad aan te

houden, omdat er onder een deel van de bevolking behoefte zal zijn aan tabletten.

Om effectief te communiceren is het belangrijk dat er geloofwaardige deskundigen worden ingezet, met wie het publiek een relatie en vertrouwen kan opbouwen (Covello, 2011; Perko, 2011). De informatie dient consistent en voor een groot publiek begrijpelijk te zijn, en moet over relevante aspecten gaan, zoals wanneer en door wie de tabletten moeten worden ingenomen. De informatie die bij een stralingsongeval gegeven wordt, zou ook moeten aansluiten bij de kennis en ideeën die mensen al hebben, het huidige distributiebeleid en de informatie die mensen in de distributiezones daarover hebben ontvangen. Bijvoorbeeld door uit te leggen dat straling op grote afstand bij een ernstig stralingsongeval nauwelijks gezondheidsschade kan aanrichten en niet overal doorheen gaat, waardoor schuilen zeker wel zinvol is. Vooral als het gaat om concrete instructies is het belangrijk dat informatie ook is afgestemd op de afstand tot het incident, de leeftijd en gezinssamenstelling en dat er rekening wordt gehouden met culturele verschillen en anderstaligen.

Verder zou ook gedacht kunnen worden aan het vergroten van de voorkennis via publiekscampagnes of onderwijs over stralingsincidenten. Door het vergroten van de voorkennis wordt de kans groter dat de boodschap tijdens een incident wordt begrepen en instructies worden opgevolgd.





## 8 Literatuur

1. Alhakami, A. S. en P. Slovic (1994). A psychological study of the inverse relationship between perceived risk and perceived benefit. *Risk analysis*, 14 (6), 1085-1096.
2. ANVS (2016). <http://www.autoriteitnvs.nl/onderwerpen/stresstest>. Geraadpleegd op 23 april 2016.
3. Bergstra, A.D. (2015). Evaluatieonderzoek huis aan huis distributie jodiumtabletten in de gemeenten Borsele, Middelburg en Vlissingen. GGD Zeeland.
4. Brenner, A. V., M. D. Tronko, M. Hatch, , T. I. Bogdanova, V. A. Oliynik, J.H. Lubin et al. (2011). I-131 dose response for incident thyroid cancers in Ukraine related to the Chernobyl accident. *Environmental health perspectives*, 119 (7), 933.
5. Bromet, E. J., D. P., Taormina, L. T. Guey, J. A. Bijlsma, S. F. Gluzman, J. M. Havenaar et al. (2009). Subjective health legacy of the Chernobyl accident: a comparative study of 19-year olds in Kyiv. *BMC Public Health*, 9 (1), 1.
6. Brumfield G. (2013). Fukushima: Fallout of fear. *Nature*; 17: 290-3.
7. Covello, V. T. (2011). Risk communication, radiation, and radiological emergencies: strategies, tools, and techniques. *Health physics*, 101 (5), 511-530.
8. Cardis, E. en M. Hatch (2011). The Chernobyl accident — an epidemiological perspective. *Clinical Oncology*, 23 (4), 251-260.
9. Donoghue, A. M. en M.R. Cullen (2007). Air emissions from Wagerup alumina refinery and community symptoms: an environmental case study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 49 (9), 1027-1039.
10. Eagly, A. H. en S. Chaiken (1993). *The psychology of attitudes*. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
11. ENSREG (2012). Peer review Report European Nuclear Safety Regulators Group. Stress tests performed on European nuclear power plants. Stress Test Peer Review Board.
12. Europese commissie (2016). Nuclear safety, stress test. <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/nuclear-energy/nuclear-safety/stress-tests>. Geraadpleegd op 18 januari 2016.
13. Fischhoff, B., P. Slovic, S. Lichtenstein, S. Read, S. en B. Combs (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy sciences*, 9 (2), 127-152.
14. Frick, U., J. Rehm, en P. Eichhammer (2002). Risk perception, somatization, and self report of complaints related to electromagnetic fields – a randomized survey study. *International journal of hygiene and environmental health*, 205 (5), 353-360.
15. Friese, S. (2015). *ATLAS.ti 6 user guide and reference*. Berlin, ATLAS. ti Scientific Software Development GmbH, 2011.
16. Gezondheidsraad 2007. Risico's van blootstelling aan ioniserende straling.
17. GGD Zeeland (2015). Evaluatieonderzoek huis aan huis distributie jodiumtabletten.

18. Glik, D. C. (2007). Risk communication for public health emergencies. *Annu. Rev. Public Health*, 28, 33-54.
19. Greven F., L. Claassen, D. Timmermans, F. Woudenberg en F. Duijm (2013). *Rook bij branden – Aanpassing berichtgeving op grond van perceptieonderzoek*. Groningen.
20. IAEA (1986). International Atomic Energy Agency. Summary report on the post-accident review meeting on the Chernobyl accident. Vienna: IAEA; Safety Series No. 75; INSAG-1.
21. IAEA (2008). International Atom Energy Agency. International Nuclear and Radiological Event Scale user's manual.
22. ICRP (2005). Committee 1 Task Group Report: C1 Foundation Document (FD-C-1). Biological and Epidemiological Information on Health Risks Attributable to Ionising Radiation: A Summary of Judgements for the Purposes of Radiological Protection of Humans.
23. ICRP (2007). Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Ottawa, *Annals of the ICRP*, 103,2-4.
24. ICRP (2012). ICRP Statement on Tissue Reactions/early and late effects of radiation in normal tissues and organs – threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context, Ottawa, *Annals of the ICRP* 118, 1–2.
25. Inspectie voor de Leefomgeving en Transport (2014). *Nationaal Crisisplan Stralingsincidenten*.
26. Inspectie Leefomgeving en Transport ILT, Risicovolle bedrijven (juni 2014). *Rapportage ongewone gebeurtenissen in Nederlandse nucleaire inrichtingen in 2013*.
27. Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.
28. Kamiya, K., K. Ozasa, S. Akiba, O. Niwa, K. Kodama, N. Takamura et al. (2015). Long-term effects of radiation exposure on health. *The Lancet*, 386 (9992), 469-478.
29. Moyer M. (2011). Are Babies Dying in the Pacific Northwest Due to Fukushima? A Look at the Numbers. *Scientific American Blogs*. 21 juni 2011.
30. Morgan, M. G., B. Fischhoff, A. Bostrom en C.J. Atman (2002). *Risk Communication: A Mental Models Approach*.
31. Perko, T. (2011). Importance of risk communication during and after a nuclear accident. *Integrated environmental assessment and management*, 7 (3), 388-392.
32. Perko, T., C. Turcanu en B. Carle (2012). Media reporting of nuclear emergencies: The effects of transparent communication in a minor nuclear event. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 20 (1), 52-63.
33. Perko, T. (2014). Radiation risk perception: a discrepancy between the experts and the general population. *Journal of environmental radioactivity*, 133, 86-91.
34. Perko, T., B. Gorp, C. Turcanu P. Thijssen en B. Carle (2013). Communication in nuclear emergency preparedness: A closer look at information reception. *Risk Analysis*, 33 (11), 1987-2001.
35. Responsplan (2011). [www.autoriteitnvs.nl/documenten/publicatie/2011/09/09/responsplan-nationaal-plan-kernongevallenbestrijding](http://www.autoriteitnvs.nl/documenten/publicatie/2011/09/09/responsplan-nationaal-plan-kernongevallenbestrijding).
36. RIVM (2015). *Rapport 2015-0046; Van der Schaaf & Bader. Technische basisinformatie stralingsongevallenbestrijding*

37. RIVM (2016). Stralingsbelasting in Nederland.  
www.rivm.nl/Onderwerpen/S/Stralingsbelasting\_in\_Nederland/Aandeel\_per\_stralingsbron. Geraadpleegd op 18 januari 2016.
38. Shibata, Y., S. Yamashita, V.B. Masyakin, G.D. Panasyuk en S. Nagataki (2001). 15 years after Chernobyl: new evidence of thyroid cancer. *The Lancet*, 358(9297), 1965-1966.
39. Shimizu, Y., Kodama, K., Nishi, N., Kasagi, F., Suyama, A., Soda, M. et al., (2010). Radiation exposure and circulatory disease risk: Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivor data, 1950-2003. *BMJ*, 340, b5349.
40. Slovic, P. E. (2000). The perception of risk. Earthscan publications.
41. Slovic, P. en E. Peters (2006). Risk perception and affect. *Current directions in psychological science*, 15 (6), 322-325.
42. Smetsers RCGM. (2011). Risicoschatting en -management bij radiologische en nucleaire incidenten: Risico en risicomangement in Nederland. Kluwer.
43. SPSS 20 (2011). Statistical Package for the Social Sciences. © IBM, 1989.
44. TK brief. DGETM-PDNIV/14039027. Ministerie van Economische Zaken, 02 juli 2014. Harmonisatie van de voorbereiding op, en maatregelen bij, kernongevallen in Nederland en onze buurlanden.
45. TK Verzamelbrief. Kenmerk 940490-148159-BPZ. Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 8 maart 2016.
46. UNSCEAR (2001). Hereditary Effects of Radiation. Annex in: Hereditary Effects of Radiation. Report to the General Assembly. Vienna, United Nations Scientific Committee on the effect of Atomic Radiation, 2001  
(www.unscear.org/unscear/en/publications/2001.html, geraadpleegd 12 april 2016).
47. UNSCEAR (2006). Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Volume II. Scientific Annexes C, D and E.
48. US National Academy of Sciences (2006). National Research Council Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation. BEIR VII Phase 2. Washington, DC: National Academies Press, 13
49. WHO (2013). Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan earthquake and tsunami, based on a preliminary dose estimation.
50. Wiedemann, P. M. en H. Schütz (2005). The precautionary principle and risk perception: experimental studies in the EMF area. *Environmental health perspectives*, 402-405.
51. Wiedemann, P. M., A.T. Thalmann, M.A. Grutsch en H. Schütz (2006). The impacts of precautionary measures and the disclosure of scientific uncertainty on EMF risk perception and trust. *Journal of risk research*, 9 (4), 361-372.
52. Zaller, J. (2006). The Nature and Origins of Mass Opinion. Cambridge university press New York. Zaller, J. (1992). The nature and origins of mass opinion. Cambridge university press.



## Bijlage 1 Toelichting expertmodel

### Radioactiviteit

Elke stof is opgebouwd uit atomen. Een atoom is het kleinste deeltje dat de eigenschappen van de stof heeft. Er bestaan meer dan honderd verschillende soorten atomen, zoals koolstof, zuurstof en jodium.

Sommige soorten atomen zijn stabiel (bijvoorbeeld  $^{12}\text{C}$ , koolstof-12 en  $^{127}\text{I}$ , jodium-127), terwijl andere soorten instabiel zijn (bijvoorbeeld  $^{131}\text{I}$ , jodium-131). Instabiele atomen veranderen in één of meer stappen in stabiele atomen door straling uit te zenden. Dat proces wordt radioactiviteit genoemd. Zo verandert jodium-131 in xenon-131, dat stabiel is en dus niet meer verandert.

### Halveringstijd

Elk instabiel atoom heeft een karakteriserende snelheid waarmee het verandert in een ander atoom. De halveringstijd, de benodigde tijd om nog de helft van het oorspronkelijk aantal atomen over te houden, is typerend voor de radioactieve stof. Zo is de halveringstijd van jodium-131 8,02 dagen, terwijl de halveringstijd van uranium-238 bijna 4,5 miljard jaar is. Na twee halveringstijden is de helft van de overgebleven helft over ( $1/4^e$ ) en na 10 halveringstijden  $1/1000^e$  ( zie Tabel B1.1).

Tabel B1.1 Eigenschappen van enkele radioactieve stoffen

Radioactieve stof	Halveringstijd	Soort straling	Halveringsdikte (mm lood)	Hoeveelheid na		
				1 wk	3 mnd	1 jr
Jodium-131	8,02 dagen	$\beta, \gamma$	3	0,546	0,00042	$< 1 \cdot 10^{-12}$
Caesium-134	2,06 jaar	$\beta, \gamma$	9	0,956	0,920	0,714
Caesium-137	30,0 jaar	$\beta, \gamma$	8	0,9996	0,994	0,977
Uranium-238	4,5 miljard jaar	$\alpha, \gamma$	$< 1$	1,0	1,0	1,0

### Soorten straling

Elk instabiel atoom zendt één of meer typen ioniserende straling uit. De belangrijkste zijn alfa- ( $\alpha$ ), bèta- ( $\beta$ ) en gammastraling ( $\gamma$ ). Ioniserende straling heeft voldoende energie om een elektron uit de buitenste schil van een atoom weg te slaan. Hierdoor krijgt het atoom in totaal een positieve lading in plaats van een neutrale lading, met andere woorden het atoom wordt geïoniseerd. Ioniserende straling wordt ook wel radioactieve straling genoemd. Elke radioactieve stof zendt één of meer soorten straling uit met een bij de stof horende energie. Afhankelijk van het type straling en de energie kan de straling meer of minder doordringen in materie. Alfa- en bètastraling hebben een maximale dracht in materie (zie Tabel B1.2). Gammastraling wordt door lucht nauwelijks tegengehouden en kan ook afhankelijk van de energie gemakkelijk in weefsel doordringen. Voor de doordringbaarheid van

gammastraling in materie wordt de term halveringsdikte gebruikt, dat is de dikte van een bepaald materiaal dat de helft van de gammastraling tegenhoudt.

*Tabel B1.2 Dracht van alfa- en bètastraling.*

Soort straling	Maximale dracht	
	In lucht	In weefsel
$\alpha$	< 10 cm	< 0,1 mm
$\beta$	ca. 10 m	ca. 1 cm

## **Blootstelling**

### *Bestraling versus besmetting*

Er is een essentieel onderscheid tussen bestraling en besmetting. Er is sprake van bestraling als er een röntgenfoto wordt gemaakt of als er iemand in de buurt staat van een niet-afgeschermd radioactieve bron. In dat geval wordt de persoon zelf niet radioactief. De blootstelling aan straling stopt zodra de foto gemaakt is of als de bron is verwijderd. Afhankelijk van de hoeveelheid straling kan er echter wel gezondheidsschade optreden (zie ook 'Gezondheidseffecten', verderop in deze bijlage).

Er is sprake van radioactieve besmetting als het materiaal dat straling uitzendt op of in het lichaam terecht komt. De persoon zelf is in dat geval een bron van straling geworden. In dat geval houdt de bestraling pas op wanneer het radioactieve materiaal van of uit het lichaam is verwijderd.

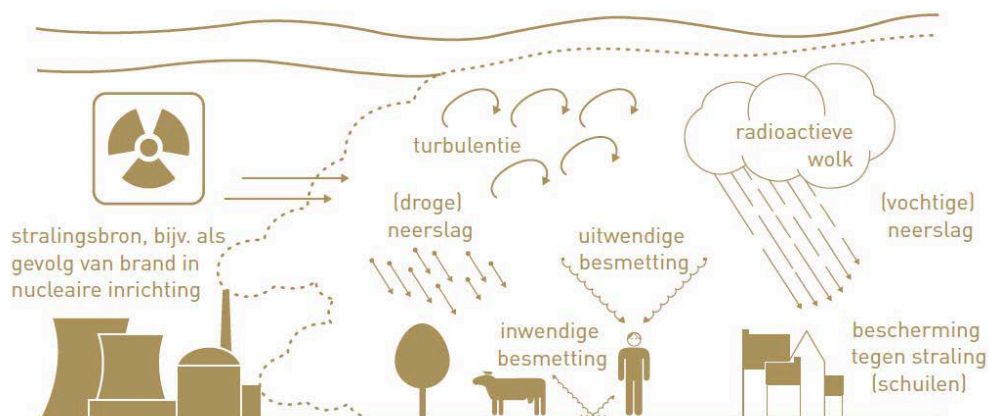
Een radioactief besmet persoon kan een nog niet blootgesteld persoon bestralen door dicht in de buurt te zijn, of ook weer een ander besmetten door deze persoon aan te raken.

In geval van besmetting is het daarom belangrijk om de persoon te ontsmetten. Iemand die alleen maar bestraald is, kan iemand anders niet bestralen of besmetten.

### *Blootstellingspaden*

Mensen kunnen op verschillende manieren worden blootgesteld door de verspreide radioactieve stoffen (RIVM, 2015), (zie Figuur B1) via:

- inwendige besmetting door inhalatie van radioactieve deeltjes;
- externe bestraling door radioactieve deeltjes in de lucht;
- externe bestraling door neergeslagen radioactiviteit in de omgeving (na depositie);
- externe bestraling als gevolg van uitwendige besmetting (direct of via aanraking);
- inwendige besmetting door inname van besmet voedsel en/of drinkwater.



Figuur B.1 Verspreiding van radioactiviteit en belastingspaden (Smetsers, 2011).

### Stralingsdosis

De stralingsdosis waaraan mensen worden blootgesteld, wordt bepaald door de bijdrage van de verschillende radioactieve stoffen via de verschillende blootstellingspaden. In de meest besmette gebieden van de regio Fukushima, buiten het ongevalsterrein, is de geschatte effectieve dosis gedurende het eerste jaar 10-50 mSv tot een afstand van ongeveer 50 km vanaf de kerncentrale (zie ook hieronder: gebruikte eenheden) (WHO, 2013). In de rest van de regio Fukushima is de geschatte dosis 1-10 mSv (tot ongeveer 80 km van de kerncentrale). Ter vergelijking: de Nederlandse bevolking wordt jaarlijks blootgesteld aan 2,5 mSv straling, waarvan ongeveer de helft afkomstig is van natuurlijke bronnen (bijvoorbeeld uit de bodem en uit het heelal) en de andere helft van kunstmatige bronnen (bijvoorbeeld bouwmaterialen en medisch onderzoek) (RIVM, 2016).

Van de stoffen die kunnen vrijkomen bij een ongeval leveren jodium en caesium de grootste bijdrage aan de dosis. Jodium-131 ( $^{131}\text{I}$ ) levert de grootste bijdrage aan de blootstelling gedurende de eerste periode na een ongeval. De hoeveelheid activiteit van jodium-131 neemt snel af vanwege de korte halfwaardetijd van acht dagen. Na een jaar is jodium-131 vrijwel verdwenen (er is dan nog een fractie  $2 \cdot 10^{-14}$  over).

De activiteit van twee andere voor de dosis relevante radioactieve stoffen bij het kernongeval van Fukushima, caesium-134 en caesium-137, was gedurende de eerste dagen na het ongeval lager dan die van jodium-131. Na verloop van tijd neemt het relatieve aandeel van caesium toe, omdat de halfwaardetijden veel groter zijn. Caesium-137 heeft een halfwaardetijd van dertig jaar en na één jaar is bijna 98% van deze stof aanwezig (zie ook 'Radioactiviteit', hierboven).

### Nut van schuilen

Ter bescherming tegen de radioactieve stoffen die mogelijk vrijkomen, kan de overheid in Nederland in een bepaald gebied de maatregel schuilen afkondigen. Schuilen houdt in: binnenblijven of naar binnengaan en deuren, ramen en alles wat als ventilatie werkt, sluiten. Deze maatregel wordt vaak niet goed begrepen, omdat gedacht wordt dat radioactieve straling overal doorheen gaat. Die gedachte klopt

echter maar ten dele. Schuilen voorkomt voor een groot deel dat iemand radioactief besmet wordt en daarnaast dringt niet alle straling door daken en muren. Om deze redenen zorgt deze maatregel voor een forse reductie van de blootstelling en is schuilen zeker zinvol.

### **Gebruikte eenheden**

De internationale eenheid van geabsorbeerde dosis ( $D_T$ ) in een weefsel of orgaan is de gray (Gy), gelijk aan een joule per kilogram (J/kg).

De biologische effecten van blootstelling aan straling hangen niet alleen af van de geabsorbeerde dosis, maar ook van het type straling (alfa, bèta of gamma) waaraan het weefsel of orgaan is blootgesteld. De equivalente dosis ( $H_T$ ) is een maat voor de dosis aan straling die een weefsel ontvangt, waarbij rekening wordt gehouden met de verschillende typen straling. De equivalente dosis wordt gevonden door de geabsorbeerde dosis te vermenigvuldigen met een stralingsweefactor ( $w_R$ ). Ook de equivalente dosis wordt uitgedrukt in J/kg, maar omdat de stralingsweefactor een dimensieloos getal is, wordt die nu sievert (Sv) genoemd.

Daarnaast zijn weefsels en organen in verschillende mate gevoelig voor straling.

De effectieve dosis ( $E$ ) is een dosis die een individu ontvangt. Deze wordt bepaald door de equivalente dosis ( $H_T$ ) te vermenigvuldigen met een weefselweefactor ( $w_T$ ). Wordt het gehele lichaam uniform bestraald, dan is de weefselweefactor gelijk aan 1. Wordt slechts een deel van het lichaam bestraald, dan wordt de equivalente dosis per bestraald weefsel vermenigvuldigd met de bijbehorende weefselweefactor en worden vervolgens de resultaten bij elkaar opgeteld. Ook de effectieve dosis wordt uitgedrukt in sievert (Sv).

Bovenstaande wordt samengevat in onderstaande formule:

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T = \sum_T w_T \cdot \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

Drempeldoses voor weefselreacties (deterministische effecten) worden uitgedrukt in Gy. De eenheid Sv is uitsluitend van toepassing bij stochastische effecten.

### **Gezondheidseffecten**

De mogelijke gezondheidseffecten van straling worden bepaald door de stralingsdosis waaraan iemand wordt blootgesteld en kunnen worden onderverdeeld in twee hoofdgroepen:

#### *1. Weefselreacties of deterministische effecten*

Weefselreacties (deterministische effecten) zijn effecten die kunnen optreden boven een bepaalde stralingsdosis. Beneden de drempeldosis treden deze effecten niet op.

Het effect dat optreedt en de relatie tussen de intensiteit van het effect en de ontvangen dosis hangt af van welk deel van het lichaam is blootgesteld. De drempeldoses worden alleen in uitzonderlijke situaties



overschreden, zoals bij patiënten die een bepaalde medische interventie ondergaan, bij medewerkers die een arbeidsongeval met straling hadden en bij slachtoffers van een atoombom.

- De laagst bekende drempeldosis (100 mGy<sup>11</sup> op de testes) geldt voor voorbijgaande steriliteit bij mannen ICRP (ICRP 2007).
- Cardiovasculaire aandoeningen, verminderde bloedaanmaak en cataract kunnen ontstaan als het doelorgaan wordt bestraald boven een drempeldosis van 500 mGy (ICRP 2007, 2011).
- Bij langdurige interventieprocedures, zoals het plaatsen van stents die onder doorlichting worden uitgevoerd, kan de drempeldosis voor schade aan de huid worden overschreden. Op korte termijn kan de huid daarna roodheid vertonen. Op langere termijn leidt die verbranding soms tot het afsterven van huidcellen en bindweefselvorming (Gezondheidsraad 2007).
- Bij een stralingsongeval waarbij het gehele lichaam (of grote delen daarvan) in korte tijd wordt(den) blootgesteld aan straling boven een drempeldosis van ongeveer 1 Gy, kan sterfte optreden (ICRP 2007).

Weefselreacties komen dus alleen voor bij (zeer) hoge stralingsdoses. Dergelijke hoge doses komen bij een kernongeval buiten de terreingrens van de installatie niet voor. Bijvoorbeeld, tijdens de kernramp in Fukushima ging de radioactieve wolk weliswaar over een groot gebied (zone > 50 km) maar waren de stralingsdoses overal aanzienlijk lager (maximaal 50 mSv) dan de genoemde drempeldoses. Om deze reden is geen toename te verwachten van het aantal spontane abortussen, miskramen, perinatale sterfte, congenitale afwijkingen, ontwikkelingsstoornissen of cognitieve beperkingen bij kinderen ten gevolge van blootstelling aan straling bij zwangere vrouwen. Ook wordt er geen toename verwacht in het voorkomen van cataract en hart- en vaatziekten. Op de lange termijn kan er onder de werknemers binnen de terreingrens van de installatie bij een dosis groter dan 500 mGy wel een verhoogd risico zijn op vaatziekten. De kans op het optreden van vaatziekten onder overlevenden van de atoombom, is ongeveer drie keer lager dan het risico op kanker (Shimizu Y et al. 2010). Ook in de omgeving van Tsjernobyl zijn geen aanwijzingen gevonden voor deterministische effecten onder de bevolking (UNSCEAR, 2006).

## 2. Stochastische effecten

Stochastische effecten zijn effecten zonder drempeldosis waarop de kans op het effect toeneemt naarmate de dosis toeneemt. Het gaat om erfelijke effecten en kanker.

Op basis van resultaten van dieronderzoek wordt het risico van erfelijke effecten op het nageslacht veel lager geacht dan het risico op het ontstaan van kanker. Een risico van erfelijke afwijkingen ten gevolge van straling is niet aangetoond bij mensen. Echter, aangezien ioniserende straling mutageen is en experimentele studies bij planten en dieren hebben aangetoond dat straling mutaties kan induceren,

<sup>11</sup> Drempeldoses worden uitgedrukt als de geabsorbeerde (orgaan)dosis. Gy (Gray) is de eenheid van geabsorbeerde (orgaan)dosis (J/kg).

beschouwt de ICRP ioniserende straling als een veroorzaker van stochastisch effecten (UNSCEAR, 2001).

Verder zijn de effecten geslacht en leeftijd op het moment van blootstelling belangrijk. Bij stochastische effecten gaat het om een verhoogde kans op kanker en genetische effecten. De kans op de effecten is vooral afhankelijk van de ontvangen dosis (hoe hoger de dosis, hoe groter de kans), het geslacht en de leeftijd op het moment van blootstelling.

Een verhoogde kans op kanker onder de bevolking ten gevolge van blootstelling aan straling zijn bij de stralingsdoses zoals gemeten bij Fukushima, wel mogelijk. De WHO heeft de relatieve risico's (lifetime fractional risk) van het ontstaan van verschillende typen kanker ten gevolge van het ongeval bij Fukushima berekend (WHO, 2013). Dit is voor verschillende leeftijdsgroepen en beide geslachten uitgevoerd voor een aantal mogelijke blootstellingsniveaus. Het risico neemt het meest toe bij kinderen die werden blootgesteld op een leeftijd van 1 jaar in het gebied met de hoogste blootstelling (10-50 mSv), namelijk schildklierkanker (vrouw 68%, man 56%), leukemie (man 6,7%, vrouw 6,3%), borstkanker (vrouw 6,4%) en solide tumoren (man 3,8%, vrouw 1.8%). Een dergelijke toename van het relatieve risico is bij een aandoening waarvan de baseline incidentie zeer laag is, vaak niet detecteerbaar. Er kan wel sprake zijn van een toename van het aantal gevallen van een bepaald type kanker, maar die toename is kleiner dan de normale fluctuatie van de kans op het krijgen van kanker zonder dat er sprake is van een stralingsongeval en kan daarom niet worden onderscheiden van de normale fluctuatie. Epidemiologische studies hebben beschreven dat het voorkomen van schildklierkanker bij de bevolking in ernstig besmette gebieden rond Tsjernobyl duidelijk was toegenomen als ze als kinderen een hoge schildklierdosis (> 1 Gy) hadden ontvangen (Brenner et al., 2011). De toename van schildklierkanker was vooral te zien bij kinderen die ten tijde van de blootstelling tussen 0 en 5 jaar oud waren (Kamiya et al., 2015). Opvallend was dat de incidentie van schildklierkanker bij kinderen die na de ramp in Tsjernobyl waren geboren, weer op het achtergrondniveau was. Dit suggereert dat de toename van het aantal mensen met schildklierkanker hoofdzakelijk werd veroorzaakt door inwendige blootstelling aan jodium-131, dat een korte halveringstijd heeft (Shibata, 2001). Of andere gezondheidseffecten ten gevolge van de straling eveneens zijn toegenomen, zoals leukemie en aangeboren afwijkingen, is niet duidelijk (Cardis & Hatch, 2011; Kamiya et al, 2015).

## Bijlage 2 Interview leidraad deskundigen

Interviews zijn mondeling of telefonisch.

1. In uitnodiging doel van onderzoek en interviews toelichten:
  - a. Onderzoeken op welke manier het publiek het best geïnformeerd kan worden over de mogelijke gezondheidsrisico's bij stralingsincidenten en de te nemen maatregelen.
  - b. Met de interviews hopen we een beter beeld te krijgen van de gezamenlijke kennis en inzichten over de gevolgen van stralingsincidenten en de communicatie daarover.

*Tijdens elk interview zullen doorgaans alleen vragen aan bod komen die zijn toegespitst op de specifieke deskundigheid van de expert.*

2. Start interview: het interview duurt ongeveer een uur.  
Als leidraad voor de interviews zijn er op basis van literatuuronderzoek voor elk thema een aantal hoofdvragen opgesteld. Het gaat tijdens het gesprek vooral om verheldering, en aanvullende en ontbrekende specifieke kennis en inzichten. In dit interview wil ik graag uw inzichten bespreken over:
  - a. De fysieke kenmerken van een stralingsincident (onder andere aard en omvang van de mogelijke radioactieve blootstelling)
  - b. Mogelijke gevolgen van een stralingsincident (onder andere psychosociale gevolgen en de mogelijke gezondheidseffecten van blootstelling)
  - c. Te nemen maatregelen onder andere welke maatregelen genomen (moeten/kunnen) worden door overheid en burgers.

Om uw antwoorden correct te noteren, willen we het interview graag opnemen. De gegevens zullen anoniem worden verwerkt. Heeft u daar bezwaar tegen?

Specifieke vragen per domein.

### **I. De fysieke kenmerken van een stralingsincident**

1. Wat zou een oorzaak van een stralingsincident kunnen zijn en waarom denkt u dat?
  - Zijn er nog andere oorzaken?
  - Is er verschil in oorzaken bij een groot of klein incident?
2. Welke factoren en eigenschappen van het incident bepalen de omvang van het vrijkomen en de verspreiding van radiologisch materiaal en waarom vindt u dat?
  - Zijn er andere factoren en eigenschappen? (O.a. type incident/centrale, wind/regen, beheersing/crisismanagement, verloop?)

3. Welke onzekerheden spelen mee bij het beoordelen van de blootstelling?
  - Nabijheid woningen, interventieniveaus, korte- en langetermijn(meting)
4. Zijn de fysieke kenmerken van een ernstig stralingsincident (kernongeval) in Nederland te vergelijken met een ongeval zoals in Tsjernobyl/Fukushima?
  - Waarom wel/ waarom niet?

## **II. Mogelijke gevolgen**

1. Wat zijn volgens u de (belangrijkste) gevolgen van een ernstig stralingsincident (kernongeval) en waarom denkt u dat?
  - Media-aandacht, risicoamplificatie, zorgen
  - Onzekerheid, wantrouwen
  - Gezondheid (zie ook vraag 2)
2. Wat zijn de mogelijke gezondheidseffecten van een ernstig stralingsincident (kernongeval)?
  - Type effecten (klachten/ziekten)
  - Risicofactoren  
(technische toxicologische factoren, afstand tot installatie, korte en lange termijn, onzekerheidsmarges, hoogte risico)
3. Welke rol spelen psychologische en sociale factoren in het ontstaan/versterken van gezondheidsklachten?
  - Welke externe factoren zijn daarbij belangrijk?  
(onder andere aard en omvang, de communicatie van officiële berichtgeving en media)
4. Zijn de mogelijk gevolgen van een (groot) stralingsincident (kernongeval) te vergelijken met die van:
  - a. Andere bronnen van ioniserende straling (RA-afval, achtergrondstraling, radon/thoron, medische toepassingen)?
  - b. Een ongeval zoals in Tsjernobyl/Fukushima
    - Waarom wel/ waarom niet?

## **III. Te nemen maatregelen**

1. Wat zou er in geval van een (groot) stralingsincident volgens u moeten worden gedaan?
  - Beheersing, meting, informatie
  - Preparatiezones: communicatie, (pre)distributie, evacuatie
  - Prioriteit
  - Korte en lange termijn
  - Welke factoren bepalen interventies?
  - Welke factoren beïnvloeden de (officiële) communicatie?
  - Hoe zou de communicatie eruit moeten zien?  
(inhoud/vorm/kanalen)

2. Welke (overheids)instanties (moeten) worden betrokken? Waar hangt dat vanaf?
  - Korte en lange termijn
  - Taak en rolverdeling (zou u zelf een rol kunnen spelen?)
3. Welke aanbevelingen voor het publiek (kunnen) worden gegeven?
  - Prioriteit
  - Korte en lange termijn
4. Welke factoren beïnvloeden volgens u of mensen aanbevelingen opvolgen?
5. In hoeverre is de aanpak van een klein stralingsincident te vergelijken met de aanpak van een groot stralingsincident (kernongeval) en andere grote incidenten? (oordeel/acties/communicatie)?

## Bijlage 3 Draaiboek interviews niet-deskundigen

1. Werving:
  - 15 deelnemers via eigen netwerk (VUmc, GGD Groningen, GGD Twente)
  - Informatie in uitnodiging:
    - a. Gesprek over stralingsincidenten
    - b. Vergoeding
    - c. Geluidsopname – anonieme verwerking
2. Voor de interviews moet geregeld zijn:
  - Lijst met deelnemers en mobiele telefoonnummers
  - Reservering interviewruimte
  - Koffie, thee, sap, water en koekjes
  - Opnameapparatuur,
  - Cadeaubonnen 15\*à €20,- pp
  - Eventuele bewegwijzering
3. Voor aanvang:
  - Apparatuur, koekje en drankjes halfuur van tevoren klaar gaan zetten
  - Voor het interview start, vragen we de deelnemers een korte vragenlijst in te vullen. Er staat een respondentnummer op de vragenlijst (hiermee kunnen we de deelnemers anoniem koppelen aan de vragenlijst).

<b>Respondentnummer:</b>	_____
<b>Vragenlijst:</b>	
1. Wat is uw leeftijd?	_____
2. Bent u man of vrouw?	<input type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
3. Wat is uw hoogstgenoten opleiding?	
	<input type="checkbox"/> Geen
	<input type="checkbox"/> Lagere school
	<input type="checkbox"/> Lager beroepsonderwijs (ambachtsschool, huishoudschool, LTS, LHNO, LEAO, VMBO-praktijk, etc.)
	<input type="checkbox"/> MULO, MAVO, 3 jaar HAVO, VMBO-t
	<input type="checkbox"/> Hoger algemeen onderwijs (HBO, HBS)
	<input type="checkbox"/> Voorbereidend wetenschappelijk onderwijs (VWO)
	<input type="checkbox"/> Middelbaar beroepsonderwijs (MTS, MEAO, INAS, VHBO, etc.)
	<input type="checkbox"/> Hoger beroepsonderwijs (HBO)
	<input type="checkbox"/> Wetenschappelijk onderwijs (universiteit)
	<input type="checkbox"/> Anders, namelijk...
4. Wat is uw huidige beroep?	_____
5. Heeft u thuiswonende kinderen?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee

4. Start interview (wacht tot geïnterviewde rustig zit).

### **Instructies voor interviewer:**

- *Bedank de deelnemer voor komst, stel jezelf voor.*
- *Leg uit dat het interview voor een wetenschappelijk onderzoek is naar de ideeën van mensen over stralingsincidenten en de communicatie daarover.*
- *Vertel verder dat:*
  - Het gesprek zal worden opgenomen
  - Er daarbij geen goede of foute antwoorden zijn
  - De informatie strikt vertrouwelijk is
  - De gegevens anoniem worden verwerkt tot een onderzoeksverslag en uitspraken niet terug te voeren zijn tot de betreffende personen
  - Het interview ongeveer 45 minuten duurt.
  - Elke deelnemer na afloop een cadeaubon van € 20 ontvangt als dank voor deelname.
- *Controleer of alles duidelijk is en of geïnterviewde nog vragen heeft.*
- *Hierna de opnameapparatuur aanzetten en melden dat het gesprek vanaf nu wordt opgenomen.*
- *Tekst: 'Dit interview gaat over straling en stralingsincidenten in uw omgeving. Wij zijn geïnteresseerd in wat u daarover weet, denkt en voelt'.*

### **Vraag 1: Wat kunt u vertellen over straling?**

#### *Mogelijke prompts / Subvragen*

- Wat zijn volgens u de belangrijkste bronnen van straling?
  - natuurlijk – door mens veroorzaakt
- Wat kunt u vertellen over de eigenschappen van straling?
- In hoeverre maakt u zich zorgen over het vrijkomen van straling in uw woonomgeving?
- In hoeverre denkt u daarbij aan gezondheidsschade? Welke gezondheidsschade?
- Op welke wijze en wanneer denkt u dat deze gezondheidsschade kan optreden?
  - Kunt u zich voorstellen dat mensen er ziek van worden?
  - Wie zou daar vatbaar voor kunnen zijn?
- Wat denkt u over uw eigen blootstelling aan straling?
- Wat zou u over straling willen weten?

### **Vraag 2: Waar denkt u aan als het gaat om stralingsincidenten?**

#### *Mogelijke prompts/subvragen*

- Aan wat voor soort incidenten denkt u?
  - Ernst (mogelijke gevolgen), locatie
- Waar of in welke situaties komt er volgens u straling vrij?
- Zouden we in Nederland te maken kunnen krijgen met een kernongeval (wat is de kans)?
- In hoeverre maakt u zich daar zorgen over?
- Aan wat voor (gezondheids)schade denkt u?
- Wat zou u over stralingsincidenten willen weten?

### **Vraag 3: Wat moet er volgens u gebeuren in geval van een stralingsincident?**

- Welke maatregelen zouden er genomen moeten worden? (bij licht/ernstig stralingsincident)
  - Bestrijding, monitoring, evacuatie,

- Distributie jodiumtabletten
- Informatie/instructies voor bevolking
  - Updates (wat is er gebeurd/ wat er wordt gedaan?)
  - Binnenblijven
  - Tabletten innemen
- Welke informatie over de maatregelen bij een stralingsincident zou er volgens u moeten worden gegeven? (bij licht/ernstig stralingsincident)
  - Wat zou u zelf willen weten?
- Hoe zou informatie over straling en stralingsincidenten moeten worden gegeven?
  - Bij een incident
  - Brede voorlichtingscampagne (vooraf)
  - Via scholing/onderwijs
  - Op een officiële website (door wie, welke organisatie?)
- Hoe zou u zelf geïnformeerd willen worden over een stralingsincident?
  - Nieuws, overheidsinformatie, zelf opzoeken op internet (website), (folders, spotjes, etc).
- Wat zou u bij een (ernstig) stralingsincident doen?

Lees de volgende tekst voor:

'Bij een kernongeval kunnen radioactieve stoffen vrijkomen, die via inademing of voedsel in het lichaam terecht kunnen komen. Een van deze stoffen is radioactief jodium. In het lichaam wordt radioactief jodium door de schildklier opgenomen. Op langere termijn kan dit schildklierkanker veroorzaken. Vooral baby's en jonge kinderen lopen bij inname van radioactief jodium een verhoogd risico op schildklierkanker. Door kort voor of tijdens het vrijkomen van radioactief jodium, niet-radioactief jodium in te nemen, kan de opname van radioactief jodium in de schildklier worden voorkomen. Jodiumtabletten bevatten zoveel niet-radioactief jodium dat zij de schildklier verzadigen. De Nederlandse regering overweegt daarom om binnen een groot gebied rond kerncentrales jodiumtabletten te verspreiden, zodat de tabletten bij een kernongeval op tijd worden geslikt.'

#### **Vraag 4: Wat denkt u over de verspreiding van jodiumtabletten?**

- Hoe nuttig vindt u dit?
- Hoe zouden de tabletten volgens u verspreid moeten worden?
  - Per post
  - Beschikbaar (waar?)
- Wie zouden er volgens u de tabletten moeten krijgen?
  - Zwangeren, kinderen (tot welke leeftijd?),
  - Tot welke afstand?
  - Zou u ze zelf willen hebben?
- Welke informatie over de jodiumtabletten zou volgens u moeten worden gegeven?
- Hoe zou informatie over de verspreiding van jodiumtabletten volgens u moeten worden gegeven?
  - Brede voorlichtingscampagne (vooraf)
    - Nationaal (website, spotjes)
  - Campagne in verspreidingsgebied rond centrale
  - Bij een incident



- Updates?
- Wat zou u nog meer over jodiumtabletten willen weten?
  - Bijwerkingen

## Bijlage 4 Onlinevragenlijst

### **Ons onderzoek**

Deze vragenlijst maakt onderdeel uit van een studie die wordt uitgevoerd door het VU medisch centrum in Amsterdam en GGD Groningen, in samenwerking met het RIVM. Het onderzoek gaat over wat mensen weten en denken over ongelukken waarbij straling vrij kan komen.

Het is de bedoeling dat u bij elke vraag het antwoord aankruist dat het meest overeenkomt met wat u denkt en het beste uw ideeën weergeeft. Uw bijdrage aan het onderzoek is belangrijk, zelfs als u weinig weet over stralingsincidenten. Alle antwoorden worden anoniem verwerkt.

Indien u opmerkingen heeft over de vragen, dan is er aan het eind van de vragenlijst ruimte om deze te noteren.

Bij voorbaat hartelijk dank voor uw medewerking!

**Deel I****Wat is straling?**

**Straling is energie die vrijkomt bij natuurlijke processen, zoals zonlicht en het aardmagnetische veld, of bij processen die door de mens worden veroorzaakt, zoals elektriciteit en kernsplijting.**

**A. In hoeverre maakt u in zich zorgen over de volgende stralingsbronnen?**

<i>Ik maak me zorgen over...</i>	Helemaal niet	Nauwelijks	Een beetje	Behoorlijk	Veel
1 UV-straling van de zon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Straling bij medische toepassingen (röntgen, bestraling)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Straling van kerncentrales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Straling uit de bodem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Straling van magnetron	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Kosmische straling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Straling van zendmasten en mobieltjes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Straling uit bouwmaterialen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Straling tijdens lange vliegreizen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Straling van opgeslagen kernafval	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Radioactieve straling**

**Eén van de processen waarbij straling vrijkomt, is radioactiviteit. Deze straling wordt ook wel radioactieve straling genoemd.**

**B. Wat zijn de eigenschappen van radioactiviteit en radioactieve straling?**

Hieronder staan beweringen over radioactiviteit en radioactieve straling. Geef bij elke bewering aan of u denkt dat deze 'waar' is of 'onwaar' is. Als u geen idee heeft, kruist u 'weet niet' aan.

	Zeker onwaar	Waarschijnlijk onwaar	Weet niet	Waarschijnlijk waar	Zeker waar
1 In Nederland komt de meeste radioactieve straling uit natuurlijke processen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Je kunt radioactiviteit niet waarnemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Radioactieve straling gaat overal doorheen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Radioactieve stoffen dringen gemakkelijk door de huid het lichaam in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Als je blootgesteld wordt aan radioactieve straling wordt je radioactief	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Radioactieve straling veroorzaakt ook in kleine hoeveelheden veel schade aan de gezondheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Natuurlijke radioactiviteit is voor de mens ongevaarlijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### C. Kernongevallen en andere ongevallen waarbij radioactieve straling vrij kan komen

In het verleden zijn er bij kerncentrales in het buitenland incidenten geweest waarbij radioactieve stoffen zijn vrijgekomen. In hoeverre maakt u zich daar zorgen over?

		Helemaal mee oneens	Mee oneens	Niet oneens/ Niet eens	Mee eens	Helemaal mee eens
1	Ik maak me zorgen over de gevaren van kerncentrales buiten Nederland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ik maak me zorgen over de gevaren van kerncentrales buiten Europa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Ik denk dat het risico op een kernongeval in Nederland zeer klein is	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Ik denk dat de veiligheidsmaatregelen in kerncentrales in Nederland, Duitsland en België afdoende zijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Ik denk dat de gevaren voor de gezondheid bij een kernongeval groot zijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Ik denk dat mensen die 100 kilometer of verder van een kernongeval leven, kunnen overlijden door de gevolgen van de radioactieve straling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Ik denk dat mensen die 100 kilometer of verder van een kernongeval wonen, door de radioactieve straling ziek kunnen worden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Ik denk dat mensen zichzelf bij een kernongeval kunnen beschermen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### D. Mogelijke gezondheidseffecten door blootstelling aan radioactieve straling bij een kernongeval

Kunt u bij elk van de onderstaande gezondheidsproblemen een schatting geven hoe vaak deze volgens u optreden onder de bevolking bij een ernstig stralingsincident.

<b>Op korte termijn (uren tot enkele dagen)</b>		Nooit	Zelden	Een enkele keer	Regelmatig	Vaak
1	Bloedarmoede	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Hoofdpijn en duizeligheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Darmklachten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Huidirritatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Haaruitval	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Hartklachten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Onvruchtbaarheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Dodelijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Op langere termijn</b>						
9	Onvruchtbaarheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Schade aan de hersenen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Kinderleukemie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Schade aan het ongeboren kind	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Misvormingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Genetische schade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Schildklierkanker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Andere typen kanker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Andere gezondheidsschade namelijk .....					

### E. Welk factoren hebben invloed?

Geef bij elk van de onderstaande factoren aan wat volgens u de invloed daarvan is op de gezondheidseffecten bij een kernongeval.

	Heel klein	Klein	Niet klein/Niet groot	Groot	Heel groot
1 De afstand tot het incident	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 De weersomstandigheden (wind en regen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 De concentratie radioactieve stoffen in de lucht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 De duur van de blootstelling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Inname van radioactieve stoffen via lucht, water en voedsel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Het preventief slikken van jodiumtabletten tijdens een incident	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### F. Kwetsbare groepen

Geef bij elk van de onderstaande groepen aan of u denkt dat deze groep extra gevoelig is voor de gezondheidseffecten van straling. Als u geen idee heeft, kruist u 'weet niet' aan.

	Zeker niet	Waarschijnlijk niet	Weet niet	Waarschijnlijk wel	Zeker wel
1 Kleine kinderen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Jongeren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Ouderen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Ongeboren vrucht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Mensen met een zwak immuunsysteem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Mensen met een bepaalde aanleg of gevoeligheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Mensen die kanker hebben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Anderen namelijk...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## G. Maatregelen

Hieronder staan beweringen over maatregelen om mensen in Nederland te beschermen tegen de gevolgen van een kernongeval. Geef bij elke bewering aan of u denkt dat deze 'waar' is of 'onwaar' is. Als u geen idee heeft, kruist u 'weet niet' aan.

	Zeker onwaar	Waarschijnlijk onwaar	Weet niet	Waarschijnlijk waar	Zeker waar
1 Er is een team dat continu de radioactieve straling meet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 In een gebied van 10 km van het incident worden bewoners geëvacueerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 In een gebied van 100 km van het incident worden bewoners geëvacueerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 In een gebied van 100 km van het incident krijgen bewoners het advies om binnen te schuilen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 In een gebied van 100 km van het incident krijgen zwangere vrouwen en bewoners jonger dan 18 jaar het advies om jodiumtabletten in te nemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 In heel Nederland worden maatregelen getroffen ter bescherming van de voedselketen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Deel II

### Jodiumtabletten distributie

Nederland kijkt op dit moment samen met onze buurlanden België en Duitsland hoe we de bescherming van de bevolking bij een kernramp moeten regelen.

Bij een kernongeval kunnen verschillende radioactieve deeltjes vrijkomen en een daarvan is radioactief jodium. Het innemen van jodiumtabletten, voor of tijdens een kernongeval, kan de kans op het ontwikkelen van schildklierkanker sterk verkleinen. De schildklier vult zich na het innemen van de tabletten met jodium en omdat hij daarna vol zit, kan hij geen radioactief jodium meer opnemen. Leeftijd speelt een rol bij het ontwikkelen van schildklierkanker door radioactieve straling. Bij eenzelfde hoeveelheid straling hebben jonge mensen een grotere kans op het ontwikkelen van schildklierkanker. Het innemen van jodiumtabletten helpt alleen bij mensen jonger dan 40 jaar.

Op dit moment hebben bewoners van 40 jaar en jonger en zwangere vrouwen tot op een afstand van 25 km van een kerncentrale jodiumtabletten thuis ontvangen.

Nederland onderzoekt nu hoe jodiumtabletten voor zwangere vrouwen en personen jonger dan 18 jaar in een gebied tussen 25 en 100 km van een kerncentrale beschikbaar worden gesteld. Daarvoor bestaan twee mogelijkheden.

Mogelijkheid 1: Beschikbaar stellen *voordat* er sprake is van een dreiging van een kernongeval. De jodiumtabletten kunnen dan *of* thuis worden bezorgd *of* door de mensen zelf worden opgehaald van een uitgiftepunt.

Mogelijkheid 2: Mensen halen *tijdens* de dreiging van een kernongeval de tabletten op bij een afgiftepunt in hun woonomgeving.

### H. Hoe denkt u over het beschikbaar stellen van jodiumtabletten in een gebied tussen 25 en 100 km van een kerncentrale?

	Zeker niet	Waarschijnlijk niet	Weet niet	Waarschijnlijk wel	Zeker wel
1 Ik denk dat het een zinvolle maatregel is	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Ik denk dat het zin heeft om bij een mogelijke dreiging de tabletten in te nemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Ik denk dat er ook op grotere afstand dan 100 km van een kerncentrale jodiumtabletten beschikbaar gesteld moeten worden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Ik denk dat jodiumtabletten ook beschikbaar gesteld moeten worden aan mensen ouder dan 18 jaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Ik zou de tabletten graag alvast in huis willen hebben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Ik zou de tabletten graag per post thuis ontvangen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Ik zou de tabletten graag ophalen tijdens een dreiging, omdat ze in huis kwijtgeraakt kunnen zijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 8. Welke informatie en instructies zou er bij de tabletten gegeven moeten worden?

.....  
 .....

## I. Informatie over ongelukken met straling

In hoeverre hebt u vertrouwen in de volgende informatiebronnen als het gaat om informatie over incidenten waarbij straling vrij kan komen?

<i>Ik vertrouw de informatie afkomstig van ...</i>	Helemaal niet	Nauwelijks	Een beetje	Behoorlijk	veel
1 Wetenschappers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 De Rijksoverheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Onderzoeksinstituten van de Rijksoverheid, zoals RIVM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 De GGD in mijn woonplaats	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Mijn huisarts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 De media (tv, radio, kranten en internet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Social media (Facebook, Twitter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 De burgemeester	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Milieuorganisaties	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Bedrijven waarbij straling vrij kan komen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**J. Op welke manier zou u graag geïnformeerd willen worden over straling en ongelukken met straling?**

		Zeker niet	Waarschijnlijk niet	Weet niet	Waarschijnlijk wel	Zeker wel
1	Vooraf (via voorlichtingscampagnes op scholen, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Door zelf informatie te zoeken via internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Via vrienden en kennissen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Door een informatiebrief van de overheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Via NL-Alert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Via radio- en tv-spotjes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Via social media (Facebook, Twitter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Door zelf te bellen met een officieel publieksinformatie-nummer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Via voorlichtingsbijeenkomsten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Anders, namelijk.....					

**K. Welke informatie zou u belangrijk vinden?**

Geef hieronder aan in welke aspecten u vooral bent geïnteresseerd.

<i>Ik ben vooral geïnteresseerd in informatie over...</i>	Helemaal niet	Nauwelijks	Een beetje	Behoorlijk	Heel erg
1 de verschillende bronnen van straling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 de eigenschappen van radioactiviteit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 hoe radioactiviteit zich verspreidt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 wat de gezondheidsrisico's zijn bij een stralingsincident	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 de maatregelen die de overheid heeft genomen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 jodiumtabletten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 de maatregelen die ik zelf zou kunnen nemen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**L. Wat zou u zelf doen bij incidenten waarbij straling vrij kan komen?**

In die situatie...	Zeker niet	Waarschijnlijk niet	Weet niet	Waarschijnlijk wel	Zeker wel
1 Ik zet radio of tv aan voor verdere berichtgeving	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Ik check sociale media en internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Ik blijf binnen met de ramen en deuren gesloten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Ik vertrek direct naar een veilig gebied	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Ik slik jodiumtabletten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Ik volg de aanbevelingen van de overheid op	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Anders, namelijk...					

**De volgende vragen gaan over uw persoonlijke situatie**

1	Welke omschrijving is op dit moment het meest op u van toepassing (één antwoord aankruisen)?	Ik ben: <input type="checkbox"/> Schoolgaand /studerend <input type="checkbox"/> Werkzaam in een betaalde baan <input type="checkbox"/> Werkloos/werkzoekend <input type="checkbox"/> Arbeidsongeschikt <input type="checkbox"/> Huisvrouw/man <input type="checkbox"/> Gepensioneerd
2	Heeft u thuiswonende kinderen jonger dan 18 jaar?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
3	Woont u in een van de volgende gemeenten?	<input type="checkbox"/> Zeeland: Borsele, Goes, Hulst, Middelburg, Reimerswaal, Sluis, Terneuzen, Vlissingen <input type="checkbox"/> West-Brabant: Bergen op Zoom, Roosendaal, Woensdrecht <input type="checkbox"/> Twente: Dinkelland, Losser
4	Hoe is over het algemeen uw gezondheidstoestand?	<input type="checkbox"/> Uitstekend <input type="checkbox"/> Zeer goed <input type="checkbox"/> Goed <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Slecht

**Ruimte voor opmerkingen.**

## Bijlage 5 Online-experiment – informatiebrief verspreiding jodiumtabletten

### **Ons onderzoek**

Deze vragenlijst maakt onderdeel uit van een studie die wordt uitgevoerd door het VU medisch centrum in Amsterdam en GGD Groningen, in samenwerking met het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Het onderzoek gaat over wat mensen denken over maatregelen bij kernongevallen.

Het is de bedoeling dat u de teksten goed leest en bij elke vraag het antwoord aankruist dat het meest overeenkomt met wat u denkt en het beste uw ideeën weergeeft. Uw bijdrage aan het onderzoek kan belangrijk zijn, zelfs als u weinig weet over dit onderwerp. Alle antwoorden worden anoniem verwerkt.

Indien u opmerkingen heeft over de vragen, dan is er aan het eind van de vragenlijst ruimte om deze te noteren.

Bij voorbaat hartelijk dank voor uw medewerking!

**1. In hoeverre maakt u zorgen over de veiligheid van uzelf of uw gezin (als het gaat om een mogelijk kernongeval)?**

	Totaal geen zorgen	Weinig zorgen	Een beetje zorgen	Veel zorgen	Heel veel zorgen
Ik maak me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2. Hoe kijkt u tegen de kans dat er in de komende 50 jaar in Nederland (of één van onze buurlanden) een kernongeval waarbij straling vrijkomt plaatsvindt?**

	Zeer onwaarschijnlijk			Zeer waarschijnlijk	
Ik zie de kans op zo'n kernongeval als...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Geheel niet zorgwekkend			Zeer zorgwekkend	
Ik zie de gevolgen van zo'n kernongeval als...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3. In hoeverre zijn de volgende situaties op u van toepassing?**

Heeft u thuiswonende kinderen jonger dan 18 jaar of bent u op dit moment zwanger?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Wat zijn de eerste twee cijfers van uw postcode?	<input type="checkbox"/> 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, <input type="checkbox"/> 36, 37, 38, 58, 65, 66, 67, 68, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91 of 98 <input type="checkbox"/> 43, 44, 45, 46, 75 of 76 <input type="checkbox"/> Mijn postcode begint met twee andere cijfers
Hoe ver woont u van de dichtstbijzijnde kerncentrale? <i>(kruis het antwoord aan dat het meest overeenkomt met wat u denkt)</i>	Ik woon op: <input type="checkbox"/> minder dan 25 km van een kerncentrale <input type="checkbox"/> tussen de 25 en 100 km van een kerncentrale <input type="checkbox"/> meer dan 100 km van een kerncentrale
<p>In Nederland en net over de grens in België en Duitsland staan enkele kerncentrales. Deze kennen strenge veiligheidsmaatregelen, maar 100% veiligheid bestaat niet. De overheid vindt het daarom zinvol om voorzorgsmaatregelen te treffen.</p> <p>Eén van deze voorzorgsmaatregelen is de verspreiding van jodiumtabletten in een groot gebied rond een kerncentrale.</p> <p>Mensen die thuiswonende kinderen (jonger dan 18 jaar) hebben, of zwanger zijn, en binnen een 20 tot 100 km zone wonen van een kerncentrale, ontvangen binnenkort thuis een informatiebrief met een</p>	



doosje jodiumtabletten.	
<p><i>Voor deelnemers die bij de vraag naar thuiswonende kinderen: ja hebben ingevuld en van wie de postcode met twee andere cijfers begint</i></p> <p>Stelt u zich voor dat u thuis de volgende informatiebrief met een doosje jodiumtabletten ontvangt.</p>	<p><i>Alle overige deelnemers</i></p> <p><b>Dit geldt niet voor u, omdat u buiten de distributiezones woont, geen thuiswonende kinderen hebt heeft of zwanger bent, of binnen de zone woont waar al eerder jodiumtabletten zijn gedistribueerd.</b></p>
<p><i>Random toewijzing aan één van drie onderstaande versies</i></p> <p><i>Versie 1 (uit Zeeuwse informatiefolder)</i></p>	
<p><b>Geachte XXX,</b></p> <p>Hierbij ontvangt u een doosje met 10 jodiumtabletten. Deze tabletten zijn bedoeld voor kinderen tot 18 jaar en/of zwangere vrouwen (in uw huishouden). Ze moeten geslikt worden op het moment dat zich bij u in de buurt een kernongeval voordoet.</p> <p><b>Hoe werken jodiumtabletten?</b></p> <p>Bij een kernongeval kunnen radioactieve stoffen vrijkomen. Een voorbeeld van zo'n radioactieve stof is radioactief jodium. Radioactief jodium kan via de luchtwegen of het eten van besmet voedsel in het lichaam terecht komen en door de schildklier worden opgenomen. Dit kan op de langere termijn schildklierkanker veroorzaken. De schildklier heeft een beperkte opnamecapaciteit voor jodium. De opname van radioactief jodium in de schildklier kan daarom worden voorkomen door kort voor of tijdens de blootstelling een hoeveelheid niet-radioactief jodium in te nemen, in de vorm van jodiumtabletten (kaliumjodide). Jodiumtabletten bevatten zoveel jodium dat zij de schildklier verzadigen.</p> <p><b>Leeftijdsgrens</b></p> <p>Hoe jonger, hoe belangrijker het is om u te beschermen tegen besmetting door radioactief jodium. Vooral baby's en jonge kinderen lopen een verhoogd risico. Ook voor zwangere vrouwen van alle leeftijden is het advies jodiumtabletten in te nemen ter bescherming van hun ongeboren kind. Jodiumtabletten zijn nuttig voor kinderen tot 18 jaar. Bij volwassenen is de kans op schildklierkanker door straling heel klein en wegen de positieve gevolgen van het innemen van een jodiumtablet niet op tegen de mogelijke bijwerkingen. Volwassenen wordt dan ook afgeraden om jodiumtabletten in te nemen.</p> <p><b>Wanneer moet ik een jodiumtablet innemen?</b></p> <p>Een jodiumtablet heeft uitsluitend een beschermende werking wanneer deze op het juiste moment wordt ingenomen. Neemt u de tablet te vroeg of te laat in, dan biedt deze beperkt of geen bescherming op het moment dat u wordt blootgesteld aan radioactief jodium. Jodiumtabletten dienen dan ook uitsluitend ingenomen te worden als de overheid dat uitdrukkelijk aanbeveelt. Luister daarom bij een ramp naar de overheidsberichten op de regionale rampenzender.</p>	

Met vriendelijke groet,  
Edith Schippers  
Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

*Versie 2 (op basis van onderzoeksresultaten)*

**Geachte XXX,**

Hierbij ontvangt u een doosje met 10 jodiumtabletten. Deze tabletten zijn bedoeld voor kinderen tot 18 jaar en/of zwangere vrouwen (in uw huishouden). Ze moeten geslikt worden op het moment dat zich bij u in de buurt een kernongeval voordoet.

***Wat als radioactieve stoffen vrijkomen?***

Bij een kernongeval kunnen radioactieve stoffen zich via de wind verspreiden. Hoe verder weg van het ongeval, hoe minder stoffen nog in de lucht zitten. De meest schadelijke stof is radioactief jodium. Dit kan worden ingeademd of door het eten van besmet voedsel in het lichaam terecht komen en door de schildklier worden opgenomen. Door de opname van radioactief jodium wordt de kans dat zich jaren later schildklierkanker ontwikkelt, groter. Baby's en jonge kinderen zijn hiervoor het meest kwetsbaar. Volwassenen zijn veel minder gevoelig voor radioactief jodium.

***Jodium tabletten beschermen kinderen***

Om kinderen te beschermen, worden jodiumtabletten verspreid in een brede zone tot 100 km rondom kerncentrales in Nederland, België en Duitsland. Door deze tabletten te slikken, wordt hun schildklier gevuld met gewoon jodium waardoor er geen radioactief jodium meer kan worden opgenomen. De tabletten zijn nuttig voor kinderen tot 18 jaar en zwangere vrouwen, die daarmee hun ongeboren kind beschermen.

***Wacht met slikken op oproep***

Een tablet werkt het best wanneer ze wordt ingenomen enkele uren voordat of rond het moment dat de radioactieve wolk over uw woonplaats drijft. Als het tablet te vroeg of te laat wordt ingenomen, dan is er geen goede bescherming. Wacht dus met innemen tot u een oproep hoort van de overheid via radio, tv of NL-Alert (op uw mobiele telefoon).

Met vriendelijke groet,  
Edith Schippers  
Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

*Versie 3 (instructie versie)*

**Geachte XXX,**

Hierbij ontvangt u een doosje met 10 jodiumtabletten. Deze tabletten zijn bedoeld voor kinderen tot 18 jaar en/of zwangere vrouwen (in uw huishouden). Ze moeten geslikt worden op het moment dat zich bij u in de buurt een kernongeval voordoet. De kans hierop is klein. Toch wil ik u vragen om dit doosje met tabletten goed op te bergen. Bijvoorbeeld door ze aan de EHBO-doos toe te voegen of in uw medicijnenkastje te stoppen.

Mocht er uiteindelijk iets gebeuren, en de overheid adviseert om kinderen tot 18 jaar en zwangere vrouwen de tabletten te laten slikken, dan heeft u

ze op het juiste moment bij de hand. Houd hiervoor televisie (NPO1), internet (crisis.nl) of uw mobiele telefoon in de gaten (NL-Alert).

Heeft u verdere vragen over de verspreiding of de werking van jodiumtabletten of over kerncentrales en beschermingsmaatregelen tegen kernongevallen in Nederland, kijk dan op ANVS.nl.

Dank voor uw samenwerking.  
Met vriendelijke groet,

Edith Schippers  
Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

**4. Heeft u na het lezen van deze tekst behoefte aan meer informatie?**

Nee  
 Ja, over  
O Waar staan kerncentrales  
O Radioactieve stoffen en straling  
O Gevolgen van een kernongeval  
O Wat te doen bij een kernongeval  
O Anders, nl.....  
(meer dan 1 antwoord mogelijk)

---

*Deelnemers krijgen hier de informatie-onderdelen te zien die ze aangeklikt hebben.*

**Waar staan kerncentrales?**  
In Nederland staat er een kerncentrale in Borsele (Zeeland). Net over de grens in België staan er centrales in Doel en Thiange en in Duitsland in Linge. In onderstaand kaartje zijn de 100 km zones rond deze kerncentrales weergegeven.



### Radioactieve stoffen en straling

Bij een kernongeval kunnen verschillende radioactieve stoffen vrijkomen waarvan radioactief jodium de meest schadelijke is. Radioactieve stoffen geven straling af die je niet kunt zien of voelen. Doordat de radioactieve stoffen zich met de wind verspreiden, neemt de hoeveelheid straling (de stralingsdosis) sterk af met afstand. De meeste straling kan niet door muren heen, maar ingeademde of ingenomen radioactieve stoffen kunnen wel straling afgeven in het lichaam.

### Gevolgen van een kernongeval

Op het ongevalsterrein kan de hoeveelheid straling (= stralingsdosis) van vrijgekomen radioactieve stoffen zo hoog zijn dat er stralingsziekte optreedt. De symptomen zijn onder andere hoofdpijn, misselijkheid, en verbrandingen. Een zeer hoge dosis is dodelijk; bij het ongeval in de centrale bij Tsjernobyl stierven tientallen reddingswerkers aan stralingsziekte. Bij de ramp in Fukushima kregen ook enkele werknemers stralingsziekte, maar zij herstelden allen.

Bij lagere stralingsdoses komt geen stralingsziekte voor. Zo waren er bij Tsjernobyl en Fukushima geen gevallen van stralingsziekte buiten het ongevalsterrein. Ook was er geen toename in onvruchtbaarheid of het aantal aangeboren misvormingen. Straling kan in een lagere dosis wel het DNA in cellen beschadigen. Veel van die beschadigingen worden hersteld, maar soms gebeurt dat niet goed waardoor de kans op kanker toeneemt.

### Wat te doen bij een kernongeval

Wanneer bij een ongeval met een kerncentrale radioactieve stoffen vrijkomen, duurt het even voordat de radioactieve stoffen door de wind worden verspreid. Er is meestal een paar uur tijd om maatregelen te nemen:

- Evacueren van omwonenden uit de directe omgeving van een

- kernongeval
- Schuilen, dit is zinvol omdat de meeste soorten straling door muren wordt tegengehouden
  - Beschermen van het voedsel door middel van beperkingen voor oogst en slacht
  - Preventief innemen van jodiumtabletten

### 5. Wat vindt u van de informatie die u gelezen hebt?

<i>De informatie is...</i>	zeker niet	niet	nauwelijks	wel	zeker wel
... volledig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... betrouwbaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... duidelijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... tegenstijdig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 6. Wat vindt u van de maatregel om jodiumtabletten te verspreiden?

<i>Verspreiding van Jodiumtabletten is...</i>	Zeker niet	niet	redelijk	wel	Zeker wel
... Slecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Nuttig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Zinloos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Noodzakelijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Voldoende	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 7. Wat weet u over de verspreiding van jodiumtabletten?

Hieronder staan beweringen over de maatregel om jodiumtabletten te verspreiden. Geef bij elke bewering aan of u denkt dat deze 'waar' is of 'onwaar' is. Als u geen idee heeft kruist u 'weet niet' aan.

	Zeker onwaar	Waarschijnlijk onwaar	Weet niet	Waarschijnlijk waar	Zeker waar
De tabletten geven bescherming tegen de effecten van radioactief jodium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De tabletten geven bescherming aan volwassenen ouder dan 40 jaar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Het slikken van de tabletten tijdens de zwangerschap wordt afgeraden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De tabletten bieden bescherming tegen de meeste vormen van kanker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bij een kernongeval moeten de tabletten zo snel mogelijk worden ingenomen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 8. Wat zou u zelf doen bij een ongeval in een kerncentrale in uw omgeving, waarbij straling vrij kan komen? (kruis één antwoord aan)

Bij een kernongeval...	<input type="checkbox"/> Blijf ik binnen met ramen en deuren gesloten <input type="checkbox"/> Vertrek ik zo snel mogelijk naar een veilig gebied <input type="checkbox"/> Anders, nl.....
Als ik jodiumtabletten in huis heb...	<input type="checkbox"/> Zorg ik dat mijn kinderen zo snel mogelijk een jodiumtablet innemen <input type="checkbox"/> Wacht ik op instructies van de overheid via radio, tv of NL-Alert <input type="checkbox"/> Anders, nl.....
Als ik <b>geen</b> jodiumtabletten in huis heb...	<input type="checkbox"/> Ga ik deze ophalen bij een centraal distributiepunt <input type="checkbox"/> Vertrek ik zo snel mogelijk naar een veilig gebied <input type="checkbox"/> Anders, nl.....

### 9. Van wie of van welke organisatie zou u deze informatie willen krijgen?

De ANWS

 Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming

De gemeente waarin ik woon

De GGD in de gemeente waarin ik woon



Het RIVM

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

Greenpeace Nederland



### 10. In hoeverre maakt u zich na het lezen van deze informatie zorgen over de veiligheid van uzelf of uw gezin (als het gaat om een mogelijk kernongeval)?

	Totaal geen zorgen	Weinig zorgen	Een beetje zorgen	Veel zorgen	Heel veel zorgen
Ik maak me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 11. De volgende vragen gaan over uw persoonlijke situatie

<b>A.</b>	Welke omschrijving is op dit moment het meest op u van toepassing (één antwoord aankruisen):	Ik ben: <input type="checkbox"/> Schoolgaand /studerend <input type="checkbox"/> Werkzaam in een betaalde baan <input type="checkbox"/> Werkloos/werkzoekend <input type="checkbox"/> Arbeidsongeschikt <input type="checkbox"/> Huisvrouw/man <input type="checkbox"/> Gepensioneerd
<b>B.</b>	Hoe is over het algemeen uw gezondheidstoestand?	<input type="checkbox"/> Uitstekend <input type="checkbox"/> Zeer goed <input type="checkbox"/> Goed <input type="checkbox"/> Matig <input type="checkbox"/> Slecht

**Ruimte voor opmerkingen.**





**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*