

Vergaderjaar 2007–2008

**21 015**

## **Kernongevallenbestrijding**

**Nr. 16**

### **BRIEF VAN DE MINISTER VAN VOLKSHUISVESTING, RUIMTE- LIJKE ORDENING EN MILIEUBEHEER**

Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal

Den Haag, 20 maart 2008

De uitgangspunten ten aanzien van stralingsbescherming en kernongevallenbestrijding in Nederland dateren uit 1986. Inmiddels zijn zowel ten aanzien van de veiligheid, de techniek als de modellering op nationaal en internationaal vele verbeteringen doorgevoerd. Deze ontwikkelingen hebben consequenties voor het Nederlandse beleid op deze punten. Hierbij doe ik u, mede namens de Ministers van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Volksgezondheid, Welzijn en Sport een notitie toekomen waarin de nieuwe uitgangspunten zijn vastgelegd die zullen worden gehanteerd bij de uitvoering van het Nationaal Plan Kernongevallen Bestrijding (NPK). De wijzigingen zijn:

1. het referentie kernongevalscenario is aangepast (realistischer uitgangspunten);
2. de interventieniveaus zijn beter afgestemd op de huidige (internationale) inzichten;
3. de tijdsperiode waarover de stralingsdoses worden berekend in de verspreidingsmodellen is verlengd om rekening te houden met grilligere (meer realistische) lozingspatronen.

Deze wijzigingen zijn nader toegelicht in de bijgevoegde notitie. Zij zullen weinig invloed hebben op de organisatorische kanten van de lokale voorbereidingen op adequaat optreden na een kernongeval. Met name de omvang van de zogenoemde organisatiezones zullen slechts zeer weinig wijzigen. Dit heeft tot gevolg dat er geen operationele wijzigingen nodig zijn

#### *Nieuw referentieongeval en gewijzigde interventieniveaus*

Het referentie ongevalscenario uit 1986 dat een kans heeft van voorkomen van 1 keer in de 1000 miljoen jaar is vervangen door een meer realistisch scenario met een voorkomen van circa 1 keer in de 1 tot 10 miljoen jaar. Een soortgelijk scenario wordt ook door o.a. Frankrijk, Duitsland en België gehanteerd.

De interventieniveaus voor evacuatie, jodiumprofylaxe, schuilen en huid-

ontsmetting zijn aangepast aan de nieuwe wetenschappelijke inzichten. Tenslotte is de enkele jaren geleden ingestelde leeftijdsgrens voor jodiumprofylaxe opgetrokken van 40 naar 45 jaar ten einde het verschil met Duitsland op te heffen. Aangezien er voldoende jodiumtabletten voorhanden zijn, levert dit ook geen problemen op.

Ik heb de verantwoordelijke burgemeesters hierover geïnformeerd en zal ook de betrokken veiligheidsregio's hierover zo spoedig mogelijk informeren. De betrokken vergunninghouders krijgen aan afschrift van deze brief en notitie.

De minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,  
J. M. Cramer

**Inleiding**

Het ongevalsscenario voor de ongevalsbestrijdingsplannen bij kernongevallen en de interventieniveaus dateren uit 1986. Gewijzigde inzichten en veiligere nucleaire installaties maken aanpassingen noodzakelijk. Dit betreft zowel de wijze waarop de gevolgen van ongevallen worden ingeschat en berekend als de dosisniveaus waarop ingrijpen door de overheid nodig wordt geacht (interventieniveaus).

Achtereenvolgens zal worden ingegaan op de aanpassing van het referentiescenario van een kernongeval, de aanpassing van enige interventieniveaus bij kernongevallen, de verlenging van de periode waarover de doses worden berekend en de uit deze wijziging voortvloeiende consequenties voor de zones waarbinnen maatregelen genomen moeten worden bij een kernongeval. Vooraf wordt opgemerkt dat de wijzigingen weinig invloed zullen hebben op de organisatorische kanten van de voorbereidingen op adequaat optreden na een kernongeval, met name de zogenoemde organisatiezones zullen slechts zeer weinig wijzigen.

**1 ONGEVALSCENARIO****Nieuwe uitgangspunten:**

Met betrekking tot het ongevalsscenario ter voorbereiding van kernongevallenbestrijding wordt uitgegaan van een maximale lozing van 1% jodium van de kerninhoud, 24 uur vertragingstijd en voor het weertype hetzij het locale jaargemiddelde, hetzij weertype D5.

- Bij de planning van zones waarbinnen maatregelen voorbereid moeten worden, worden de scenario's van een referentie ongeval gebruikt. Hiervoor is een heel ernstig ongeval gekozen, dat nog een, weliswaar geringe, kans van voorkomen heeft. In Nederland is het gebruikelijk voor die kans één keer in de miljoen tot tien miljoen jaar ( $10^{-6}$  tot  $10^{-7}$  per jaar) te nemen.
- Tot op heden is voor het Nationaal Plan Kernongevallenbestrijding (NPK) het PWR-5 ongevalsscenario uit 1975 gebruikt. Dit scenario gaat er vanuit dat:
  - a. 3% van de totale in de kern aanwezige jodium geloosd wordt;
  - b. er 2 uur zit tussen de ontdekking dat er iets fout gaat en de daadwerkelijke lozing (vertragingstijd); en
  - c. er een weertype is dat gelijk is aan het gemiddelde weer in Nederland.
- Dit scenario uit 1975 is niet meer realistisch:
  - a. internationaal – bijvoorbeeld in Duitsland – wordt voor de lozing van de jodiumfractie voor dit doel maximaal 1% gehanteerd;
  - b. slechts twee uur vertragingstijd is onwaarschijnlijk. Bij vrijwel alle ernstige, doch te voorziene ongevallen, is dit 24 uur of meer. 24 uur is dan ook een internationaal aanvaarde vertragingstijd als uitgangspunt voor ongevalsbestrijdingsplannen. Twee uur vertraging komt wel voor, maar dat gaat samen met heel geringe lozingen. De vertragingstijd is de tijd tussen begin het van het ongeluk tot aan de eerste echte lozing. Duitsland, België en Frankrijk gaan uit van 24 uur vertragingstijd. Deze 24 uur betreft niet de periode dat de Burgemeester of anderen bij een ongeval zou kunnen wachten met maatregelen nemen of voorbereiden, maar zijn een uitgangspunt om nu reeds de organisatie- en maatregelzones ten behoeve van de ongevalsbestrijdingsplannen te kunnen berekenen.

- c. de huidige veiligheidstoestand in kerncentrales is de afgelopen 20 jaar zodanig verbeterd dat het PWR-5 ongeval nu een veel kleinere kans van voorkomen heeft dan één op de miljoen tot tien miljoen per jaar ( $10^{-6}$  tot  $10^{-7}$  per jaar).
- d. het gehanteerde weer- en windtype is verouderd. Allereerst zijn de aanduidingen gewijzigd (wat vroeger bijvoorbeeld weertype D2 heette, heet nu D4) en bovendien is indertijd uitgegaan van een soort Nederlands gemiddelde, wat niet representatief is voor de kustgebieden (Petten en Borssele). Daarom is nu óf het gemiddelde weer op een bepaalde locatie over een geheel jaar, óf het aldaar vaak voorkomende weertype D5 genomen.
- Opgemerkt moet worden dat dit nieuwe scenario, evenals het vorige, niet uitgaat van terroristische aanslagen. Bij aanslagen kan de tijd tussen de aanslag en het vrijkomen van radioactief materiaal heel kort zijn. Echter, de hoeveelheid radioactief materiaal die direct vrij kan komen is relatief gering, omdat het enige tijd duurt voordat de kern droogvalt en smelt. Kernsmelt is de voorwaarde voor grootschalige lozingen. Aangenomen mag worden dat er voldoende tijd beschikbaar is om maatregelen ter bescherming van de bevolking te nemen voordat eventueel de kern smelt en grote hoeveelheden radioactiviteit vrijkomen.
- Duitsland en België  
In de buurlanden Duitsland en België wijkt de benadering niet veel af van het nu voorgestelde nieuwe scenario voor Nederlandse kernreactoren.

## 2 INTERVENTIENIVEAUS

### Nieuwe uitgangspunten:

#### *I voor jodiumprofylaxe:*

Het interventieniveau voor kinderen is 100 mSv schildklierdosis (was 500 mSv). Voor volwassenen blijft het 1000 mSv, maar boven de leeftijd van 45 jaar wordt jodiumprofylaxe ontraden. Er wordt van uitgegaan dat niet besmet voedsel het getroffen gebied wordt ingebracht. Dit is een formalisering van een reeds 2 jaar bestaande situatie.

#### *II voor schuilen:*

Het interventieniveau voor schuilen is 10 mSv effectieve dosis.

#### *III voor eerste dag evacuatie:*

Het interventie voor de eerstedags evacuatie is 200 mSv effectieve dosis.

#### *IV voor huidontsmetting:*

Beneden 50 mSv huiddosis kunnen personen naar huis. Tussen de 50 en 500 mSv huiddosis kunnen zij zich door de brandweer laten ontsmetten. Boven de 500 mSv wordt naast ontsmetting door de Brandweer een medische gezondheidscontrole aangeboden.

Samenvatting **nieuwe waarden** in tabel 1.

**Tabel 1. Nieuwe waarden en berekeningsuitgangspunten interventieniveaus en referentie ongevalscenario**

MAATREGEL	INTERVENTIENIVEAU	BEREKENINGSPERIODE
Evacueren, snel, maar nadat de wolk voorbij is	200 mSv	2 dagen
Niet urgente evacuatie, binnen ca 2 weken	50–250 mSv	1 jaar
Jodiumprofylaxe volwassenen < 45 jaar; ≥ 45 jaar geen inname	1000 mSv	2 dagen (alleen inhalatie + voedselbeperking)
Jodiumprofylaxe kinderen < 18 jaar	100 mSv	2 dagen (alleen inhalatie + voedselbeperking)
Schuilen	10 mSv	2 dagen
Huidontsmetting door Brandweer	< 50 mSv naar huis 50–500 mSv ontsmetten; naar huis > 500 ontsmetten + medische controle	24 uur
ONGEVALSCENARIO	Referentie ongevalscenario	
bijv. jodiumfractie	1%	
vertragingstijd	24 uur	
windtype	Het gemiddelde over een heel jaar voor die locatie of het in NL op de locaties veel voorkomend weertype D5	

### Algemene toelichting wijziging interventieniveaus

- Interventieniveaus zijn dosisniveaus waarboven overwogen moet worden om maatregelen te nemen om de bevolking te beschermen. Interventie is pas doeltreffend als de voordelen van een maatregel opwegen tegen de te verwachten nadelen van een stralingsdosis plus de nadelen van de maatregel zelf. Voor elke maatregel, zoals schuilen, jodium profylaxe en evacuatie worden daarom verschillende interventieniveaus vastgesteld.
- In 1988 zijn in het Nationaal Plan Kernongevallen interventieniveaus vastgesteld voor o.a. evacueren, jodiumprofylaxe (het innemen van jodiumtabletjes om de schildklier te beschermen), schuilen en landbouwmaatregelen (o.a. koeien op stal) op basis van internationale aanbevelingen.
- Aangezien elk ongeval anders zal verlopen, was destijds de (inter)nationale benadering om geen vaste waarden voor de interventieniveaus, maar een range van waarden vast te stellen, waaruit ten tijde van het ongeval het meest passende interventieniveau genomen diende te worden.
- Daarom werd aanbevolen 2 niveaus vast te stellen: een laag niveau waaronder een bepaalde maatregel (vrijwel) nooit nodig zal zijn en een hoog niveau waarboven (vrijwel) altijd ingrijpen nodig zal zijn. Indien de verwachte stralingsdosis in de range daartussen ligt, is het aan het gemeentelijke of rijksbeleidsteam om een interventieniveau vast te stellen en op basis daarvan te beslissen of er wel of niet maatregelen nodig zijn.
- Nederland heeft destijds het idee om een hoog en een laag niveau vast te stellen slechts ten dele gevolgd omdat te voorzien was dat deze

beslissfase te veel tijd zou vragen en direct optreden onmogelijk zou worden.

- Voor zeer snel te nemen maatregelen die de nodige voorbereiding vragen zoals jodiumprofylaxe en directe evacuatie zijn daarom in Nederland vaste waarden vastgesteld. Voor schuilen en voor evacueren nadat de wolk voorbijgetrokken is, zijn destijds wel ranges vastgesteld;
- Wijziging van de interventieniveaus is noodzakelijk om de volgende redenen:
  - a. Tijdens oefeningen is gebleken dat voor schuilen en evacuatie ranges niet goed werken. Het blijkt te veel tijd te kosten om een beslissing te nemen. Om snel te kunnen ingrijpen is één vaste waarde veel doeltreffender. De Kerncentrale Borssele hanteerde daarom steeds één vaste, de hoogste, waarde. Het beleidsteam nam uit voorzorg echter vaak de laagste waarde van de range, terwijl dat achteraf niet nodig bleek.
  - b. Internationaal zijn met name de interventieniveaus voor jodiumprofylaxe en evacuatie naar beneden bijgesteld.

### **Toelichting per soort interventie**

#### *I Interventieniveau voor Jodiumprofylaxe*

- Jodiumprofylaxe is het toedienen van niet-radioactief jodium dat door de schildklier wordt opgenomen. Het daarna ingeademde radioactieve jodium kan dan niet meer in de schildklier opgenomen worden en verlaat het lichaam snel.
- Het optreden van schildklierkanker bij kinderen rondom Tsjernobyl heeft geleid tot het internationaal naar beneden bijstellen van het interventieniveau voor jodiumprofylaxe.
- Jodiumtoediening is echter niet geheel zonder gevaar: lichte allergische reacties komen voor, maar ook, weliswaar zelden, ernstige bijwerkingen, zoals een anafylactische shock die in 50% van de gevallen dodelijk is. Bovendien is het niet denkbeeldig dat binnen hele grote bevolkingsgroepen aanzienlijke aantallen personen overgevoelig gemaakt worden voor jodium, waardoor zij later bij (meestal medische) toediening ook een allergische reactie zullen krijgen.
- De kans op het krijgen van schildklierkanker bij volwassenen door radioactief jodium is zeer gering. Bovendien komen de bijeffecten bij volwassenen meer voor. Daarom wegen bij volwassenen de voordelen minder snel tegen de nadelen op en geeft jodiumprofylaxe pas voldoende voordelen bij veel hogere doses (1000 mSv). In het huidige NPK werden daarom reeds hogere waarden voor volwassenen dan voor kinderen gehanteerd. De huidige waarde voor volwassenen wordt gehandhaafd. Boven circa 45 jaar zijn de nadelen zoveel groter dan de voordelen dat jodiumprofylaxe voor deze groep moet worden ontraden.
- De ICRP raadt een interventieniveau van 100 mSv schildklierdosis aan. De International Commission on Radiological Protection (ICRP) is een gezaghebbend wetenschappelijk orgaan dat aanbevelingen doet, die zowel door de Europese Commissie als de IAEA in principe worden overgenomen. De IAEA hanteert voor alle ongevalsituaties 100 mSv schildklierdosis. Nederland neemt daarom voor kinderen deze waarde over.
- Vergelijking België en Duitsland  
Helaas hanteert Duitsland een andere waarde (50 mSv schildklierdosis voor buiten spelende kinderen) omdat de Duitsers een apart probleem hebben, namelijk «Jodmangel». In Duitsland is het niet toegestaan om jodium in het brood mee te bakken, waardoor de meeste Duitsers een tekort aan jodium en daardoor een te grote schildklier hebben. Daardoor is de opname van jodium in de schildklier circa twee keer zo

- groot als in Nederland. Na de afweging van de voor- en nadelen van de maatregel heeft Duitsland een lager interventieniveau vastgesteld dan voor Nederland passend is. Dit is ook aan het publiek uit te leggen.
- Duitsland overweegt sterk om de doses voor kinderen te berekenen alsof zij schuilen.
  - Voor volwassenen (tot 45 jaar) houdt Duitsland vooralsnog 250 mSv aan, maar dat staat nog ter discussie. Boven 45 jaar wordt jodiumprofylaxe ook in Duitsland ontraden.
  - Ook België hanteert een andere waarde: 50 mSv voor volwassenen. Er is in België een discussie of deze waarde voor kinderen lager zou moeten zijn. Bijvoorbeeld 10 mSv, maar België gaat ervan uit dat de jodiumtabletjes geen enkel negatief effect (noch lichamelijk, noch logistiek) zullen hebben en daarom ook al geslikt moeten worden als het nog niet zeker is dat er een lozing komt. Opgemerkt moet worden dat de 10 mSv schildklierdosis die België wil hanteren, omgerekend lager is dan de algemeen zeer veilig geachte dosislimiet voor normale toepassingen.
  - Gezien de mogelijke bijeffecten van jodiumprofylaxe, volgt Nederland niet de relatief lage waarde van België.
  - De verschillen tussen Nederland en de buurlanden zijn voor de belangrijkste groep, de kinderen, echter wel aanmerkelijk kleiner geworden met de nieuwe waarden.
  - Gezien de vrijwel niet bestaande kans op het veroorzaken van schildklierkanker bij volwassenen en de niet uit te sluiten nadelige bijwerkingen, gaat het Nederlandse voorstel uit van toediening tot 45 jaar. Dit is hetzelfde als in België en Duitsland
  - De verschillen met België en Duitsland zijn veel kleiner geworden. Deze verschillen zijn alleen storend bij grensoverschrijdende maatregelen. Bij de bevolking kan onbegrip ontstaan doordat aan de andere kant van de grens bijvoorbeeld jodiumtabletten worden aanbevolen en in Nederland niet. Aangezien er goede argumenten voor die verschillen zijn, kan gerichte voorlichting en communicatie die onrust tegengaan.
  - Deze communicatie zal samen met CDC en betrokken gemeenten worden voorbereid.

## *II Interventieniveau voor Schuilen*

- Voor **schuilen** was de range 5–50 mSv.
- Aangezien in de berekeningsmodellen voor alle parameters de meest ongunstige waarden worden gehanteerd, geeft dat cumulatief een grote overschatting van het risico, die kan oplopen tot 5 à 10 maal.
- De berekende doses bij een ongeval zullen daardoor minstens een factor twee hoger uitvallen dan zij in werkelijkheid zijn.
- Wanneer een dosis van 10 mSv berekend wordt, zal daardoor de echte dosis op of onder de 5 mSv liggen. Daarom is de interventiewaarde op 10 mSv vastgesteld.
- Schuilen is een relatief weinig ingrijpende maatregel die daarom over een groot gebied, bijvoorbeeld 50–60 km, genomen zal worden, waardoor vaak de bevolking aan beide zijden van de grens al dan niet geadviseerd zal worden te schuilen. Harmonisatie met de buurlanden is dus gewenst.
- Vergelijking met België en Duitsland:
  - Duitsland hanteert ook 10 mSv.
  - België heeft nog steeds een range (5–15 mSv), maar laat waarschijnlijk direct schuilen in een groot gebied, onafhankelijk van het feit of er een lozing verwacht wordt, en zo ja, hoe groot deze zal zijn. Daarmee gaat België voorbij aan de grote economische en sociale schade die ook schuilen al met zich brengt.

### *III Interventieniveaus voor Evacuatie de eerste dag, na overtrekken wolk*

- Uit de range van 50–500 mSv is één vaste waarde gekozen. Aangezien in het dichtbevolkte Nederland evacueren een zeer ingrijpende maatregel is die niet te snel genomen moet worden gezien de maatschappelijke, gezondheids- en economische nadelen, is gekozen voor 200 mSv als interventieniveau. Een lagere waarde is niet te rechtvaardigen, als genoemde nadelen afgezet worden tegen de gezondheidsvoordelen.
- Ook hierbij geldt overigens dat de berekende waarde (veel) hoger zal zijn dan de daadwerkelijke dosis.
- Evacuatie is een maatregel die binnen een relatief klein gebied (bijvoorbeeld 2 km) genomen zal worden en daarom vanuit NL, België en Duitsland niet grensoverschrijdend zal zijn. Harmonisatie is dus niet noodzakelijk.
- Vergelijking met België en Duitsland: Duitsland hanteert 100 mSv en België 50–150 mSv.

### *IV Huidontsmetting door Brandweer*

- Bij een huidbesmetting moet de huid worden ontsmet hetzij door de brandweer hetzij thuis door te douchen en haren te wassen.
- Ook hiervoor was een range (50–500 mSv huiddosis) vastgesteld, die echter door de brandweer al op praktische wijze wordt gehanteerd: beneden de 50 mSv kunnen de besmette personen direct naar huis om daar eventueel te douchen en haren te wassen. Tussen de 50 en 500 mSv kunnen besmette personen zich laten ontsmetten door de brandweer en vervolgens naar huis gaan of gaan zij direct naar huis om daar te douchen etc. Boven de 500 mSv wordt besmette personen aangeraden om zich door de brandweer te laten ontsmetten, en wordt hen een medische gezondheidscontrole aangeboden.
- Deze handelwijze is nu geformaliseerd.

## **3 PERIODE VOOR DOSISBEREKENING**

### *Uitgangspunt:*

Voor de berekening van de te verwachten dosis wordt uitgegaan van een periode van 2 dagen

- In Nederland werden de doses die getoetst worden aan de interventieniveaus, berekend over de eerste uren of dag na aanvang van de lozing. Dat gaf een vertekend beeld omdat een lozing vaak «gesplitst» is, dat wil zeggen dat er enige tijd geloosd wordt, dan weer een tijdje niet en dan weer wat enzovoort.
- De perioden waarover de doses berekend worden, zijn verlengd tot 2 dagen zodat dit probleem wordt ondervangen.
- Vergelijking met België en Duitsland: beide landen hanteren vergelijkbare perioden als het nieuwe voorstel.

## **4 ORGANISATIE- EN MAATREGELZONES WIJZIGEN NIET OF NAUWELIJKS**

- Op basis van het referentie-ongeval en lozingsgegevens kan met verspreidingsmodellen berekend worden tot op welke afstand van de centrale een bepaald interventieniveau wordt overschreden. M.a.w. tot waar bijvoorbeeld de 10 mSv overschreden wordt en er dus geschuild zou moeten worden als dat referentieongeval zou plaatsvinden. Met behulp van deze afstanden zijn organisatiezones en maatregelzones vastgesteld.
- Organisatiezones zijn zones waarbinnen de verschillende gemeentes rondom een locatie nu reeds samenwerkingsverbanden moeten aangaan om bij een ongeval snel, adequaat en eendrachtig onder



leiding van één aangewezen burgemeester te kunnen optreden en waarbinnen bepaalde maatregelen in vergevorderde mate moeten zijn voorbereid: bijvoorbeeld de logistiek gereed hebben voor evacuatie of voor het verspreiden van jodiumtabletten.

- Maatregelzones zijn zones waarbinnen noodzakelijke voorbereidingen voor het uitvoeren van bepaalde moeten zijn getroffen.
- De huidige organisatie- en maatregelzones voor Nederlands grondgebied voor Borssele, Doel en Emsland staan in het NPK. De nieuwe berekende organisatie- en maatregelzones op basis van het nieuwe referentieongeval en de nieuwe interventieniveaus zijn ongeveer gelijk aan de bestaande uit het NPK. De organisatiezones zullen dan ook niet of slechts weinig aangepast worden. De geprojecteerde maatregelzones vragen wel kleine aanpassingen. De zones blijven bijna gelijk omdat enerzijds de interventieniveaus weliswaar strenger zijn geworden, maar anderzijds volgens het referentieongeval minder en later geloosd wordt.
- Het realistische ongevalsscenario met een kans van voorkomen van een keer in de miljoen tot tien miljoen jaar, geeft voor de locatie Petten geen organisatie- en maatregelzone buiten de inrichting. Om desondanks toch voorbereid te zijn op effecten buiten de inrichting heeft het regionale team dat de ongevalsbestrijdingsplannen maakt voor de onderzoeksreactor HFR te Petten een veel zwaarder referentie ongeval genomen. Dit ongeval zou één keer in de duizend miljoen jaar kunnen voorkomen ( $10^{-9}$  per jaar). Rondom deze reactor zullen daardoor zones worden vastgesteld terwijl dit bij de meer realistische brontermen niet nodig was. Dit is reeds aan de bevolking uitgelegd.
- Uitgangspunt is een referentieongeval bij kerncentrales, dat één keer in de 1 tot 10 miljoen jaar voorkomt. Echter, bij een ongeval dat één keer in de miljoen jaar voorkomt, treden bij de andere kerncentrales ook geen gebieden meer op waar de interventieniveaus kunnen worden overschreden. Deze vaker voorkomende ongevallen zijn namelijk qua lozingen veel geringer. Op dezelfde wijze als bij Petten is daarom een ongeval doorgerekend dat één keer in de 10 miljoen jaar voorkomt. Bij dit – naar uitgangspunt – te zware ongeval worden de maatregelzones iets groter dan tevoren.