

Storingen in de kernenergiecentrales Borssele en Dodewaard gedurende 1989.

Inleiding.

In 1989 werden in totaal 32 storingen door de vergunninghouders aan de Kernfysische Dienst gemeld, 25 door Borssele en 7 door Dodewaard.

Deze melding vindt 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). Hierbij worden afwijkingen in de bedrijfsvoering van de centrales op systematische wijze beheersmatig verwerkt opdat adequate maatregelen getroffen kunnen worden om de veiligheid van de centrales te waarborgen. Deze meldingen staan los van de melding in geval van een dreigend ongeval waarbij de alarmregelingen van de kerncentrales in werking treden.

Het aantal meldingen vanuit Borssele in 1989 behoeft nadere toelichting. Door de invoering van de storingswerkgroep en het kwaliteitszorgsysteem worden er meer storingen in een verbeterde veiligheidscultuur binnen de organisatie gemeld. Tijdens normaal bedrijf vinden er in de centrale steeds meer periodieke beproevingen plaats om afwijkingen vroegtijdig op te sporen. 60 % van de storingen zijn opgetreden tijdens periodieke beproevingen.

Er vond een relatief hoog aantal (7) storingen plaats aan de noodstroomdieselgeneratoren hetgeen reden was om een speciale interne werkgroep in te stellen om alle praktische ervaringen met de diesels te evalueren. Deze informatieuitwisseling vindt ook plaats in een internationale werkgroep van gebruikers en de leverancier.

Er zijn in 1989 twee storingen, die in Borssele optraden internationaal gemeld omdat hieruit mogelijkwereldwijd lering kan worden getrokken. Dit betreft de lekkage van water in de reaktorput op 13 maart 1989 en het uitvallen van het brandmeldsysteem op 25 april 1989.

In tegenstelling tot voorafgaande jaren waarin een categorie indeling overeenkomstig het Zweedse (maar aldaar niet meer gebruikte) storingsmeldingssysteem was opgenomen wordt dit jaar de categorie indeling op basis van de "International Nuclear Event Scale (INES)" vermeld. Deze indeling is onlangs door de IAEA en de Nuclear Energy Agency (NEA) vastgelegd als middel om de veiligheidsrelevantie van gebeurtenissen bij de kernenergiecentrales in consistente termen aan het publiek duidelijk te maken.

In bijlage I is een toelichting op deze indeling opgenomen, die vooralsnog voor een jaar als proef zal worden gehanteerd.

De beschikbaarheid van de centrales (d.i. het percentage dat aangeeft welk deel van de theoretisch haalbare afgegeven energie aan het net feitelijk is afgegeven) over 1989 bedroeg voor Borssele 86% en voor Dodewaard 76%. Het percentage voor Dodewaard is lager vanwege de verlengde splijtstofwisselstop die verband hield met groot onderhoud aan de stoomturbine.

Storingen Kernenergiecentrale Borssele

Datum		INES
6 januari	<p>Tijdens de uitvoering van een oefenprogramma met de splijtstofwisselmachine boven het splijtstofbassin ontstond een elektronische storing, waarbij de normale bedrijfs- en storingsmeldingen uitvielen. Hierna werd de wisselmachine onder toezicht naar zijn uitgangspositie terug gereden. Hierbij werd echter onbedoeld een koppeling gemaakt met een splijtstofelement.</p> <p>Het rijden met de wisselmachine zonder dat bekend is dat zich daarin een element bevindt verhoogt het risico op splijtstofschade.</p> <p>Om dergelijke voorvallen te voorkomen zijn het opleidingsprogramma en de werkinstructies verbeterd.</p>	0
2 februari	<p>Tijdens een reeds eerder gerapporteerde storing op 4 oktober 1988 waren twee regelstaven in de kern gevallen waardoor het reactorvermogen naar 77% gereduceerd werd. Bij de analyse van deze storing bleek dat een signalering van een meetinstrument, dat een mogelijk asymmetrie van de vermogensverdeling in de kern aangeeft, niet beschikbaar was, terwijl uit de evaluatie bleek dat deze melding formeel wel beschikbaar dient te zijn. In de splijtstofwisselstop van februari 1989 is deze melding hersteld.</p> <p>Doordat er verschillende alternatieve signaleringen aanwezig zijn heeft dit geen veiligheidstechnische consequenties gehad.</p>	0
11 februari	<p>Tijdens het ontladen van de reactorkern werd wederom geconstateerd dat er drie stiften van het bovenrooster waren afgebroken. Deze stiften hebben een functie bij het centreren van de splijtstofelementen. De afgebroken stiften werden uit de kopstukken van de splijtstofelementen gehaald en geïnspecteerd. De oorzaak van de breuk is interkristallijne spanningscorrosie, hetgeen internationaal een bekend verschijnsel is.</p> <p>Er zijn nog voldoende stiften aanwezig om de centrering te waarborgen. Desalniettemin is inmiddels ter beproeving een hulpcentrering geplaatst.</p>	0

- 14 februari 0
- Tijdens de jaarlijks uitgevoerde regelstaafinspectie werd voor het eerst gebruik gemaakt van digitale apparatuur voor de verwerking van de meetgegevens. Hiermee werd vastgesteld dat enige regelstaven zodanige slijtage vertonen dat lokaal een perforatie van de bekledingspijpjes was opgetreden. De oorzaak van deze over de loop der jaren opgetreden slijtage was een vibratie tussen de regelstaaf en de geleidebus, opgewekt door de turbulente stroming van het koelmiddel door de kern. Vier regelstaven zijn vervangen en de andere regelstaven zijn over 180 graden gedraaid. Tevens is op advies van de leverancier de wijze van bedrijfsvoering aangepast, zodat de slijtage gelijkmatiger zal optreden.
- 18 februari 0
- Tijdens de splijststofwisselperiode, in de fase waarin de splijststofelementen in het splijststoffassin waren opgeslagen, vonden diverse werkzaamheden en beproevingen plaats aan de interne stroomvoorziening van de centrale. Daarbij geraakte de noodstroomrail BU gedurende elf minuten spanningsloos. De voor deze omstandigheden benodigde veiligheidsfuncties bleven volledig beschikbaar, echter zonder de gewenste redundancies.
- Tijdens de beproeving van de noodstroomgenerator EY01 op de noodstroomrail BU werd de generator uitgeschakeld door het onterecht aanspreken van het beveiligingssignaal voor de carterdruk. Hierop had de reserve noodstroomgenerator EY07 automatisch de voeding van deze noodstroomrail moeten overnemen, hetgeen niet geschiedde doordat er geen terugmeldplug geplaatst was bij de uitvoering van de werkzaamheden aan de vermogensschakelaars van de hoofdstroomrail naar deze noodstroomrail. Ook bij de handmatige inschakeling van de reserve generator volgde een afschakeling. Na elf minuten werd door het handmatig inschakelen van een koppelschakelaar tussen de twee noodstroomrails de spanning hersteld. Bij de storingsanalyse bleek dat de werkinstructie de plaatsing van de terugmeldplug niet voorschreef.
- De instructie werd aangepast en de defekte carterdrukbeveiliging werd vervangen. De oorzaak van het falen van noodstroomgenerator EY07 was niet te achterhalen; het falen deed zich bij verdere beproevingen niet meer voor.

De aanspreekwaarde van deze vergrendeling was bij het ontwerp te laag gekozen. De aangebrachte vergrendeling werd ongedaan gemaakt. In de afgelopen splijtstofwisselperiode is een verbeterde vergrendeling aangebracht.

- 13 maart Bij de noodstroombeproeving werd een te hoge belasting geconstateerd van een noodstroomgenerator EY07. Tevens traden bij variërende railbelastingen grote spanningsvariaties op. De oorzaak lag aan het onjuist simuleren van de belastingen tijdens noodstroombedrijf. De procedure werd daarop zodanig herzien dat bepaalde verbruikers, die bij aanspreken van de veiligheidssystemen automatisch worden afgeschakeld, voortaan bij noodstroombeproeving voor ééndieselbedrijf met de hand worden afgezet. In de procedure werd ook opgenomen dat op een zeker punt binnen de testvolgorde, de andere door storingssimulatie afgeschakelde noodstroomgeneratoren weer beschikbaar worden gesteld. 0
- 14 maart Tijdens het verdunnen van het boorzuurgehalte, dat bij het starten van de centrale voorafgaat aan het kritisch maken van de reaktor, viel één van de twee impulskanalen uit. Conform het ontwerp leidde dit tot een reaktorafschakeling. De oorzaak van de uitval was een slecht elektrisch contact in het instrument. De opstartprocedure werd voor 3 uur stilgezet, waarbij reparatie plaatsvond. 0
- 16 april In een kleine leiding van het nood- en nakoelsysteem bleek een terugslagklep inwendig door te laten. Het niveau van de kerninundatievoorraadtanks steeg hierdoor zeer geleidelijk. Teneinde deze afwijking te verhelpen is een motorgestuurde afsluiter dicht gezet. In de splijtstofwisselperiode is de terugslagklep inwendig geïnspekteerd en is de inbouwpositie verbeterd waardoor een betere sluitfunctie zal optreden. 0
- 25 april Tijdens bedrijf werd een routinematige controle verricht aan het brandmeldsysteem in de vorm van een lampentest. Hierbij kwam het meldsysteem in storing, viel als gevolg daarvan het ventilatiesysteem van een aantal gebouwen uit en werd het containment voor wat betreft de ventilatie geïsoleerd. 0

De temperatuur in het containment steeg daardoor tot 48°C.

Als oorzaak werd beschouwd het nog niet afgerond zijn van de beproevingen van het brandmeldsysteem, dat in de voorafgaande splijtstofwisselstop was geïnstalleerd.

Na optreden van de storing werden door het bedienend personeel enkele luchtkoelers aangezet om verdere temperatuurverhoging in het containment te voorkomen.

Drie kwartier na het begin van de storing was de isolatie opgeheven en de ventilatie weer in bedrijf gesteld. Een tijdelijke instructie werd ingesteld over de wijze waarop met het brandmeldsysteem en eventuele verdere valse meldingen moest worden omgegaan.

De software van het brandmeldsysteem werd door de leverancier aangepast en de capaciteit van de elektrische voeding werd vergroot. Op 31 augustus 1989 was het systeem weer geheel bedrijfs gereed.

19 juni

Tijdens een functionele beproeving van de noodstroomgenerator EY02, bleek de diesel van de noodstroomgenerator niet het gewenste vermogen te kunnen leveren.

0

De oorzaak lag bij een gebroken spanstift in de lagedruk brandstofpomp van de diesel.

Alle spanstiften van de lage drukpomp werden vernieuwd. Daarbij was tijdelijk één noodstroomgenerator niet beschikbaar.

29 juni

Tijdens bedrijf is één van de twee in bedrijf zijnde nood- en nevenkoelwaterpompen uitgevallen, waarna de functie van deze pomp automatisch werd overgenomen door de derde redundante pomp.

0

De oorzaak van de storing bleek een defekt aan een mechanische tijdrelais van de bewaking van de vetsmering van het lager van de pomp.

Het defekte tijdrelais werd uitgewisseld door een elektronisch tijdrelais waarna de pomp na drie uur weer kon worden gestart. Ook bij de andere twee pompen werden de tijdrelais uitgewisseld om herhaling te vermijden.

- 29 augustus Tijdens proefdraaien van de noodstroomdiesel nadat 0
onderhoudswerkzaamheden waren uitgevoerd ontstond
een kleine koelwaterlekkage aan één van de
cilinders. De oorzaak lag aan verbrokkeling van één
van een viertal verharde afdichtingsringen van
rubber. Na vervanging van de O-ringen was de diesel
weer beschikbaar. De uitgenomen afdichtingsringen
werden in een laboratorium onderzocht. De standtijd
bleek korter te zijn dan verwacht. Inmiddels zijn
alle O-ringen vervangen en is het inspectieinterval
aangepast.
- 28 september Tijdens het controleren van meetprotocollen van de 0
primaire druk bleek een druksignaal in plaats van
in de eenheid kg/cm² ingesteld te zijn in de
eenheid bar. Deze afwijking kon ontstaan doordat in
de oorspronkelijke centrale de oude eenheid werd
gehanteerd en bij nieuw geïnstalleerde systemen de
nieuwe eenheid. Alle grenswaarden zijn op hun
juiste instelling gecontroleerd.
- 18 oktober Tijdens het opvullen van een kerninundatietank 0
sprak door het niet goed opensturen van een
afsluiter in de persleiding van de kerninundatie-
pomp een veiligheidsklep aan en kwam er circa een
kubieke meter water in de reaktorput terecht.
Om een herhaling te vermijden zullen eerst de
betreffende klepstanden worden gecontroleerd
alvorens een pomp in te schakelen.
- 18 oktober Tijdens de periodieke beproeving van één van de 0
drie hulp- en noodkoelwaterpompen kwam de pomp
ondanks het inschakelbevel niet in bedrijf, vanwege
het falen van de hoofdschakelaar. Hierin bleken
twee bakelieten beugeltjes gebroken te zijn. Na de
reparatie van deze hoofdschakelaar werden de
schakelaars van de andere twee pompen geïnspec-
teerd. Uit voorzorg werden bij de gelijksoortige
schakelaars de bakelieten beugeltjes vervangen door
nieuwe beugeltjes.
- 24 oktober Bij werkzaamheden aan het persluchtleidingsysteem 0
werd geconstateerd dat een containmentislatieaf-
sluiter nadat deze was dichtgestuurd een geringe
lekkage vertoonde. Bij het met de hand natrekken
bleek de lekkage verholpen. De oorzaak was een
kleine beschadiging aan de klepzitting welke door
opleppen verholpen werd. Om de containmentfunctie
ook bij storingen aan een enkele afsluiter te
waarborgen werden de persluchtleidingdoorvoeringen
van dubbele afsluiters voorzien.

- 6 november Tijdens de vervanging van een aanwijsinstrument in een bedieningspaneel van het reservesuppletiesysteem is door kortsluiting een beveiligingssignaal aangesproken hetgeen automatische uitschakeling van de hoofdkoelmiddelpompen tot gevolg had, hetgeen overeenkomstig het ontwerp een reaktorafschakeling gaf. 1
- Na het opheffen van deze storing bleek bij de valtesten van de regelstaven één regelstaaf uit de eerste D-bank niet meer door de primaire temperatuurregeling gestuurd te kunnen worden. Tot de eerstvolgende stop werd dit probleem opgelost door de tweede D-bank in de fijn regeling op te nemen en de eerste D-bank in de grofregeling op te nemen. Hierbij is de beveiligingsfunctie van de regelstaaf in geval van een reaktorsnelafschakeling volledig beschikbaar gebleven.
- De montage van het aanwijsinstrument geschiedde met inachtnaam van de werkprocedures. Uit de storingsevaluatie bleek het zekeringsconcept van het paneel verbeterd te kunnen worden. Tijdens de splijtstofwisselstop van 1990 werden de onderhavige schakelingen zodanig aangepast dat uitval van een zekering slechts leidt tot uitval van één van de drie beveiligingsketens. Hiermee wordt ook de kans op storingen tijdens werkzaamheden gereduceerd.
- 24 november Een dag na de periodieke beproeving van een van de drie noodvoedingswaterpompen bleek een afsluiter niet dicht te willen lopen ofschoon de aandrijfmotor wel goed functioneerde. De reden bleek een defect aan de draadbus in de aandrijving van de klepsteel te zijn, veroorzaakt door overmatige slijtage waarvan de achterliggende oorzaak nog nader onderzocht wordt. De afsluiter is gerepareerd, beproefd en in orde bevonden. 0
- 14 december Ten gevolge van een defekte elektronische component in de bewaking van het vloeistofniveau van de stoomgenerator trad een turbine afschakeling op. Het reactorvermogen werd conform het ontwerp teruggeregeld door automatisch regelstaven in de reaktorkern te werpen. Na deze ingreep bleek de verwachte stabilisatie van het reactorvermogen op circa dertig procent niet op te treden doordat deze regelstaven geblokkeerd werden om weer uit de reaktorkern te lopen. 0

14 december

Hierdoor daalde het vermogen naar zeven procent. Bij het ongedaan maken van de blokkade gaf de automatische vermogensregeling een vermogenstoe- name boven twaalf procent voordat hiervoor door het wachtpersoneel een vrijgave was gegeven. De reaktor schakelde hierop automatisch af. Om een dergelijk voorval te vermijden zal in de herop- leiding van de wachtploegen speciale aandacht aan dit aspect worden gegeven.

Tijdens bovenstaande storing was gebleken dat een afsluiter in een van de twee stoomleidingen naar de bypass van de turbine een standmelding gaf dat deze niet volledig open zou staan. Tijdens inbedrijfname van de centrale werd deze afsluiter beproefd waarbij in beide stoomleidingen de desbetreffende afsluiter dicht liep, waarop de wachtploeg konform de procedures de reaktor afschakelde. Naar de oorzaak van het ongewenst dichtlopen van de afsluiter is een onderzoek gaande in samenwerking met de leverancier.

Nadat de reaktor weer in bedrijf was genomen op circa 15% van het vermogen werd een wateraanbod van circa 10 liter per uur gekonstateerd in de installatieruimte. De reaktor werd hierop afgescha- keld voor het maken van een kontroleronde. Hierbij bleek een handgatdeksel op een stoomgenerator te lekken. Het deksel werd gerepareerd alvorens de centrale weer in bedrijf te nemen.

Storingen Kernenergiecentrale Dodewaard

Datum	INES
17 tot 23 januari	0
<p>Ten gevolge van een verontreiniging is gedurende de jaarlijkse splijtstofwisselstop de geleidbaarheid van het water van splijtstofwissel- en opslagbassins gedurende 6 dagen hoger geweest dan vereist in de Technische Specificaties.</p> <p>Tevens trad een groenkleuring van het water op. De oorzaak was vermoedelijk de koper component van een smeermiddel dat poly butyl cuprysil bevat.</p>	
<p>Met behulp van het reactorwaterzuiveringssysteem en het splijtstofopslagbassin reinigingssysteem is de geleidbaarheid weer op de vereiste waarde gebracht. Het gebruik van smeermiddelen aan reactoronderdelen is opnieuw kritisch beschouwd.</p>	
	0
<p>Na een periodieke uitwisseling op 26 april 1989 van de harsen van de ionenwisselaar van het gesloten koelwatersysteem liep zowel het geleidend vermogen als het chloride gehalte van het water van het gesloten koelwatersysteem op tot boven de in de Technische Specificaties genoemde maxima.</p>	
<p>Oorzaak bleek de chemische vorm te zijn waarin de nieuwe harsen waren geleverd. Dit was te wijten aan een administratieve fout aan de zijde van de leverancier en een gebrek aan ingangscntrole aan de zijde van GKN. Het had geen gevolgen voor het bedrijf.</p>	
<p>Op 29 april 1989 waren na uitwisseling van de bewuste ionenwisselaar harsbatch de geleidbaarheid en het chloride gehalte van het gesloten koelwatersysteem weer op de vereiste lage waarden teruggekeerd.</p>	
<p>De procedure voor het vervangen van de ionenwisselaar harsen is inmiddels aangepast.</p>	

- 28 april Bij grondwerkzaamheden buiten het GKN terrein werd de 10kV voedingskabel beschadigd waardoor een sluiting optrad. Hierdoor viel de getransformeerde 10kV/380V noodvoeding van de centrale af. Geheel volgens de verwachtingen kwam automatisch het door een diesel aangedreven noodstroomaggregaat als standby in bedrijf. Na reparatie van de beschadigde 10kV kabel werd de getransformeerde verbinding 2 uur na uitval hersteld en het dieselaggregaat weer uitgeschakeld. 0
- De normale netvoeding en het bedrijf van de centrale werden door deze storing niet beïnvloed.
- 29 mei Bij een visuele inspectie van een splijtstofelement, uitgevoerd met behulp van een onderwatercamera in het splijtstofopslagbassin bleek, dat de Zircaloy tussenroosters beschadigd waren. De schade is waarschijnlijk te wijten aan de hantering van het bewuste splijtstofelement waarbij een tussenrooster is blijven steken achter het bovenste deel van het splijtstofopslagrek. 0
- Alle splijtstofstaven van het bewuste gebruikte splijtstofelement bleken intact te zijn.
- De maatregelen die getroffen zijn hebben betrekking op de procedure gebruikt bij het kokeren van splijtstofelementen. Nog te gebruiken, respectievelijk verder te gebruiken splijtstofelementen mogen niet meer zonder koker in de desbetreffende splijtstofopslagrekken worden geplaatst. Hiermee kan worden voorkomen dat splijtstofelementen met schade aan tussenroosters in de reactorkern worden geplaatst.
- 5 juli Ten gevolge van een falende pakking in de pakkingbus van de eerste afsluiter in het reactorwaterzuiveringssysteem trad een lekkage van reactorwater in het containment op. Nadat geconstateerd was dat de lekkage bijna 100 liter per uur was werd besloten de kerncentrale uit bedrijf te nemen. Na reparatie kon de centrale weer opgestart worden. 1

Genoemde afsluiter was twee jaar eerder als extra zekerheid binnen het containment aangebracht bij een wijziging van het reactorwaterzuiverings-systeem.

Waarschijnlijk is de pakking toen niet geheel juist geïnstalleerd.

Aan de procedure die ten grondslag ligt aan de montage en inspectie van pakkingen is nogmaals aandacht besteed.

28 september-
5 oktober

Op 28 september 1989 werd bij het uitvoeren van een periodieke beproeving door de middagploeg geconstateerd dat een isolatieafsluiter van het ontluchtingssysteem van de noodcondensor niet normaal functioneerde. Op een dichtstuurcommando vanuit de regelzaal kwam er geen dichtstandmelding. Hierop is een storingsformulier geschreven dat door de onderhoudsgroep EI (electrische voorzieningen en instrumentatie), aangezien het hier een pneumatische afsluiter betrof, in behandeling is genomen. Hierbij is door de wachtgroep niet onderkend dat de bewuste afsluiter volgens de Technische Specificaties binnen 24 uur dient te zijn gerepareerd.

0

De onderhoudsgroep EI constateerde op 3 oktober 1989 dat de storing werd veroorzaakt door de klep zelf.

Op 5 oktober 1989 werd de klep door de onderhoudsgroep WO (werktuigkundig onderhoud) gerepareerd. De klepsteel van de bewuste afsluiter moest worden vervangen.

De storing trad op na 20 jaar bedrijfstijd en na ombouw van de afsluiter van handbediening op luchtbediening (veersluitend). Kleine wijzigingen aan de vorm van de klepsteel en grondring zijn voorgesteld.

Aangezien de isolatiefunctie van het ontluchtings-systeem van de noodcondensor door twee afsluiters in serie wordt bewaakt heeft genoemde storing geen gevolgen voor het bedrijf gehad.

14 december

Bij een driemaandelijke beproeving van het reactorbeveiligingssysteem waarbij één keten van dit dubbel uitgevoerde systeem moet worden uitgeschakeld bleek een "lage luchtdruk regelstaafaanrijfsysteem" signaal in de regelzaal op te komen. Kort daarna begonnen de regelstaven automatisch in de kern te lopen. Volgens procedure is de reactor hierop met de hand gescremd.

0

Uit hierna uitgevoerde testen en controles bleek dat het membraam van een magneet bediende pneumatische afsluiter in het regelstaafstuurscircuit dusdanig te zijn gescheurd dat hierdoor de luchtdruk voor de besturing wegviel hetgeen in een automatisch inlopen van de regelstaven resulteerde.

Gezien problemen met de levering van onderdelen van de bewuste magneetbediende pneumatische afsluiter is een ander goedgekeurd type magneetafsluiter ingebouwd.

Op 15 december 1989 werd de centrale weer in bedrijf genomen. In de splitsstofwisselstop van begin 1990 is de andere afsluiter van het bewuste type ook door dit nieuwe type vervangen.