



Inspectie Leefomgeving en Transport  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

# Rapportage van ongewone gebeurtenissen in Nederlandse nucleaire inrichtingen in 2011



Inspectie Leefomgeving en Transport  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

## **Rapportage van ongewone gebeurtenissen in Nederlandse nucleaire inrichtingen in 2011**

Datum 22 januari 2013





Inspectie Leefomgeving en Transport  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

## Colofon

Inspectie Leefomgeving en Transport  
ILT/Risicovolle bedrijven  
Kernfysische Dienst

Nieuwe Uitleg 1, Den Haag  
Postbus 16191, 2500 BD Den Haag  
088 489 00 00  
[www.ilent.nl](http://www.ilent.nl)  
@InspectieLeNT



## Inhoud

### **Samenvatting—5**

#### **1 Inleiding—6**

#### **2 Nederlandse ongewone gebeurtenissen in 2011—7**

- 2.1 Kernenergiecentrale Borssele—7
- 2.2 Overige Nederlandse nucleaire inrichtingen—11
  - 2.2.1 Hoge Flux Reactor (HFR) te Petten—11
  - 2.2.2 Overige installaties van NRG te Petten—12
  - 2.2.3 Centrale Organisatie voor radioactief Afval (COVRA) te Borsele—13
  - 2.2.4 Hoger Onderwijs Reactor (HOR) te Delft—13
  - 2.2.5 Energieonderzoekcentrum Nederland (ECN) te Petten—13
  - 2.2.6 Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek (GCO) van de Europese Unie te Petten—13
  - 2.2.7 Mallinckrodt Medical (MM, onderdeel van Covidien) te Petten—13
  - 2.2.8 Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland (GKN) te Dodewaard—13
  - 2.2.9 URENCO Nederland te Almelo—13
  - 2.2.10 Transport van radioactieve stoffen—14
- 2.3 Nederlandse INES-meldingen aan de IAEA in 2011—14

#### **3 Analyse KFD van Nederlandse ongewone gebeurtenissen in 2011—15**

- 3.1 Kernenergiecentrale Borssele—16
- 3.2 Overige Nederlandse nucleaire inrichtingen—17

#### **Bijlage A INES inschaling—18**



## Samenvatting

In 2011 hebben in de Nederlandse nucleaire installaties vijftien meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen plaatsgevonden. Acht gebeurtenissen vonden plaats bij de kernenergiecentrale Borssele en zeven gebeurtenissen bij de overige Nederlandse nucleaire installaties. Drie van de vijftien gebeurtenissen (alle bij de kernenergiecentrale Borssele) zijn qua nucleaire veiligheid van zodanig belang dat ze zijn ingeschaald op INES-niveau 1. Dit is het laagste niveau van de internationaal gebruikte methodiek voor het inschalen van de ernst van gebeurtenissen (de International Nuclear and Radiological Event Scale, INES). De overige gebeurtenissen zijn relatief minder belangrijk en vallen beneden die schaal (INES-niveau 0).

Uit het onderzoek blijkt dat het aantal ongewone gebeurtenissen in 2011 bij geen van de Nederlandse nucleaire installaties sterk afwijkt van voorgaande jaren. Wel valt op dat in 2011 bij de kernenergiecentrale Borssele drie ongewone gebeurtenissen opgetreden zijn die op INES-niveau 1 zijn ingeschaald. Dit aantal heeft de aandacht van de KFD, maar er is nog geen aanleiding om van een trend te spreken.

Voor de kernenergiecentrale Borssele blijven personele capaciteit, communicatie en het functioneren van de installatie aandachtspunten. De exploitant van de centrale (EPZ) heeft in 2011 haar personele capaciteit uitgebreid, maar gezien de benodigde interne opleiding en inwerkperiode kunnen de positieve effecten hiervan op zijn vroegst in 2012 zichtbaar zijn. Verder wordt voortdurend aandacht besteed aan het verbeteren van de communicatie en werkprocessen en heeft EPZ in 2011 groen licht gegeven aan meerdere investeringsplannen die het functioneren van de installatie zullen verbeteren. Met deze maatregelen verwacht EPZ het aantal ongewenste gebeurtenissen bij de kerncentrale terug te dringen.

Ook bij andere vergunninghouders, zoals Mallinckrodt Medical en Urenco, hebben gebeurtenissen in 2011 geleid tot verhoogde aandacht voor het zorgvuldig werken van het personeel.

De exploitanten van de nucleaire installaties hebben de opgetreden ongewone gebeurtenissen in hun inrichtingen geanalyseerd, de directe en indirecte oorzaken vastgesteld, en er zijn, waar nodig, maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen.

Bij de kernreactor in Petten (de zogenoemde Hoge Flux Reactor van NRG) is een besmetting van het grondwater met tritium aangetroffen. Op het moment van opstellen van deze rapportage had NRG de bron van de besmetting getraceerd en gestopt. De KFD houdt toezicht op de vorderingen van reparatie en sanering.

De KFD is van oordeel dat de vergunninghouders ook in 2011 lering hebben getrokken uit de gebeurtenissen waarmee ze hebben bijgedragen aan de continue verbetering van de veiligheid van de nucleaire installaties in Nederland.



## 1 Inleiding

Dit rapport geeft een overzicht van de meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen die in 2011 hebben plaatsgevonden in de Nederlandse nucleaire installaties. Op 27 februari 1980 heeft de toenmalige minister van Sociale Zaken toegezegd de Tweede Kamer jaarlijks te informeren over het functioneren van de Nederlandse kernenergiecentrales. De aanleiding hiervoor was het kernsmeltongeval met de Amerikaanse Three Mile Island II centrale nabij Harrisburg op 28 maart 1979.

De Kernfysische Dienst (KFD) is aangewezen om deze rapportage op te stellen. De KFD houdt toezicht op alle installaties in Nederland die bedreven worden onder een vergunning volgens artikel 15 onder a of onder b van de Kernenergiewet. De KFD maakte in 2011 onderdeel uit van de VROM Inspectie, die in 2012 is opgegaan in de Inspectie Leefomgeving en Transport.

In de loop der jaren is deze rapportage uitgebreid tot alle nucleaire inrichtingen in Nederland en de met deze inrichtingen verbonden radiologische laboratoria.

In dit rapport zijn de meldingen opgenomen van de volgende vergunninghouders<sup>1</sup>:

- de Elektriciteits-Produktie maatschappij Zuid-Nederland (EPZ) te Borsele met de Kernenergiecentrale Borssele (KCB);
- de Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA) te Borsele;
- de Technische Universiteit Delft met het Reactor Instituut Delft (RID) met de Hoger Onderwijs Reactor (HOR), het sub-kritische ensemble DELPHI en laboratoria;
- de Nuclear Research and Consultancy Group (NRG) te Petten met twee inrichtingen:
  - de Hoge Flux Reactor (HFR),
  - de Lage Flux Reactor (LFR), de Hot Cell Laboratories (HCL), bestaande uit het Research Laboratory (RL) en de Molybdenum Production Facility (MPF), de Decontamination and Waste Treatment (DWT) en de Waste Storage Facility (WSF);
- het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) te Petten;
- het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek (GCO) van de Europese Unie te Petten;
- Mallinckrodt Medical (MM), onderdeel van Covidien, te Petten;
- de Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland (GKN) te Dodewaard, die sinds maart 1997 definitief uit bedrijf is genomen en inmiddels in veilige insluiting is;
- de verrijkingsinstallaties van URENCO Nederland te Almelo.

Bij de gerapporteerde ongewone gebeurtenissen wordt de INES schaal gebruikt. Deze schaal geeft de ernst van nucleaire en radiologische gebeurtenissen aan zoals de schaal van Richter dit voor aardbevingen doet.

---

<sup>1</sup> De vermelde vergunninghouders zijn onder te verdelen in twee categorieën: de vergunninghouders volgens de Kernenergiewet artikel 15 onder b (EPZ, COVRA, RID, NRG-HFR, NRG-overig, GKN en URENCO) en de vergunninghouders volgens de Kernenergiewet artikel 15 onder a, artikel 29 en artikel 34 (ECN, GCO en MM).



## 2 Nederlandse ongewone gebeurtenissen in 2011

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de in 2011 opgetreden meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen bij Nederlandse nucleaire installaties. Ongewone gebeurtenissen kennen twee belangrijke aspecten. Ten eerste is er de gebeurtenis zelf, waarvan de aard en ernst moeten worden vastgesteld en de gevolgen moeten worden bestreden. Daarnaast is het belangrijk dat na het optreden van een ongewone gebeurtenis deze systematisch geanalyseerd wordt, om er van te leren en herhaling in de toekomst te voorkomen. Op deze wijze wordt de veiligheid van de nucleaire inrichtingen continu verbeterd.

Ongewone gebeurtenissen kunnen in verschillende gradaties voorkomen, van schijnbaar onbelangrijk tot zeer ingrijpend, maar ze worden allemaal even serieus genomen. "Kleine" ongewone gebeurtenissen kunnen een symptoom van een achterliggend groter probleem zijn en het gelijktijdige optreden van meerdere kleine ongewone gebeurtenissen kan ook ernstige gevolgen hebben. Daarom is het noodzakelijk alle ongewone gebeurtenissen nauwkeurig te analyseren. Dit is in de eerste plaats de taak van de vergunninghouders van de nucleaire installaties. De KFD houdt hier toezicht op.

Op grond van de aan de nucleaire inrichtingen verleende Kernenergievergunningen melden de vergunninghouders ongewone gebeurtenissen die zich binnen de inrichting voordoen. Voor iedere Nederlandse nucleaire inrichting zijn daarvoor meldingscriteria vastgelegd die afbakenen welke ongewone gebeurtenissen aan de KFD gemeld worden en welke niet. Het totale aantal ongewone gebeurtenissen is hoger dan het aantal gebeurtenissen dat in deze rapportage vermeld staat. Over de overige ongewone gebeurtenissen wordt de KFD geïnformeerd via maandrapportages, kwartaalrapporten, jaarverslagen, besprekingen en tijdens inspecties.

De hieronder gerapporteerde ongewone gebeurtenissen zijn alle voorzien van een INES-classificatie, waar INES staat voor International Nuclear and Radiological Event Scale. De INES-schaal is voor de nucleaire ongewone gebeurtenissen wat de schaal van Richter is voor aardbevingen: het geeft de ernst van de gebeurtenissen aan. Meer informatie over de INES-schaal is te vinden in de bijlage.

### 2.1 Kernenergiecentrale Borssele

In 2011 heeft EPZ, de vergunninghouder van kernenergiecentrale Borssele (KCB) acht ongewone gebeurtenissen aan de overheid gemeld. Deze ongewone gebeurtenissen worden hieronder beschreven.

#### 1 januari 2011, INES-niveau 0

*Het aanspreken van de reactorbeveiliging als gevolg van hoge secundaire stoomdruk.*

Na een korte ongeplande uitbedrijfname loopt tijdens het opstarten van de reactor de druk in de voedingswatervoorraadtank snel en onvoorzien op. Hierop wordt de reactor handmatig afgeschakeld en worden de hoofdstoomafsluiters gesloten. De reactor is op dat moment nog onderkritisch.

Volgens procedure wordt de geproduceerde stoom afgevoerd via de afblaaskleppen. Het betreft hier secundaire stoom, die niet direct met de kern in contact is geweest en daardoor ook niet besmet is. Vanwege het feit dat de centrale enige dagen uit bedrijf is geweest, wordt er relatief weinig warmte geproduceerd, waardoor ook de stoomproductie gering is. Dit heeft tot gevolg dat slechts één van de vier afblaasregelkleppen opent. De openingshoek van de afblaasregelklep is zeer beperkt





waardoor de dichtmelding van de regelklep niet verdwijnt en de regelklep niet automatisch wordt dicht gestuurd bij dalende druk. Om de drukdaling te stoppen worden de voorafsluiters handmatig gesloten. Dit leidt enkele malen tot het oplopen van de stoomdruk en het aanspreken van de reactorbeveiliging. Het aanspreken van de reactorbeveiliging is de reden om deze ongewone gebeurtenis aan de overheid te melden. EPZ heeft het verloop van de gebeurtenis en de achterliggende oorzaken geanalyseerd en maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen. De KFD heeft deze gebeurtenis ingeschaald op INES-niveau 0.

#### 18 april 2011, INES-niveau 0

*De handmatige activering van een halve noodstroomsituatie.*

Tijdens de inbedrijfname na de splijtstofwisselstop ontstaat kortsluiting in de motor van een ventilator. Hierop spreken de aardfoutbewakingsapparatuur van twee voedingsrails aan en wordt een hoofdkoelmiddelpomp uitgeschakeld. Door de warmteontwikkeling in de aardfoutbewakingsmetingen ontstaat rookontwikkeling in een schakelruimte en gaat de brandmelder af. Hierop wordt handmatig de spanning van de beide voedingsrails geschakeld en starten de noodstroomdiesels die de noodstroomrail weer van spanning voorzien. Het betreft hierbij één van beide redundanties van noodstroomnet 1, waardoor de term "halve noodstroomsituatie" van toepassing is. Na het automatisch uitschakelen van de aardfoutmeting stopt de rookontwikkeling en na onderzoek van de situatie wordt de normale stroomvoorziening hersteld.

Geheel volgens procedure zijn de bedrijfsbrandweer van EPZ en de gemeentebandweer van Borsele gealarmeerd, maar deze hoefden niet in actie te komen.

EPZ heeft het verloop van de gebeurtenis en de achterliggende oorzaken geanalyseerd en heeft maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen.

De KFD heeft deze gebeurtenis ingeschaald op INES-niveau 0.

#### 28 april 2011, INES-niveau 0

*De automatische afschakeling van de reactor als gevolg van een defecte elektronica module in het reactorbeveiligingssysteem.*

Een defecte electronicamodule in het reactorbeveiligingssysteem veroorzaakt een serie automatische acties, waaronder het afschakelen van de reactor door de regelstaven in te werpen. De vervalwarmte wordt hierbij tijdelijk afgevoerd via het afblazen van secundaire (onbesmette) stoom naar de omgeving. De reactor is met deze acties in veilige toestand gebracht.

De betreffende electronicamodule wordt periodiek beproefd. Het ontwerp van het reactorveiligheidssysteem is dusdanig dat deze module niet ongemerkt kan falen. In zulke gevallen wordt de reactor automatisch in veilige toestand gebracht, zoals dat ook bij deze ongewone gebeurtenis het geval is geweest.

EPZ heeft de component vervangen en de oorzaak van het falen onderzocht.

De KFD heeft deze gebeurtenis ingeschaald op INES-niveau 0.

#### 20 juni 2011, INES-niveau 1

*De ongeplande automatische activering van een noodstroomdiesel als gevolg van een foute handeling.*

Tijdens onderhoud wegens een storing aan één van de drie noodstroomdieselgeneratoren wordt ongepland het startprogramma van deze diesel



geactiveerd als gevolg van een foute handeling. Hierop worden automatisch de voeding en gebruikers van één van de twee noodstroomrails afgeschakeld, waarna de noodstroomdieselgenerator toeschakelt. Omdat de betreffende noodstroomdieselgenerator niet operationeel is en er maar één noodstroomdieselgenerator tegelijk aan een rail geschakeld kan zijn, wordt de voeding van de noodstroomrails niet direct hersteld. Dit wordt handmatig gecorrigeerd, waardoor de situatie binnen de daarvoor gestelde termijn hersteld wordt.

Tijdens het onderzoek naar deze storing wordt geconstateerd dat een defecte printplaat de reden voor de inleidende storing was. Er worden nog drie defecte printplaten ontdekt. Deze printplaten zijn nodig voor het automatisch starten en toeschakelen van de noodstroomdiesels. Handmatig starten was wel mogelijk. De defecte printplaten zijn niet eerder ontdekt omdat na onderhoud niet de juiste standaard beproeving voor herkwalificatie van de noodstroomdiesel werd toegepast. EPZ heeft het verloop van de gebeurtenis en de achterliggende oorzaken geanalyseerd en maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen. Hoewel deze ongewone gebeurtenis op technische gronden als INES-niveau 0 geklassificeerd wordt, heeft de KFD besloten de inschaling tot INES-niveau 1 te verhogen vanwege het niet herkwalificeren van de noodstroomdiesel na onderhoud met de juiste standaard beproeving.

#### 23 juni 2011, INES-niveau 0

*De automatische activering van de reactorsnelafschakeling als gevolg van het afschakelen van alle pompen van het hoofdkoelwatersysteem.*

Het koelwaterinlaatgebouw van de kernenergiecentrale bevat zowel de hoofdkoelwaterpompen voor de kernenergiecentrale als voor de naastgelegen kolencentrale. Tijdens vollast bedrijf van beide centrales worden onderhoudswerkzaamheden verricht aan één van de vijf meters die het waterniveau in het koelwaterinlaatgebouw meten. Deze meter is daarom vrijgeschakeld, maar tijdens een test gedurende de werkzaamheden beïnvloedt de vrijgeschakelde meter een tweede meter, wat een uitschakelsignaal voor de hoofdkoelwaterpompen genereert. Deze pompen schakelen namelijk af als er twee verschillende uitschakelsignalen worden ontvangen. Ongemerkt wordt op dat moment echter al één uitschakelsignaal gegenereerd, omdat tijdens de voorafgaande onderhoudsstop van de kolencentrale één van de overige niveaumeters in een onjuiste instelling is achtergelaten. De test aan de niveaumeting leidt hierdoor direct tot het afschakelen van alle hoofdkoelwaterpompen en daarmee tot het afschakelen van zowel de kernenergiecentrale als de kolencentrale.

EPZ heeft het verloop van de gebeurtenis en de achterliggende oorzaken geanalyseerd en maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen. De KFD heeft deze gebeurtenis ingeschaald op INES-niveau 0.



6 juli 2011, INES-niveau 1

*De onbeschikbaarheid van het noodvoedingswatersysteem als gevolg van kortsluiting in een besturingskast.*

Door kortsluiting in een elektronicamodule in een besturingskast valt de voeding van een deel van de componenten in de kast weg en daarmee ook de functionaliteit van de door deze componenten bestuurd systemen. Als gevolg hiervan vallen enkele metingen weg en ontstaat afwijkend gedrag in een aantal regelingen. Dat resulteert in het openen van de hoofdvoedingswaterregelklep, waardoor het niveau in de stoomgenerator stijgt. De dienstdoende wachtploeg corrigeert de afwijkingen handmatig, waardoor het noodvoedingswatersysteem niet in werking hoeft te treden.

Nader onderzoek wijst uit dat het uitvallen van het betreffende deel van de besturingskast ook van invloed was op het noodvoedingswatersysteem dat zijn veiligheidsfunctie hierdoor niet meer automatisch kon vervullen. Het noodvoedingswatersysteem kon wel handmatig geactiveerd worden. EPZ heeft het verloop van de gebeurtenis en de achterliggende oorzaken geanalyseerd en maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen. De KFD heeft deze gebeurtenis ingeschaald op INES-niveau 1.

7 augustus 2011, INES-niveau 1

*De uitbedrijfname van de kernenergiecentrale voor reparatie van een nakoelstrang in verband met lekkage.*

Tijdens een reguliere inspectie door de wacht wordt een druppellekkage vastgesteld bij een stomp op een leiding in een deel van het kerninundatie- en nakoelsysteem. Na nader onderzoek wordt dat deel van het systeem onbeschikbaar verklaard en wordt de centrale volgens de eisen afgeschakeld.

De lekkage werd veroorzaakt door degradatie van de afdichtingscap op de stomp, die bij nader onderzoek uit het verkeerde materiaal blijkt te zijn vervaardigd. Een nieuwe cap is gemonteerd en inmiddels is tijdens de splijststofwisselstop van 2012 een soortgelijke cap in het andere deel van het kerninundatie- en nakoelsysteem ook vervangen. De lekkage was beperkt en zelfs bij afbreken van de cap zou de kernkoeling niet in het geding gekomen.

EPZ heeft het verloop van de gebeurtenis en de achterliggende oorzaken geanalyseerd en maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen. De KFD heeft deze gebeurtenis ingeschaald op INES-niveau 1.

17 november 2011, INES-niveau 0

*De verminderde beschikbaarheid van het volumeregelsysteem door lekkage aan één van de afvoerleidingen.*

Tijdens vollastbedrijf treedt een lekkage op aan het volumeregelsysteem, vlak achter één van de twee hogedruk-reduceerinstallaties. Door middel van röntgenopnames wordt een afname van de wanddikte vastgesteld en wordt de hogedruk-reduceerinstallatie onbeschikbaar verklaard. Er is geen noodzaak om de centrale onmiddellijk uit bedrijf te nemen.

De achterliggende oorzaak voor deze ongewone gebeurtenis is een tijdelijke modificatie van de maatvoering van het klephuis van het reduceer. Hierdoor treedt cavitatie op, wat een versnelde wanddikteafname heeft veroorzaakt. EPZ heeft maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen.

De KFD heeft deze gebeurtenis ingeschaald op INES-niveau 0.



## 2.2 Overige Nederlandse nucleaire inrichtingen

### 2.2.1 *Hoge Flux Reactor (HFR) te Petten*

In 2011 heeft zich bij de HFR één meldingsplichtige ongewone gebeurtenis voorgedaan. Hoewel dit voorval begin 2012 aan de KFD is gemeld, heeft de gebeurtenis eind 2011 plaatsgevonden en wordt deze daarom onder de rapportage van 2011 opgenomen.

Daarnaast is in dit overzicht nog een ongewone gebeurtenis opgenomen die weliswaar niet meldingsplichtig is, maar gezien de aard van het voorval wel van belang wordt geacht voor deze rapportage. Het betreft het ongeoorloofd resetten van elektronische dosimeters.

#### 25 november 2011, INES-niveau 0

##### *Tritiumbesmetting in het grondwater*

Op 2 januari 2012 meldt NRG dat bij de jaarlijkse bemonstering van het grondwater op 25 november 2011 in één van de peilbuizen een verhoogde concentratie tritium ( $^3\text{H}$ ) is geconstateerd. De gemeten concentratie bedraagt 29 Bq/l. Tijdens eerdere metingen werden concentraties van minder dan 10 Bq/l gemeten. In eerste instantie wordt de afvoer van een airconditioninginstallatie van het primaire pompgebouw als oorzaak voor het verhoogde tritiumniveau aangewezen. Het vocht uit deze installatie druppelde via een pijp de bodem in en het vocht bleek een geringe hoeveelheid tritium te bevatten. Na correctie van deze situatie werden in 2012 echter nog steeds verhoogde tritiumniveaus gemeten. NRG is toen gestart met een onderzoek naar de oorzaak van de tritiumverontreiniging. Ze heeft het aantal peilbuizen voor monsternamen uitgebreid en stuitte daarbij op nog hogere tritiumniveaus, die niet afkomstig kunnen zijn van de airco van het primaire pompgebouw. Onder toezicht van de KFD heeft NRG sindsdien gewerkt aan het vaststellen van de oorzaak van de geconstateerde tritiumbesmetting in het grondwater, middels het uitbreiden van de bemonstering van het grondwater, een geohydrologisch onderzoek en het systematisch onderzoeken van de installatie naar mogelijke lekpaden. Dit heeft in november 2012 geleid tot de reparatie van een ingegraven leiding waardoor bassinwater tijdens onderhoudsstops naar een tijdelijke opslagtank wordt gepompt. NRG bereidt maatregelen voor om de aanwezige verontreiniging uit het grondwater te verwijderen.

Op basis van de geschatte hoeveelheid gelekt tritiumhoudend water heeft de KFD deze ongewone gebeurtenis ingeschaald als INES-niveau 0.

#### 11 mei 2011, INES-niveau 0

##### *Het ongeoorloofd 'resetten' van elektronische dosimeters*

Tijdens werkzaamheden aan een koelpomp van het reactorbassin gaan de door medewerkers gedragen elektronische dosimeters af. Dit betekent dat de vooraf ingestelde standaard dosislimiet overschreden werd. De medewerkers besluiten om de dosimeters te 'resetten' en de werkzaamheden te hervatten, in plaats van in overleg te treden met de stralingsdeskundige. Tijdens de werkzaamheden resetten de werknemers de dosimeters in totaal drie keer. Het resetten heeft geen invloed gehad op de totale dosisregistratie van de medewerkers.

NRG heeft zeker gesteld dat zo'n situatie zich niet meer zal voordoen.

De KFD heeft deze ongewone gebeurtenis ingeschaald als INES-niveau 0.



### 2.2.2 *Overige installaties<sup>2</sup> van NRG te Petten*

In 2011 zijn er vanuit de "overige" installaties van NRG drie ongewone gebeurtenissen aan de overheid gemeld.

#### 13 januari 2011, INES-niveau 0

*Het aanspreken van het jodiumalarm in de Molybdeen Productie Faciliteit (MPF) als gevolg van een onterecht gesloten kraan.*

Op 13 januari 2011 werden de vacuümtanks van de Molybdeen Productie Faciliteit (MPF) gespoeld met helium. Als gevolg van een onterecht gesloten kraan loopt tijdens het vullen van de tanks de druk in de toevoerleiding op en spreekt de overdrukbeveiliging aan. Het afgeblazen helium is vrijgekomen in een ruimte van de de MPF. Door de venturiwerking van het overdrukventiel is tevens een in het oplosvat aanwezige hoeveelheid jodium vrijgekomen. De jodiumconcentratie in de betreffende ruimte bedroeg maximaal 269 Bq/m<sup>3</sup>. Het vrijkomen van de jodium veroorzaakte een jodiumalarm, waarop bedrijfsruimten zijn ontruimd. Het voorval heeft geen meetbare dosisconsequenties gehad voor de medewerkers.

NRG zal maatregelen nemen om herhaling te voorkomen.

De KFD heeft deze ongewone gebeurtenis ingeschaald als INES-niveau 0.

#### 1 juni 2011, INES-niveau 0

*Het gebruik van transportcontainer met verarmd uranium zonder een geldige vergunning*

Op 1 juni 2011 werd geconstateerd dat 4 transporten plaats hadden gevonden met in totaal elf transportcontainers waarvan de vergunning op dat moment was verlopen. Het betreft containers waarin verarmd uranium gebruikt wordt als afschermingsmateriaal. In Nederland is het gebruik van dit type containers voor transporten op de openbare weg vergunningplichtig. Na constatering van de verlopen vergunning heeft NRG de transporten stopgezet en verlenging van de vergunning aangevraagd. Vanaf 14 juli 2011 is deze verlenging van kracht geworden en zijn de transporten hervat.

De KFD heeft deze ongewone gebeurtenis ingeschaald als INES-niveau 0.

#### 25 oktober 2011, INES-niveau 0

*Een verminderde onderdruk in een hotcell leidt tot activering van het onderdrukalarm*

Op 25 oktober 2011 valt tijdens het beladen van een transportcontainer de binnencontainer in de transportcontainer. Het corrigeren van deze situatie kost veel tijd in verhouding tot een normale beladingstijd van een container. Tijdens beladen wordt de transportcontainer op een hydraulische heftafel tegen de onderzijde van de hot cell geklemd, waardoor een lekdichte verbinding tussen hot cell en container tot stand wordt gebracht. Door de opgelopen vertraging en het gewicht van de container zakt de oliedruk in de heftafel en ontstaat een luchtspleet tussen container en hot cell. Dit heeft een verminderde onderdruk in de hot cell tot gevolg, waarop het onderdrukalarm aanspreekt. Er zijn geen radioactieve stoffen ontsnapt en onderzoek heeft aangetoond dat er geen besmettingen zijn ontstaan.

NRG zal maatregelen nemen om herhaling te voorkomen.

De KFD heeft deze ongewone gebeurtenis ingeschaald als INES-niveau 0.

---

<sup>2</sup> Onder de overige installaties waarvoor NRG vergunning heeft worden verstaan de HCL (Hot Cell Laboratories), bestaande uit het Research Laboratory (RL) en de Molybdenum Production Facility (MPF), LFR (Low Flux Reactor), WSF (Waste Storage Facility), DWT (Decontamination and Waste Treatment), alsmede overige laboratoria waaronder het Jaap Goedkoop Laboratorium (JGL)



- 2.2.3 *Centrale Organisatie voor radioactief Afval (COVRA) te Borsele*  
Bij de Centrale Organisatie voor Radioactief Afval hebben zich in 2011 geen meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen voorgedaan.
- 2.2.4 *Hoger Onderwijs Reactor (HOR) te Delft*  
Bij de Hoger Onderwijs Reactor hebben zich in 2011 geen meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen voorgedaan.
- 2.2.5 *Energieonderzoekcentrum Nederland (ECN) te Petten*  
Bij het Energieonderzoekcentrum Nederland hebben zich in 2011 geen meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen voorgedaan.
- 2.2.6 *Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek (GCO) van de Europese Unie te Petten*  
Bij het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek van de Europese Unie hebben zich in 2011 geen meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen voorgedaan.
- 2.2.7 *Mallinckrodt Medical (MM, onderdeel van Covidien) te Petten*  
Bij Mallinckrodt Medical hebben zich in 2011 geen meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen voorgedaan. Hieronder wordt één door MM geconstateerde ongewone gebeurtenis beschreven die weliswaar niet meldingsplichtig is, maar gezien de aard van het voorval wel van belang wordt geacht voor deze rapportage.

#### 2011, INES-niveau 0

##### *Manipulatie van transportindex molybdeen-technetium generator*

Drie medewerkers van Mallinckrodt Medical hebben de metingen waaruit de transportindex van molybdeen-technetium-generatoren wordt afgeleid gemanipuleerd, door een hand tussen de meetapparatuur en de generator te houden. De transportindex wordt gebruikt om het stralingsniveau rond een verpakking aan te geven. Door de manipulaties werd de bijdrage van een eventuele radioactieve besmetting in de generatoren niet meegenomen in de transportindex. De redenering van de medewerkers was dat bij het latere transport deze bijdrage door verval niet meer relevant zou zijn.

Intern onderzoek heeft uitgewezen dat dosislimieten die gelden voor verpakkingen en voor transporten niet zijn overschreden.

MM heeft de betreffende medewerkers ontslagen en heeft door een extern bureau een cultuuronderzoek laten uitvoeren. Op dit moment worden specifieke trainingen georganiseerd.

- 2.2.8 *Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland (GKN) te Dodewaard*  
De Kerncentrale Dodewaard is op 26 maart 1997 definitief uit bedrijf genomen. Alle splijtstof is uit de reactor verwijderd en afgevoerd. Overbodige systemen zijn afgeschakeld en zo nodig schoongemaakt. Vervolgens is de centrale buiten bedrijf gesteld. De uit bedrijf genomen systemen zijn geconserveerd en vergrendeld. Er zijn bouwkundige aanpassingen getroffen en nieuwe systemen aangelegd. Per 1 juli 2005 is de wachtperiode van de veilig ingesloten centrale tot aan de ontmanteling na 40 jaar ingegaan.  
Bij de Kerncentrale Dodewaard hebben zich in 2011 geen meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen voorgedaan.
- 2.2.9 *URENCO Nederland te Almelo*  
In 2011 hebben zich bij URENCO twee meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen voorgedaan.



16 april 2011, INES-niveau 0

*Een kleine brand in de elektrische installatie in een bedrijfshal leidt tot automatische activering van het brandmeldsysteem en de inzet van de BHV-organisatie en de Brandweer Almelo*

Na een brandmelding ontdekt de verkenner van de BHV-organisatie rookontwikkeling bij een op dat moment in bedrijf zijnde omvormer. Na uitschakelen van de omvormer en bijbehorende voeding wordt de beginnende brand met assistentie van Brandweer Almelo geblust. Er wordt geconcludeerd dat de oorzaak van de brand een productiefout van de omvormer is. De omvormers worden periodiek gemonitord, maar daarmee is een dergelijke storing niet altijd te voorkomen. De genomen repressieve maatregelen zijn volgens planning verlopen en hebben toereikend gefunctioneerd.

De KFD heeft deze ongewone gebeurtenis ingeschaald als INES-niveau 0.

6 december 2011, INES –niveau 0

*Lekkage van de indampinstallatie van uraanhoudend water als gevolg van corrosie en een ontbrekende blindflens.*

Op 6 december 2011 wordt lekkage geconstateerd aan een indampinstallatie. In deze installatie wordt radioactief besmet afvalwater ingedampt, om het residu vervolgens af te kunnen voeren naar COVRA.

Als gevolg van inwendige corrosie is een flens van de indamper gaan lekken. De vrijgekomen vloeistof wordt in de aanwezige lekbak opgevangen. Om de lekkage te stoppen wordt het nog in het systeem aanwezige water overgebracht naar een alternatieve opslagtank. Bij het overpompen treedt echter opnieuw lekkage op omdat een blindflens op de bewuste opslagtank ontbreekt. Hierdoor stroomt een deel van het afvalwater via de flensopening op een andere vloer.

URENCO heeft maatregelen genomen om herhaling te voorkomen.

De KFD heeft deze ongewone gebeurtenis ingeschaald als INES-niveau 0.

2.2.10 *Transport van radioactieve stoffen*

24 augustus 2011, INES-niveau 0

*De wagons van een spoortransport staan bij aankomst niet in de juiste rijrichting, waardoor lossen van de transportcontainers niet mogelijk is.*

Hoewel deze ongewone gebeurtenis strikt genomen door COVRA is gemeld, is ze buiten het terrein van COVRA opgetreden, tijdens het transport. Om die reden is de melding onder de noemer "transporten" opgenomen in deze rapportage. De verantwoordelijke voor het transport in Nederland is de houder van de transportvergunning in Nederland, DB Schenker.

Op 24 augustus 2011 meldt COVRA dat van een transport met compacted residues uit Frankrijk de treinwagons bij aankomst in de verkeerde rijrichting staan. Hierdoor is de oriëntatie van de verpakkingen dusdanig dat het aangevoerde materiaal niet kan worden gelost. Deze situatie is het gevolg van een gebrek aan controle van de oriëntatie van de treinwagons bij rangeerwerkzaamheden gedurende het transport. Met behulp van een hijskraan en onder het toezien van de KFD worden de verpakkingen omgedraaid, waarna het lossen van het materiaal mogelijk is. DB Schenker heeft maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen.

De KFD heeft deze ongewone gebeurtenis ingeschaald als INES-niveau 0.

**2.3 Nederlandse INES-meldingen aan de IAEA in 2011**

In 2011 zijn door Nederland geen meldingen aan het IAEA gedaan.





### 3 Analyse KFD van Nederlandse ongewone gebeurtenissen in 2011

De Tweede Kamer heeft in 1980 verzocht geïnformeerd te worden over het functioneren van de Nederlandse nucleaire inrichtingen. In hoofdstuk 1 van dit rapport wordt een opsomming gegeven van de opgetreden meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen in 2011 in de verschillende Nederlandse inrichtingen. Om die te vertalen in een analyse van het functioneren van de inrichtingen moet een aantal vragen beantwoord worden: Hoe ernstig waren deze ongewone gebeurtenissen? Hoe zijn de vergunninghouders omgegaan met deze ongewone gebeurtenissen? Wordt de situatie beter of slechter? Hoe verhoudt de Nederlandse situatie zich tot de internationale stand van zaken en zijn deze ongewone gebeurtenissen een indicatie voor mogelijke andere issues ?

Op de eerste vraag, hoe ernstig waren deze storingen, is een antwoord te geven met behulp van de gegeven INES-inschalingen. Van de vijftien in 2011 opgetreden meldingsplichtige gebeurtenissen zijn er twaalf "relatief onbelangrijk" (below-scale, INES-niveau 0) en drie van enig belang (INES-niveau 1). Bij de opzet van de INES schaal in 1989 was de gedachte dat deze schaal zo zou zijn opgebouwd dat zich bij een "normale" nucleaire installatie per jaar ongeveer tien INES-niveau 0 en één INES-niveau 1 gebeurtenissen kunnen voordoen. In dat opzicht vallen de drie INES-niveau 1 meldingen die in 2011 bij KCB zijn opgetreden op. Hierop wordt in §3.1 nader ingegaan.

Naar aanleiding van de tweede vraag, namelijk hoede installaties zijn omgegaan met de geconstateerde ongewone gebeurtenissen, stelt de KFD vast dat de vergunninghouders tijdig en correct hebben gemeld. De vergunninghouders hebben allen aan kunnen tonen dat zij zich inspinnen om te leren van de opgetreden ongewone gebeurtenissen en dat zij waar nodig maatregelen nemen om herhaling te voorkomen.

Of de situatie in 2011 beter of slechter geworden is dan voorgaande jaren en of de Nederlandse nucleaire installaties beter of slechter presteren dan in het buitenland is echter niet eenvoudig te bepalen. Dit heeft de volgende redenen:

- De statistiek van de gegevens is gering. Er zijn (te) weinig gegevens om een gefundeerd oordeel op te baseren;
- De INES schaal geeft weliswaar een goed inzicht in de ernst van een situatie, maar doet geen uitspraak of bijvoorbeeld twee INES-niveau 0 gebeurtenissen ernstiger of minder ernstig zijn dan één INES-niveau 1 gebeurtenis;
- De verplichte meldingsdrempel voor het INES systeem ligt internationaal op minimaal INES-niveau 2. De in 2011 gemelde ongewone Nederlandse gebeurtenissen zijn allen lager, nl. INES-niveau 0 of 1;
- De meldingscriteria bieden altijd de ruimte voor interpretaties. Dat betekent dat een toename in het aantal meldingen door grotere meldingsbereidheid mogelijk onterecht als een verslechtering van de situatie kan worden gezien.

Ter informatie geeft tabel 1 een overzicht van de opgetreden meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen van 1997 tot en met 2011, opgesplitst naar Kernenergiecentrale Borssele (KCB) en de overige installaties. Ook bevat tabel 1 een overzicht van alle ongewone gebeurtenissen met een INES-niveau hoger dan 0, voor KCB en de overige installaties.





Op de vraag of de gemelde ongewone gebeurtenissen een signaal zijn van achterliggende issues wordt in de volgende twee paragrafen nader ingegaan.

Jaar	TOTAAL			INES > 0		
	Totaal	KCB	Overige	Totaal	KCB	Overige
2011	15	8	7	3	3	0
2010	20	9	11	3	1	2
2009	13	3	10	1	0	1
2008	15	6	9	4	1	3
2007	15	5	10	2	1	1
2006	25	17	8	3	1	2
2005	23	13	10	4	2	2
2004	21	8	13	3	0	3
2003	18	6	12	3	1	2
2002	19	10	9	1	0	1
2001	18	9	9	3	2	1
2000	23	12	11	2	2	0
1999	14	8	6	2	1	1
1998	21	10	11	2	1	1
1997	26	15	11	2	1	1

Tabel 1: Het aantal meldingsplichtige storingsmeldingen van KCB en overige nucleaire inrichtingen in de afgelopen vijftien jaar.

### 3.1 Kernenergiecentrale Borssele

Zoals in hoofdstuk 2 is beschreven zijn er bij KCB in 2011 acht ongewone meldingsplichtige gebeurtenissen opgetreden, waarvan drie gebeurtenissen als INES-niveau 1 zijn ingeschaald. Het optreden van drie INES-niveau 1 meldingen in één kalenderjaar heeft de aandacht van de KFD, maar er is nog geen aanleiding om van een trend in de verkeerde richting te spreken.

Een beschouwing van de in 2011 opgetreden ongewone gebeurtenissen, zowel de meldingsplichtige als de niet-meldingsplichtige, brengt de volgende aandachtspunten aan het licht: capaciteit, communicatie en het functioneren van de installatie. In 2011 heeft EPZ de personeelsbezetting van KCB uitgebreid. Gezien de benodigde interne opleiding en inwerkperiode kunnen positieve effecten hiervan op zijn vroegst in 2012 zichtbaar zijn.

Het belang van communicatie is bij het bedrijven en onderhouden van een complexe installatie altijd al groot en neemt met de verjonging van de personeelsbezetting van KCB toe. EPZ blijft hier aandacht aan besteden, zowel via opleidingen als door werkbesprekingen voorafgaand aan werkzaamheden.

In 2011 heeft EPZ groen licht gegeven aan meerdere investeringsplannen die het functioneren van de installatie zullen verbeteren en het optreden van ongewone gebeurtenissen op dat gebied te verminderen. Ook de voorgenomen modernisering van de onderhoudsstrategie bij KCB die geconcretiseerd zal worden in het kader van de levensduurverlenging van KCB, zal hiertoe bijdragen.

De KFD is van oordeel dat EPZ op deze wijze effectief lering trekt uit de gebeurtenissen om de noodzakelijke verbeterlagen te maken. De KFD blijft geïnformeerd over de voortgang en effectiviteit van de betreffende verbeterprogramma's, inspecteert ter plaatse en past waar nodig handhavingsinstrumenten toe om de naleving te vergroten.



### 3.2 Overige Nederlandse nucleaire inrichtingen

Bij de overige Nederlandse nucleaire inrichtingen zijn in 2011 zeven meldingsplichtige ongewone gebeurtenissen opgetreden. Ten opzichte van eerdere jaren is dit een relatief kleine hoeveelheid. Alle gemelde ongewone gebeurtenissen zijn ingeschaald als "below scale" (INES-niveau 0). Deze gebeurtenissen zijn verdeeld over tien vergunninghouders, waarbij de voormalige kernenergiecentrale in Dodewaard, de Hoger Onderwijs Reactor in Delft, de Centrale Organisatie voor radioactief Afval, het Energieonderzoekscentrum Nederland en het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek in Petten geen meldingen hebben gedaan. Voor de andere vergunninghouders was het aantal en de aard van de meldingen niet sterk afwijkend van voorgaande jaren.

In alle gevallen hebben de opgetreden ongewone gebeurtenissen geleid tot een analyse van de gebeurtenis, de directe en indirecte oorzaken, en zijn maatregelen genomen om de kans op herhaling in de toekomst te voorkomen.

Een uitzondering op bovenstaande is de tritiumbesmetting van het grondwater bij de HFR in Petten. Op het moment van opstellen van deze rapportage had NRG de bron van de besmetting getraceerd en gestopt. De KFD houdt toezicht op de vorderingen van reparatie en sanering.

De KFD is van oordeel dat de vergunninghouders op deze wijze effectief lering hebben getrokken uit de gebeurtenissen om de noodzakelijke verbeteringen te maken. De KFD blijft geïnformeerd over de voortgang en effectiviteit van de genomen maatregelen, inspecteert ter plaatse en past waar nodig handhavinginstrumenten toe om de naleving te vergroten.

Bij de kernreactor in Petten (de zogenoemde Hoge Flux Reactor van NRG) is een besmetting van het grondwater met tritium aangetroffen. Op het moment van opstellen van deze rapportage had NRG de bron van de besmetting getraceerd en gestopt. De KFD houdt toezicht op de vorderingen van reparatie en sanering.



## Bijlage A INES inschaling

Bij alle meldingsplichtige gebeurtenissen wordt een INES-inschaling gegeven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de "International Nuclear and Radiological Event Scale" (INES) van het Internationaal Atoom Energie Agentschap (IAEA) en het Nucleair Energie Agentschap (NEA) van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO). Om de ernst van gebeurtenissen bij nucleaire inrichtingen wereldwijd in consistente termen aan de bevolking duidelijk te maken wordt een INES-inschaling gehanteerd oplopend van niveau 1 naar niveau 7.

De Kernenergiewet-vergunningen en de Technische Specificaties van een installatie schrijven voor wanneer een voorval dient te worden gemeld. Deze Nederlandse voorschriften zijn stringenter dan die van INES. Er is dus een aantal gebeurtenissen dat de vergunninghouder dient te melden en aan een nadere veiligheidsanalyse moet onderwerpen dat op grond van de INES-criteria niet relevant is. Die lichte gebeurtenissen, die niet significant zijn voor de nucleaire veiligheid en dus beneden deze nucleaire schaal vallen, worden als INES-niveau 0 ofwel "below scale" ingeschaald.

Voor de niveaus 1 tot en met 3 gelden de volgende omschrijvingen:

- Niveau 1 is een abnormaliteit of een storing. Dit betreft gebeurtenissen waarbij bijvoorbeeld de bedrijfsvoorwaarden worden overschreden. Voorbeelden zijn een onvrijwillige blootstelling van een lid van de bevolking aan een stralingsdosis van meer dan 1 mSv per jaar binnen en 0,1 mSv per jaar buiten een inrichting waar met radioactieve bronnen wordt gewerkt (de wettelijke limiet), de vondst of het verlies van een kleine radioactieve bron of een overschrijding van de (Veiligheids) Technische Specificaties van een nucleaire installatie die niet tijdig gecorrigeerd wordt, of een klein lek van het primaire systeem van een kernenergiecentrale.
- Niveau 2 is een incident. Dit betreft gebeurtenissen waarbij een aantasting van het veiligheidsniveau optreedt. Voorbeelden zijn een blootstelling van een radiologische werker aan meer dan 20 mSv per jaar (de wettelijke limiet), het verlies of de vondst van een grotere radioactieve bron, onvrijwillige blootstelling van een lid van de bevolking aan meer dan 10 mSv, of een groot lek van het primaire systeem van een kernenergiecentrale.
- Niveau 3 is een ernstig incident, dit betreft gebeurtenissen waarbij een verdere aantasting van het veiligheidsniveau optreedt, maar nog net geen ongeval plaats vindt. Voorbeelden zijn een overbestraling waarbij (blijvend of niet blijvend) letsel optreedt, tien of meer personen die een niveau 2 dosis oplopen (zie bij niveau 2), het verlies of de vondst van een zeer grote radioactieve bron, blootstelling van een radiologische werker aan meer dan 200 mSv en het optreden van stralingsniveaus boven 1 Sv/h in een bedrijfsruimte.

De overige niveaus blijven in deze rapportage buiten beschouwing omdat ze in 2010 en de daaraan voorafgaande jaren in Nederland niet aan de orde zijn geweest.

Gebeurtenissen vanaf INES-niveau 2 worden door de ruim 70 deelnemende landen aan de INES schaal verplicht gerapporteerd aan het IAEA.

De INES-inschaling geldt niet alleen voor nucleaire inrichtingen maar ook voor andere voorvallen, zoals overbestralingen, transporten, voorvallen met radioactieve bronnen en toestellen, versnellers en sinds begin 2007 op proef voor medische voorvallen. Niet-civiele voorvallen en nucleair terrorisme vallen niet onder het INES-regime.



Het ongeval, naar aanleiding waarvan de jaarlijkse rapportage van ongewone gebeurtenissen aan de Tweede Kamer is gestart (in de Amerikaanse Three Mile Island II kernenergiecentrale nabij Harrisburg op 28 maart 1979) is ingeschaald op INES-niveau 5.

Het ongeval in Fukushima, Japan, op 11 maart 2011 is het tweede ongeval van INES-niveau 7 na het ongeval in de kernenergiecentrale in Tsjernobyl in de Oekraïne op 26 april 1986. Het ongeval in Fukushima werd in eerste instantie op 18 maart 2011 ingeschat als niveau 5 op de INES schaal. Per 12 april 2011 is de inschaling echter verhoogd naar INES-niveau 7. Deze inschaling is gedaan op basis van de geschatte radioactieve lozingen die zijn opgetreden. De inschaling wordt nog als "voorlopig" gekenmerkt, aangezien er nog onzekerheid bestaat over de exacte hoeveelheid vrijgekomen radioactief materiaal.

Naar aanleiding van de recentelijk opgedane ervaringen met de INES schaal bij het kernongeval in Fukushima heeft het IAEA onderzocht of de INES schaal aanpassing behoeft. Uit dit onderzoek is geconcludeerd dat de schaal niet aangepast hoeft te worden, maar dat er wel terughoudender omgegaan moet worden met voorlopige inschalingen. Een inschaling kan pas gedaan worden als het ongeval in een stabiele fase is gekomen en een betrouwbaar beeld bestaat over de uiteindelijke consequenties. Lidstaten worden gestimuleerd binnen 24 uur INES-meldingen vast te leggen, maar die 24 uur wordt gerekend vanaf het moment dat er een betrouwbaar en stabiel beeld van de situatie is vastgesteld en niet vanaf het begin van het ongeval.


Meer informatie over de INES schaal is te vinden op de website van het IAEA.

Een algemene folder onder:

<http://www.iaea.org/Publications/Factsheets/English/ines.pdf>

De gebruikershandleiding met alle details over de inschaling onder:

[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/INES-2009\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/INES-2009_web.pdf)



Dit is een uitgave van:

**Inspectie Leefomgeving en Transport**

Postbus 16191 | 2500 BD Den Haag

T 088 489 00 00

[www.ilent.nl](http://www.ilent.nl)

twitter: @inspectieLenT