

Gebeurtenissen in de kernenergiecentrales Borssele en Dodewaard, en bij de overigen nucleaire installaties gedurende 1997

Inleiding

In 1997 werden in totaal 24 gebeurtenissen in de twee Nederlandse kernenergiecentrales aan de Kernfysische Dienst gemeld, 15 door Borssele en 9 door Dodewaard.

De meldingen vinden sedert 1987 plaats op basis van het nationaal storingsmeldingssysteem. Dit systeem is onder meer gebaseerd op het "Incident Reporting System" (IRS) van het Internationaal Atoom Energie Agentschap (IAEA) te Wenen. Deze meldingen staan los van de melding in geval van een dreigend ongeval waarbij de alarmregeling van de kernenergiecentrales in werking treedt.

De categorie-indeling wordt op basis van de "International Nuclear Event Scale (INES)" vermeld. Deze indeling van INES-niveau 0 tot INES-niveau 7 is door het IAEA en het Nucleaire Energie Agentschap van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (NEA/OESO) vastgesteld als middel om de ernst van gebeurtenissen bij de kernenergiecentrales in consistente termen aan de bevolking duidelijk te maken.

Van de gemelde gebeurtenissen waren er 23 op INES-niveau 0 en 1 op INES-niveau 1. Gebeurtenissen op INES-niveau 0 betreffen afwijkingen die ieder op zich van geen belang zijn voor de nucleaire veiligheid. Deze afwijkingen worden op systematische wijze aan een nadere analyse onderworpen opdat adequate maatregelen getroffen kunnen worden. Gebeurtenissen op INES-niveau 1 betreffen storingen van belang voor de nucleaire veiligheid waarbij de bedrijfsvoorwaarden worden overschreden. Dit kan te wijten zijn aan het falen van apparatuur, aan menselijke fouten of aan procedurele onvolkomenheden.

In 1997 werden bij de kernenergiecentrale Borssele gedurende een langdurige splijtstofwisselperiode (8 februari tot 15 juli) een groot aantal omvangrijke veiligheidsverhogende wijzigingen gerealiseerd in het kader van het Project Modificaties (16 grote en vele kleinere). Hierdoor is het veiligheidsniveau van de kernenergiecentrale, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, in overeenstemming gebracht met de huidige veiligheidsnormen, zoals deze gelden voor nieuw te bouwen kernenergiecentrales.

Op 26 maart 1997 werd de kernenergiecentrale Dodewaard definitief uit bedrijf genomen, exact 28 jaar nadat de centrale in 1969 door H.M. Koningin Juliana officieel in bedrijf was gesteld. De centrale had tot 2004 in bedrijf mogen blijven, doch de exploitant zag hier in oktober 1996 om bedrijfseconomische redenen vanaf.

De beschikbaarheid van de centrale Borssele (d.i. het percentage dat aangeeft welk deel van de theoretisch haalbare afgegeven energie aan het elektriciteitsnet feitelijk is afgegeven) over 1997 bedroeg 55%. Dit lage percentage werd veroorzaakt door de uitvoering van het Project

Modificaties. Door de definitieve afschakeling van de centrale in Dodewaard op 26 maart 1997 is de beschikbaarheid (tot die datum 81%) niet langer relevant.

Door de overige nucleaire installaties werden twee gebeurtenissen gemeld, één op INES-niveau 0 door de vergunninghouder COVRA (Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval) en één op INES-niveau 1 door de vergunninghouder ECN betreffende de molybdeenleugel in het Laboratorium voor Sterk-radioactieve Objecten (LSO).

Gebeurtenissen in kernenergiecentrale Borssele

Datum: 18 februari 1997, INES-niveau 0.

Tijdens de splijtstofwisselperiode waarbij de kern tot 15 juni 1997 in het splijtstofopslagbassin was geplaatst, werden twee laagspanningsrails gelijktijdig onbedoeld spanningsloos. Als gevolg hiervan viel het door deze rails gevoede koelwatersysteem van het opslagbassin uit. De oorzaak was dat bij werkzaamheden aan de nucleaire rangeerverdeler in het kader van het Project Modificaties onbedoeld een beveiligingssignaal aansprak waardoor de hoogspanningsschakelaars van de transformatoren waarmee deze rails gevoed worden werden geopend. De storing werd direct opgemerkt. De spanning op de rails werd na een kwartier hersteld door de hoogspanningsschakelaars weer te sluiten. De watertemperatuur in het bassin onderging geen meetbare stijging ten gevolge van deze kortstondige onderbreking van de warmteafvoer. De werkprocedure werd aangepast en het montage personeel werd gewezen op het gebruik van geïsoleerd gereedschap.

Datum: 8 maart 1997, INES-niveau 0.

Tijdens het verdere verloop van de stopperiode, waarin de kern nog in het splijtstofopslagbassin was geplaatst en de warmte via een van de twee strangen van het nood- en nevenkoelwatersysteem werd afgevoerd, werd - na omschakeling op de andere strang in het niet-nucleaire deel van de centrale - een lekkage aan een mangatdeksel in het koelwatersysteem geconstateerd. Na isolatie van het betrokken leidingdeel werd de lekkage verholpen. Na afloop van deze werkzaamheden werd verzuimd een afsluiter, die voor de reparatie gesloten werd, weer te openen waardoor de koelfunctie onderbroken bleef. Na circa drie kwartier werd vastgesteld dat de watertemperatuur van het bassin met 2 °C was opgelopen tot 30,7 °C. De toelaatbare temperatuur bedraagt 50 °C. De afsluiter werd daarop geopend. De oorzaak van de afwijking was een menselijke fout. Op de checklijst voor de in bedrijfname was verzuimd te vermelden dat de afsluiter tussentijds gesloten werd. De procedure voor het invullen van de checklijsten is in de opfriscursus voor de wacht met nadruk behandeld.

Datum: 24 mei 1997, INES-niveau 0.

Tijdens de modificatie van de regelzaal vond de bediening plaats vanuit een tijdelijke reserve regelzaal. Bij een controle na werkzaamheden aan de rangeerverdeler trad een storing op die vrijwel identiek was aan die van 18 februari 1997. Een monteur van een uitvoerende firma koos hierbij een verkeerde meetpositie in een regelkast. De storing werd direct opgemerkt en binnen een half uur hersteld. Teneinde herhaling te voorkomen is, aanvullend aan reeds eerdere maatregelen, de afstemming van de werkzaamheden in het werkoverleg tussen bedrijfsvoering en de uitvoerder van het modificatie project verbeterd.

Datum: 5 juni 1997, INES-niveau 0.

Tijdens werkzaamheden aan de elektrische voorziening vielen beide hoofd rails van de ononderbroken 400V voeding uit. Deze rails worden gevoed via omvormers die gelijkstroom omzetten in wisselstroom. Deze rails voeden verbruikers welke onder alle omstandigheden van energie moeten worden voorzien. Als gevolg hiervan werden de luchtactiviteitsmetingen en stralingsmetingen gedurende enkele minuten onderbroken. Door gevaarmeldingen werd de storing onmiddellijk opgemerkt en werd de voeding hersteld. De oorzaak was dat bij het vrij-schakelen van een reserve omvormer een schakelaar in een teststand werd gezet waardoor de in bedrijf zijnde omvormers onverwacht een beveiligingssignaal ontvingen en zich daarop uitschakelden. Het vrij-schakelconcept van deze schakelaar is naderhand ter optimalisatie geanalyseerd en aangepast.

Datum: 22 juni 1997, INES-niveau 0.

Tijdens inbedrijfstellingsbeproevingen die tijdens de in bedrijfname van de centrale plaatsvonden bij een koud onderkritische reactor werden beveiligingssignalen gesimuleerd. Hierbij zou één van de twee strangen van het nakoelsysteem afgesloten moeten worden. Onbedoeld werden echter beide strangen afgesloten. De oorzaak was het bij de wacht onbekend zijn met de ontwerpeigenschappen die betrekking hadden op deze eenmalige beproeving. Bij het herstellen van de storing bleek de procedure voor het openen van de zuigafsluiter niet volledig te zijn waardoor vertraging optrad. Na drie kwartier werd het nakoelsysteem weer in bedrijf genomen. De temperatuurstijging van het primair systeem bedroeg 3,5 °C. Er is een verbeterde procedure geschreven ten einde herhalingen van deze gebeurtenis uit te sluiten.

Datum: 30 juni 1997, INES-niveau 0.

Tijdens de inbedrijfstellingsbeproevingen werd bij een sub-kritische reactor en een temperatuur van het primaire systeem van 270 °C de regeling van de primaire druk beproefd. Bij geringe drukvariaties rond de normale bedrijfsdruk van 155 bar trad een beveiligingssignaal op dat volgens het ontwerp pas bij 172 bar dient op te treden. Hierdoor werd een primaire veiligheidsklep onbedoeld geopend. De reactordruk werd direct door de wacht verlaagd. Binnen dertig seconden sloot de veiligheidsklep zich weer door het optreden van een tweede beveiligingssignaal bij een druk van 147 bar. De oorzaak van de storing bleek een calibratiefout bij een wijziging van het meetbereik in het kader van Project Modificaties. De meetbereiken zijn vervolgens correct ingesteld. Tevens is de calibratie gecontroleerd voor alle overige gewijzigde metingen. Naar aanleiding hiervan moest een vijftal meetbereiken eveneens opnieuw gecalibreerd worden.

Datum: 30 juni 1997, INES-niveau 1.

Bij een inspectie, die volgde op de voorgaande gebeurtenis, werden simulatiestekkers aangetroffen in de grenswaardebouwstenen van het reactorbeveiligingssysteem. Deze simulatiestekkers waren vier dagen daarvoor in het kader van een reparatie aan een onderdeel van het reactorbeveiligingssysteem aangebracht en hadden na de reparatie verwijderd dienen te worden. Een serie beveiligingssignalen zou hierdoor niet automatisch aangesproken zijn, en de bijbehorende maatregelen zouden door handbediening ingeleid moeten worden. De simulatiestekkers zijn direct verwijderd. Ten einde herhaling van een dergelijke storing te voorkomen zijn administratieve instructies toegevoegd en is tijdens de in bedrijfname een extra controle ingevoerd op het stekkervrij zijn van de grenswaardebouwstenen. De storing is van belang voor de nucleaire veiligheid aangezien de bedrijfsvoorwaarden werden overschreden. Op basis van de International Event Scale (INES) is deze gebeurtenis ingedeeld op niveau 1.

Datum: 1 juli 1997, INES-niveau 0.

Tijdens de inbedrijfstellingsbeproevingen van de noodstroomdiesels bleek in het stuurstroomcircuit een verkeerd type elektronische bouwsteen te zijn gemonteerd. De technici realiseerden zich niet dat bij het uitwisselen van deze bouwsteen één van de twee noodstroomrails spanningsloos zou worden. Na het plaatsen van de juiste bouwsteen werd de spanning na 8 minuten weer hersteld. De uitval is van geen belang voor de nucleaire veiligheid aangezien de andere noodstroomrail en de twee andere noodstroomdiesels volledig beschikbaar waren.

Datum: 8 juli 1997, INES-niveau 0.

Het inbedrijfstellingsprogramma na de uitvoering van Project Modificaties werd afgerond door een serie beproevingen met een kritische reactor en oplopend vermogen teneinde de juiste werking integraal te bevestigen alvorens de centrale verder in bedrijf te nemen. Tijdens het opregelen van de centrale waarbij het reactorvermogen acht procent van de nominale waarde bedroeg en de generator nog geen elektrisch vermogen leverde, trad een reactorsnelafschakeling op. Dit werd veroorzaakt door het aanspreken van een beveiligingssignaal dat ontstaat indien bij het vergelijken van het nucleair- en thermisch vermogen te grote afwijkingen optreden. De oorzaak bleek een foutieve te lage aanwijzing van het nucleair vermogen én een foutieve te hoge aanwijzing van het thermisch vermogen, als gevolg van het ontbreken van een temperatuurscorrectie in het door het Project Modificaties vernieuwde beveiligingssysteem. De temperatuurscorrectie werd na analyse aangebracht waarna de beproeving met goed gevolg werd herhaald en de inbedrijfnameprocedure werd voortgezet.

Datum: 8 juli 1997, INES-niveau 0.

Tijdens de inbedrijfstelling van de centrale en het opregelen van het vermogen waarbij het reactorvermogen 19 procent van de nominale waarde bedroeg begonnen de niveauregelingen van de stoomgenerator in het secundair systeem een instabiel gedrag te vertonen. Volgens de procedure werd hierop de centrale handmatig door de wacht afgeschakeld. De oorzaak bleek een ontbrekende demping in de meetwaarde omvormers van de stoomgeneratorniveauregeling. Deze meetwaarde omvormers waren vernieuwd in het Project Modificaties. De regeling werd hersteld waarna de beproeving met goed gevolg werd herhaald en de inbedrijfnameprocedure werd voortgezet.

Datum: 25 juli 1997 en 6 oktober 1997, INES-niveau 0.

Tijdens normaal vermogensbedrijf werd er geconstateerd dat er toename van de radioactieve edelgas en jodiumactiviteit was opgetreden in het water van het primaire systeem en in de installatieruimte hetgeen wijst op lekkage van een splijtstofstaaf. (NB. Dergelijke afwijkingen deden zich eerder voor op 24 augustus 1990 en 5 augustus 1994). De toename in het primaire systeem bedroeg circa 5 procent van de activiteitsgrenswaarden. Op 6 oktober 1997 trad weer een kortstondige verhoging van de activiteit op tot 45 procent hetgeen wees op een vergroting van het vermoedelijke lek of een nieuw lek in een andere splijtstofstaaf. Vervolgens stabiliseerde de activiteit zich weer op 5 procent.

Als gevolg hiervan trad een lichte verhoging op van lozingen van gasvormige radioactieve stoffen naar de atmosfeer. In 1997 was de edelgaslozing ca. 1,2% van de toegestane hoeveelheid.

In de splijtstofwisselperiode van juni 1998 zijn alle splijtstofelementen onderzocht. In de kern bevinden zich 121 splijtstofelementen met in totaal 24805 splijtstofstaven. Daarbij zijn verspreid over de kern drie lekke splijtstofstaven gevonden. Een staaf behoorde tot een element dat twee cycli in de kern had doorgebracht. Dit element werd niet gerepareerd omdat deze niet terug geplaatst werd. Een tweede lekke staaf werd verwijderd uit een element met hogere verrijking en vervangen door een dummystaaf. De derde staaf bleek tevens gebroken te zijn. Deze staaf werd vervangen door een dummystaaf. De elementen zijn gecontroleerd op losse metaaldeeltjes die de oorzaak kunnen zijn van dergelijke schade. Er werden een boorkrul en een klein metaalschijfje gevonden en verwijderd.

Datum: 12 augustus 1997, INES-niveau 0.

Tijdens normaal vermogensbedrijf werd er geconstateerd dat er een temperatuuroename optrad in een voorstuurklep van één van de drie primaire veiligheden. Dit duidde op een intern doorlaten van de veerbelaste voorstuurklep. Tijdens de diagnose en analyse van de afwijking heeft de interne lekkage zich vergroot en is de temperatuur van de veer opgelopen. Als gevolg hiervan werd de insteldruk van de voorstuurklep verlaagd tot onder de normale bedrijfsdruk waardoor de hoofdveiligheidsklep zich meerdere malen kortstondig heeft geopend. De reactor werd uit voorzorg direct handmatig afgeschakeld en vervolgens werd de koelmiddeldruk verlaagd. De centrale is uit bedrijf genomen waarna de voorstuurklep kon worden geïnspecteerd. De oorzaak van de lekkage bleek een kleine verontreiniging op een 10 mm kogeltje. De voorstuurklep werd vervangen door een nieuw exemplaar. Het betreffende deeltje bleek bij een afnamebeproeving bij de leverancier in de klep terecht gekomen te zijn. Na beproeving is de centrale op 16 augustus weer aan het net geschakeld.

Datum: 12 augustus 1997, INES-niveau 0.

Tijdens de handmatige afschakeling op 12 augustus sprak ten onrechte een nieuw in het Project Modificaties geïnstalleerd beveiligingssignaal aan. Dit leidde tot onbedoeld automatische afschakeling van de hoofdskoelmiddelpompen en het starten van de boorzurddosering. De oorzaak bleek een fout in de logica van dit signaal en betrof de signalering van de regelstaafposities. Deze constructiefout was bij eerdere inbedrijfstellingsbeproevingen met afgeschakelde reactor niet naar voren gekomen. Het juiste logische signaal voor de stand van de regelstaven werd aangebracht.

Datum: 23 oktober 1997, INES-niveau 0

Tijdens normaal vermogensbedrijf raakte een wasdroger in de werkplaats voor de conditionering van radioactief afval in het nucleaire deel van de centrale in brand. Dit werd door automatische brandmelders gedetecteerd. Volgens de alarmplanprocedure werd uit voorzorg naast een brandalarm een ontruimingsalarm gegeven in verband met rookontwikkeling. Het brandje werd geblust door het wachtpersoneel. De eerste aanvalsploeg en de bedrijfsbrandweer werden ook opgeroepen maar hoefden niet in actie te komen. Er is verzuimd de Gemeentebandweer Borsele tijdig te informeren over hetgeen zich had voorgedaan. De procedure vereist dit. Het voorval had geen consequenties voor de nucleaire veiligheid. De wacht werd geïnstrueerd over de juiste interpretatie van de procedure.

Datum: 13 november 1997, INES-niveau 0.

Ten behoeve van onderhoudswerkzaamheden van de 10kV-voedingsschakelaars werd de 10 kV-netvoeding van de verdeelinrichting omgeschakeld, waarmee tijdens normaal bedrijf de voeding van redundantie 2 van noodstroomnet 2 wordt gevoed. Door het optreden van overgangsvaarschijnselen sprak de beveiliging van de transformatorvoeding aan en werd de netvoeding afgeschakeld. De spanningsvoorziening van de noodstroomrail werd door het automatisch in werking treden van de noodstroomdiesels automatisch hersteld. Oorzaak blijkt het aanspreken van de differentiaalbeveiliging van de transformator die onbedoeld reageert op de vereffeningstromen die tijdens een voedingsomschakeling optreden. In afwachting van definitieve maatregelen werd een omschakelinstructie opgesteld, waarbij de spanningsvoorziening zeker gesteld wordt door de railvoeding tijdens de omschakeling door noodstroombedrijf te isoleren.

Gebeurtenissen in de kernenergiecentrale Dodewaard

Datum: 7 januari 1997, INES-niveau 0.

Nadat ter compensatie van het reactiviteitsverlies van de reactorkern regelstaaf E4 was uitbewogen van positie 17 naar positie 18 trad vrijwel onmiddellijk een verhoogde edelgasactiviteit in de ventilatieschacht op. Terugbewegen naar positie 17 leidde later op de dag weer tot een afname van deze activiteit. De totale edelgaslozing gedurende de maand januari 1997 bleef onder 6 % van de jaarlimiet. Oorzaak was een lek splijstofelement t.g.v. lokale overbelasting. De totale edelgaslozingen tot aan de uitbedrijfname op 26 maart 1997 zijn beperkt gebleven tot 9 % van de jaarlimiet.

Datum: 18 februari 1997, INES-niveau 0.

Tijdens een controleronde werd een lekkage geconstateerd aan de zuigleiding van de voedingswaterpompen. Na verwijdering van de isolatie bleek een defecte las van een flensverbinding de oorzaak te zijn. De volgende dag werd een reparatie uitgevoerd waarbij de lekkage werd afgedicht door er een clamp over te plaatsen en deze vol te pompen met zelfhardende dichtingspasta. Tot aan de uitbedrijfname van de centrale is op deze wijze zonder verdere lekkage bedrijf gevoerd. De lekkage was ten tijde van de reparatie uitgegroeid tot zo'n 25 liter water per uur.

Datum: 5 maart 1997, INES-niveau 0.

Bij een routineaflezing in de regelzaal werd geconstateerd dat de niveaumeter van de hotwell van de condensor meer dan 100 % aangaf terwijl dit 70 % zou moeten zijn volgens twee andere instrumenten in hetzelfde paneel. De betreffende niveaumeter is hierop vervangen door een reserve-apparaat. Aangezien er geen defecten konden worden geconstateerd aan de uitgebouwde niveaumeter is deze op 6 maart 1997 weer ingebouwd. Er traden daarna geen miswijzingen meer op. De stringoorzaak is niet achterhaald.

Datum: 26 maart 1997, INES-niveau 0.

Op woensdag 26 maart 1997 tijdens het afkoelen van de reactor na definitieve afschakeling eerder die dag kon het reactor afkoelsysteem niet in bedrijf worden genomen omdat de toevoerafsluiter niet te openen was. Oorzaak bleek een aardsluiting in de eindstandschakelaars van de betrokken afsluiter. Na vervanging van deze positiechakelaars door nieuwe was het reactorafkoelsysteem 4 uur later alsnog bedrijfs gereed. Gedurende de tijd dat het reactorafkoelsysteem niet beschikbaar was is de nakomende warmte van de reactorkern via de turbine bypass klep naar de condensor afgevoerd. Een tweede afsluiter werd preventief eveneens van nieuwe eindstandschakelaars voorzien.

Datum: 17 maart 1997, INES-niveau 0.

Splijstofbassin-koelsysteem pomp 2 tripte toen deze werd gestart. Er bleek water in de motor te zijn gekomen bij het reinigen van een warmtewisselaar en de vloer van de ruimte waarin deze pomp staat opgesteld. Aangezien er nog twee andere pompen beschikbaar waren voor de koeling van het splijstofbassin heeft dit voorval de veiligheid van de centrale niet beïnvloed. Twee dagen later was de bewuste pomp weer bedrijfs gereed nadat de defecte electromotor (stroomdoorslag in de statorwikkelingen) door een reservemotor was vervangen.

Datum: 12 augustus 1997, INES-niveau 0.

Bij de wekelijkse test van het nooddieselaggregaat overschreed de koelwatertemperatuur de alarmwaarde van 85 °C. Reiniging van de luchtkoelers bracht uitkomst. De te sterke vervuiling van de luchtkoelers is vermoedelijk veroorzaakt door populierenpluis. Aangezien de diesel normaal opereerde tot ca. 0,5 MW heeft dit voorval geen gevolgen gehad voor de installatieveiligheid.

Datum: 4 september 1997, INES-niveau 0.

Tijdens het testen van het brandblussysteem blijkt brandblusdiesel 1 niet te starten. Na vervanging van het resetrelais en het relais voor het brandstofventiel start de diesel meteen. Beide vervangen relais zijn in de werkplaats nader onderzocht ; ze bleken beide echter goed te functioneren, zodat de storingsoorzaak niet achterhaald is.

Datum: 10 november 1997, INES-niveau 0.

Op 10 november 1997 stond brandblusdiesel 1 paraat. Door een storing aan de temperatuurmeting van de cilinderkop begon brandblusdiesel 2 automatisch te lopen. Dit is een correcte, volgens ontwerp verwachte, reactie. Het temperatuurmeetelement werd vervangen.

Datum: 17 november 1997, INES-niveau 0.

Een week later bleek de bewuste meetopnemer opnieuw voor een miswijzing te zorgen. Ditmaal werd een te lage temperatuur gemeld. Besloten werd de meetwaarde omvormer te vervangen. Dit bleek echter niet voldoende. De grondoorzaak was een verouderde, niet meer te bestellen meetopnemer die sporadisch faalde. Deze is vervangen door een nieuw type.