

BELGIAN STRESS TESTS



federaal agentschap voor nucleaire controle

Belgische Weerstandstesten
Nationaal voortgangsverslag
voor de andere inrichtingen
van klasse I
(niet-kerncentrales)



15 februari 2012

1. Inleiding

Naar aanleiding van het ongeval met de kerncentrale in Fukushima in maart 2011 kondigde de Europese Raad aan dat de veiligheid van alle Europese kerncentrales moest worden onderzocht op basis van een weerstandstest (stress test”).

Dit weerstandstestsprogramma is een herevaluatie van de aanwezige veiligheidsmarges van de Europese nucleaire installaties t.a.v. extreme natuurlijke gebeurtenissen om hieruit de gepaste lessen te kunnen trekken.

België heeft bijkomend het toepassingsgebied van deze evaluaties uitgebreid tot andere mogelijke bedreigingen die verband houden met menselijke activiteiten (toxische en explosieve gassen, schokgolven) en tot andere kwaadwillige handelingen (cyber-attack, vliegtuiginslag) met als doel een meer volledige balans op te stellen van de veiligheid van de Belgische installaties.

Mede op vraag van het Belgisch parlement, zullen naast de kerncentrales ook de andere **Belgische nucleaire inrichtingen van klasse I** die nog in exploitatie zijn, een weerstandstest moeten ondergaan. Het gaat hierbij om de volgende inrichtingen:

- het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) te Mol;
- Belgoproces te Mol-Dessel;
- het Institut des Radio-éléments (IRE) te Fleurus ;
- het Water- en Afvalbehandelingsgebouw (WAB) op de site van de kerncentrale Doel;
- Franco-Belge de Fabrication du Combustible (FBFC) te Dessel ;
- het Instituut voor Referentiematerialen en -Metingen (IRMM) te Geel.;

Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) heeft op 22 juni 2011 - onder meer op basis van de weerstandstests specificaties voor de kerncentrales - een specificatie opgesteld voor de weerstandstest voor deze andere inrichtingen van klasse I. Zowel de scope als de planning van de weerstandstest werden hierbij aangepast. Qua planning werd voorzien om de rapportering van deze weerstandstest voornamelijk in 2012 te laten doorgaan. Deze specificaties zijn beschikbaar op de website van het FANC.

Conform deze specificaties omvat het Belgisch weerstandstestsprogramma voor de andere inrichtingen van klasse I (niet-kerncentrales) twee opeenvolgende fases:

- Fase 1 : De exploitanten voeren de weerstandstests uit en moeten een voortgangsrapport (deadline 15 december 2011) en een finaal rapport (deadline 30 juni 2012) indienen, waarin ze antwoorden op de vragen gesteld in de weerstandstests specificaties en aangeven hoe de installatie zou reageren in de verschillende situaties, en hoe zij de veiligheid van de installaties nog verder zouden kunnen verhogen.
- Fase 2: De nationale nucleaire veiligheidsautoriteit (FANC en Bel V) beoordeelt deze rapporten op inhoud en uitwerking van de test en beoordeelt de resultaten. Op basis hiervan stellen ze hun eigen nationaal voortgangsrapport (deadline 15 februari 2012) en finaal rapport (deadline 30 oktober 2012) op.

Op 12 augustus 2011 werd door het FANC een specifieke stakeholdermeeting georganiseerd voor alle betrokken inrichtingen van klasse I die volledig gewijd was aan deze weerstandstest. Tijdens deze stakeholdermeeting werd uitgebreid informatie gegeven worden over de scope en timing van de weerstandstest, de verwachtingen van het FANC en de te volgen methodologie voor een weerstandstest bij niet-kerncentrales.

Vanaf begin oktober 2011 werd tussen het FANC, Bel V en elke exploitant een zogenaamde kick-off meeting gehouden waarbij de start van de weerstandstests voor die inrichting werd besproken.

Op vraag van het FANC dienden alle betrokken exploitant tegen 15 november 2011 een zogenaamde methodologienota in die de algemene aanpak voor de weerstandstest beschrijft. Deze methodologienota werd door het FANC en Bel V geanalyseerd en feedback werd overgemaakt aan elke betrokken exploitant. Om de coherentie tussen de finale verslagen van de verschillende

nucleaire exploitanten te verzekeren, werd door het FANC een referentie-inhoudstafel opgesteld voor het finale verslag dat op 30 juni 2012 moet ingediend worden (zie bijlage 1).

Het FANC heeft op 15 december 2011 de officiële voortgangsverslagen ontvangen die de exploitanten van deze nucleaire inrichtingen hebben opgesteld. Deze voortgangsverslagen bevatten per exploitant een beschrijving van hun methodologie, hun projectorganisatie en de vorderingen van de weerstandstest, maar bevatten echter **nog geen tussentijdse resultaten**.

Het FANC heeft, samen met zijn technisch filiaal Bel V, deze voortgangsverslagen van de exploitanten geanalyseerd en haar conclusies zijn terug te vinden in dit **nationaal voortgangsverslag**. Per exploitant wordt een overzicht gegeven van de volgende aspecten:

- scope of onderzoekspereemeter van de weerstandstest (welke installaties worden door de exploitant opgenomen in de weerstandstest?);
- projectorganisatie en middelen;
- eventuele acties die reeds op korte termijn genomen werden;
- methodologie voor de weerstandstest;
- voorstel van inhoudstafel voor finaal verslag;

Bij deze evaluatie van de voortgangsverslagen werd bijzondere aandacht besteed worden aan de coherentie van de voorgeschreven aanpak bij de verschillende nucleaire exploitanten betrokken in de weerstandstests, rekening houdende met de grote verscheidenheid aan types van nucleaire installaties.

Zoals eerder beschreven, zijn voor wat betreft de weerstandstest voor deze andere nucleaire inrichtingen van klasse I de volgende data belangrijk in de toekomst:

- Indienen van de finale verslagen door de exploitanten: 30 juni 2012;
- Publicatie van het nationaal finaal verslag door FANC en Bel V: 30 oktober 2012.

Het FANC zal samen met zijn technisch filiaal Bel V in de komende maanden verder de vooruitgang van het weerstandstest programma van dichtbij opvolgen.

Dit verslag is beschikbaar op de website van het FANC (<http://www.fanc.fgov.be>).

Foto voorpagina: copyright SCK•CEN

2. Stand van zaken m.b.t. de weerstandstest van de verschillende exploitanten

Om een op zichzelf staand nationaal voortgangsrapport te hebben wordt voor elke exploitant de relevante informatie uit zijn voortgangsverslag hieronder samengevat (scope, organisatie, methodologie, inhoudstafel finaal verslag). De evaluaties en conclusies door de Veiligheidsautoriteit (FANC en Bel V) zijn in de tekst in het **vet** aangegeven.

2.1. SCK•CEN (Mol)

Het voortgangsverslag van het SCK•CEN (ref. IDPBW/FVE/BMA/2011/1834) van 15 december 2011 houdt rekening met de bemerkingen die door de Veiligheidsautoriteit werden gemaakt m.b.t. de methodologienota van 15 november.

Inleiding

Het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN), dat werd opgericht in 1952, is een stichting van openbaar nut onder de voogdij van de Belgische Federale Minister bevoegd voor energie. Het SCK•CEN is een inrichting van klasse I die als taak heeft een excellentiecentrum in stand te houden rond kernenergie en ioniserende straling, met als hoofdtaken:

- Het onderzoek met betrekking tot de aspecten rond veiligheid, afvalbeheer, bescherming van mens en omgeving, het beheer van splijtstoffen en andere strategische materialen en maatschappelijke implicaties in het kader van het streven naar duurzame ontwikkeling;
- De ontwikkeling, verzameling en verspreiding van de nodige wetenschappelijke, technische en technologische kennis via vorming en communicatie;
- Het verlenen van diensten aan de nucleaire industrie, de medische sector en de overheid.

De site van het SCK•CEN, met een totale oppervlakte van meer dan 600 hectaren, is grotendeels gesitueerd in Mol-Donk. Ze omvat verschillende proef- of onderzoeksreactoren (BR1, BR2, VENUS), installaties voor het omgaan met kernbrandstof en hoogradioactief materiaal, laboratoria voor radiochemie, een ondergronds laboratorium voor het onderzoek op het gebied van de geologische berging van radioactief afval, installaties voor de opslag van splijtstof en nog tal van andere installaties, waarvan er sommigen in ontmanteling zijn, zoals de reactor BR3.

Het SCK•CEN telt vandaag meer dan 600 medewerkers.

Onderzoeksperimeter

De installaties die onder het toepassingsgebied van de weerstandstests vallen, zijn:

- de reactor BR1 en de splijtstofopslag ervan: een luchtgekoelde en met grafiet gemodereerde proefreactor die werkt met natuurlijk uraniummetaal, met een nominaal thermisch vermogen van 4 MW ;
- de reactor BR2 en de splijtstofopslag ervan: een met water onder hoge druk (1.2 MPa) gekoelde en gemodereerde materiaaltestreactor die werkt met hoogverrijkt uranium, met een nominaal thermisch vermogen van 120 MW ;
- de VENUS-reactor en de splijtstofopslag ervan: een "nulvermogen" onderzoeksreactor die kan werken met een thermische of snelle kern (GUINEVERE-experiment) ;
- Het laboratorium voor Hoge en Middelmatige Activiteit (LHMA) : een geheel van afgeschermden cellen, handschoenkasten en trekkasten die gebruikt worden voor het onderzoek van kernbrandstof en bestraald materiaal;
- Het laboratorium voor radiochemie (SCH) met zijn installatie voor het omgaan met plutonium ;
- Het kalibratiegebouw (KAL) : bestralingstoestellen voor het kalibreren van meetuitrusting;

- De « centrale buffer zone » (CBZ) : verzameling en tijdelijke opslag van niet-geconditioneerd radioactief afval van het SCK•CEN.

De rechtvaardiging voor de selectie van de gebouwen zal gedetailleerd worden in het finaal rapport.

Hoewel dit niet expliciet vermeld wordt, zullen de bijgebouwen en -installaties die bijdragen tot de beschikbaarheid van de veiligheidsfunctie voor de bovenvermelde gebouwen tevens in aanmerking worden genomen in het finaal rapport.

Kortetermijnacties

De weerstandstests zijn gebaseerd op de toestand van de installaties van het SCK•CEN op 30 september 2011. Er werd geen enkele kortetermijnverbetering (« quick-wins ») voortvloeiend uit het ongeval te Fukushima Daiichi, die voor deze datum operationeel had kunnen zijn, geïdentificeerd.

Organisatie

Er werd op het SCK•CEN een projectstructuur opgesteld met een stuurgroep, een coördinatiegroep en werkgroepen. Ze maakt maximaal gebruik van de interne competenties en doet een beroep op externe consultants voor bepaalde specifieke gebieden.

De stuurgroep omvat de Algemene Directie, de directeurs van de instituten, het hoofd van de fysische controle en de coördinator van de weerstandstests. Het volgt de vorderingen van het project op, voert de voor de leiding ervan nodige arbitrages door en gaat over tot de evaluatie van de resultaten.

De coördinatiegroep is samengesteld uit de coördinator van de weerstandstests en het hoofd van de fysische controle. Ze is belast met de operationele begeleiding van het project, de relaties met de Veiligheidsautoriteit en de opstelling van het finaal rapport. Ze rapporteert aan de stuurgroep.

Er werden door de stuurgroep drie types werkgroepen (WG) gedefinieerd, waarvan de samenstelling variabel is:

- Zeven WG specifiek voor elke installatie die deel uitmaakt van de onderzoeksperimeter;
- Vijf WG voor de technische ondersteuning (bv. « accident management »);
- Acht WG toegespitst op de initiërende gebeurtenissen.

De Veiligheidsautoriteit is van oordeel dat de door het SCK•CEN opgestelde organisatie voor de uitvoering van de weerstandstests toereikend is.

Methodologie

De algemene door het SCK•CEN aangenomen methodologie is de volgende:

- Opstellen van de lijst met de betrokken installaties: de rechtvaardiging voor de selectie van de gebouwen zal in het finaal rapport gedetailleerd worden;
- Het bepalen van die van de drie fundamentele veiligheidsfuncties (beheersing van de kritikaliteit, insluiting van de radioactiviteit, koeling van het radioactief materiaal) die pertinent zijn voor elke installatie en het identificeren van de structuren, systemen en componenten die deze functies waarborgen: de niet-relevantie van een fundamentele veiligheidsfunctie zal worden gerechtvaardigd in het finaal rapport van de exploitant;
- Het opstellen van een lijst van initiërende gebeurtenissen (van deze die gegeven werden in de specificaties van de weerstandstests) die denkbaar zijn voor de site Mol-Donk en het bepalen van hun belang;
- Het evalueren van de impact van de gebeurtenissen op de veiligheidsfuncties, identificeren van de zwakke punten en de « cliff-edge effecten » in het licht stellen;
- Het identificeren van de middelen om de fundamentele veiligheidsfuncties te handhaven, rekening gehouden met de initiërende gebeurtenissen;

- Het evalueren van de gevolgen van het gepostuleerd sequentieel verlies van de elektriciteitsvoorzieningen en de ultieme koudebron door de zwakke punten en de "cliff-edge effecten" te identificeren;
- Het evalueren van het beheer van ernstige ongevallen en de noodinterventiemaatregelen door de zwakke punten en de "cliff-edge effecten" te identificeren;
- Het definiëren van een actieplan gebaseerd op de identificatie van alle zwakke punten aangehaald in de analyse voor de verbetering van de robuustheid van de veiligheidsfuncties (preventie) en het beheer van ernstige ongevallen (mitigatie).

Deze beschouwingen zullen leiden tot de bepaling van verschillende scenario's die in het finaal rapport bestudeerd en beschreven zullen worden. Alle a priori te beschouwen scenario's worden opgenomen in een door de Veiligheidsautoriteit verstrekte inhoudsopgave (zie bijlage 1). Het is de taak van de exploitant om in het finaal rapport de niet-relevantie van een scenario te rechtvaardigen, rekening gehouden met de specificiteit van de installatie en het ermee verbonden risico.

Verschillende scenario's werden reeds als relevant beschouwd:

- Aardbeving: aanpak van het type « seismic margin review » gebaseerd op de meest recente gegevens verstrekt door de Koninklijke Sterrenwacht van België (voor de reactoren BR1 en BR2 betreft het hier een revisie van recente studies).
- Overstroming: invoering van een « review level flood » veroorzaakt door de hevigst denkbare regenval op de site die op een ondoordringbare ondergrond valt. De conservatieve aard van de keuze van de hevige regenval uit de mogelijk overstromingsoorzaken (rivieren, dijkbreuk, enz.) zal in het finaal rapport worden gerechtvaardigd.
- Bosbrand of struikgewasbrand : dit onderwerp werd een eerste maal onderzocht bij de tienjaarlijkse veiligheidsherziening (site gelegen aan de rand van een bos) en verschillende materiële en organisatorische maatregelen werden reeds getroffen, of zijn gepland. De eliminatie van bepaalde beboste gebieden is voorzien;
- Extreme weersomstandigheden: aanzienlijke sneeuwval, hevige wind, tornado's, hagel, vorst, bliksem;
- Extreme door de mens veroorzaakte gebeurtenissen: vliegtuiginslag, toxische of explosieve gassen, « cyber attack » ;
- Gepostuleerd sequentieel verlies van de elektriciteitsvoorzieningen;
- Gepostuleerd sequentieel verlies van de ultieme koudebron: enkel de installaties waarvoor deze fundamentele veiligheidsfunctie relevant is, worden hier in aanmerking genomen. Dit laatste punt zal in het finaal rapport gerechtvaardigd worden;
- Combinatie van verlies van de elektriciteitsvoorzieningen en verlies van de ultieme koudebron;
- Beheer van ernstige ongevallen.

De gegevens m.b.t. de natuurfenomenen zullen door de Koninklijke Sterrenwacht van België worden verstrekt.

De door het SCK•CEN gevolgde methodologie, die in het voortgangsverslag wordt beschreven, is conform met de specificaties van de Veiligheidsautoriteit.

Inhoudsopgave van het finaal rapport

Bij de opstelling van het finaal rapport van de exploitant zal de door de Veiligheidsautoriteit verstrekte structuur worden nageleefd (zie standaardinhoudsopgave voor het finaal rapport van de weerstandstests in bijlage 1).

2.2. Belgoprocess (Dessel-Mol)

Het voortgangsverslag van Belgoprocess (ref. VEM/2011-03250 en VEM/2011-03765 voor het addendum) van 15 december 2011 houdt rekening met de opmerkingen gemaakt door de Veiligheidsautoriteit over de methodologienota van 15 november.

Inleiding

Belgoprocess, dat werd opgericht in 1984, is een naamloze vennootschap met maatschappelijke zetel in Dessel. Sinds 1986 is het een filiaal van de Nationale instelling voor radioactief afval en verrijkte splijtstoffen (NIRAS). NIRAS is een instelling belast met opdrachten van openbaar belang, geplaatst onder voogdij van het Ministerie van Economische Zaken. Belgoprocess is een inrichting van klasse I en wordt in 2 sites georganiseerd:

- site 1, gevestigd op ongeveer 55 ha in de gemeente Dessel, werd gebouwd op de site van het voormalig bedrijf Eurochemic, een experimentele opwerkingsfabriek bestemd voor de recyclage van gebruikte kernbrandstof;
- site 2, gevestigd in de gemeente Mol op een oppervlakte van ongeveer 12 ha, werd in 1989 door het SCK•CEN overgelaten. Het betrof hier voordien een afvalverwerkingsafdeling van het SCK•CEN.

De belangrijkste activiteiten van Belgoprocess, bepaald door NIRAS, zijn:

- de verwerking van het in België geproduceerd radioactief afval;
- de tijdelijke opslag van geconditioneerd afval in afwachting van de eindberging;
- de expertise op het gebied van de eindberging van het afval;
- de ontmanteling van de kerninstallaties.

Belgoprocess telt op dit ogenblik 300 medewerkers.

Onderzoeksperimeter

De installaties die tot het toepassingsgebied van de weerstandstests behoren, zijn voor site 1 :

- gebouw 103X : op dit ogenblik gebruikt voor de tijdelijke opslag van kernafval;
- gebouw 108X : verwerking van laag- en middelactief afvalwater;
- gebouw 110Z : verwerking van alfa-houdend afval;
- gebouw 123Y : op dit ogenblik gebruikt voor de opslag van handschoenkasten;
- gebouw 124X : opslag van hoog- en middelactief vloeibaar afval;
- gebouw 127X : opslag van middelactief afval;
- gebouw 129X : opslag van hoogactief afval en gebruikte splijtstof;
- gebouw 131X : verwerking van alfa-houdend afval en middelactief afval (PAMELA);
- gebouw 136X : opslag van hoogactief afval en gebruikte splijtstof;
- gebouw 151X : opslag van laagactief geconditioneerd afval;
- gebouw 155X : opslag van laagactief geconditioneerd afval;
- gebouw 156X : opslag van hoogactief afval en gebruikte splijtstof.

De installaties die tot het toepassingsgebied van de weerstandstests behoren, zijn voor site 2 :

- gebouw 270E : tijdelijke opslag van laagactief niet-geconditioneerd vast afval (Stelcon Hall) ;
- gebouw 270G : opslagterrein overdekt sinds de jaren '90 voor middelactief vast afval in betonnen containers (Solarium) ;
- gebouw 270M : opslag van uraniumhoudend niet-geconditioneerd afval en tijdelijke opslag van geconditioneerd laagactief afval (Frisomat) ;

- gebouw 280X/270H : verwerking van historisch afval opgeslagen in de schachten « Hoog radioactief Afval » (270H) en in het Solarium (270G).

Deze installaties zijn deze die minstens aan een van beide volgende criteria beantwoorden:

- er bestaat een kritikaliteitsrisico (i.e. installaties die een massa splijtbare isotopen bevatten dat groter is dan, of gelijk is aan de minimale kritische massa);
- de gebouwen bevatten voldoende activiteit om in geval van een initiërende gebeurtenis en het daaruit voortvloeiend ongevalsscenario in theorie aanleiding te kunnen geven tot een dosis die noodplanmaatregelen zou vereisen (schuilen, evacuatie).

De exploitant zal de conservatieve aard van de aanpak in zijn finaal rapport moeten rechtvaardigen en aantonen. In het bijzonder zal er bij de bronterm die voor de evaluatie van de radiologische gevolgen in aanmerking werd genomen, rekening worden gehouden met de meest penalisierende situatie compatibel met de exploitatievergunning. De Veiligheidsautoriteit behoudt zich de mogelijkheid voor om het aantal gebouwen dat zal worden toegevoegd aan het onderzoeksgebied, indien nodig, te vermeerderen.

Kortetermijnacties

De weerstandstests zijn gebaseerd op de toestand van de installaties van Belgoprocess op 30 september 2011. Er werd geen enkele kortetermijnverbetering (« quick-wins ») voortvloeiend uit het ongeval te Fukushima Daiichi, die voor deze datum operationeel had kunnen zijn, geïdentificeerd.

Organisatie

Het project wordt geleid door een lid van het management van Belgoprocess. Belgoprocess heeft een beroep gedaan op Tractebel Engineering (TE) als consultant. TE werd reeds in het verleden betrokken bij bepaalde projecten van Belgoprocess, waaronder het ontwerp van nieuwe gebouwen.

Zes werkgroepen (WG), samengesteld uit deskundigen van Belgoprocess en TE, werden opgericht om te beantwoorden aan de specificaties van het FANC:

- WG 0 : projectbeheer;
- WG 1 : identificatie van de installaties, veiligheidsfuncties en brontermen, ondersteuning van andere groepen;
- WG 2 : aardbeving ;
- WG 3 : overstroming en andere extreme weersomstandigheden (met uitzondering van bosbranden of struikgewasbranden) ;
- WG 4 : door de mens veroorzaakte gebeurtenissen (vliegtuiginslag, toxische gassen, schokgolven, impact van de industriële omgeving extern aan Belgoprocess, bosbranden of struikgewasbranden en « cyber-attacks ») ;
- WG 5 : beheer van ernstige ongevallen, organisatie van de site en aanwending van niet-conventionele middelen.

De WG komen regelmatig samen.

Hoewel er zich geen enkele specifieke WG toelegt op het gepostuleerd sequentieel verlies van de elektriciteitsvoorzieningen en de ultieme koudebron, zal de exploitant deze scenario's toch daadwerkelijk analyseren door de zwakke punten en de "cliff-edge effecten" te identificeren. **Hoewel de uitval van de elektriciteitsvoorziening en de ultieme koudebron a priori slechts betrekking heeft op een beperkt gedeelte van de installaties, benadrukt de Veiligheidsautoriteit toch het belang van dit bijkomend aspect van de veiligheidsevaluatie.**

De Veiligheidsautoriteit is van oordeel dat de door Belgoprocess ingevoerde organisatie voor de uitvoering van de weerstandstests toereikend is.

Methodologie

De door Belgoproces gevolgde methodologie is de volgende:

- Selectie van de gebouwen die deel uitmaken van het onderzoeksgebied op basis van een conservatieve evaluatie van de radiologische gevolgen voor de bevolking en/of de kritikaliteitsrisico's (zie paragraaf onderzoeksperimeter);
- De initiërende gebeurtenissen (uit deze verstrekt in de specificaties van de weerstandstests) die denkbaar zijn voor de site van Belgoproces ;
- Het verlies van de fundamentele veiligheidsfuncties (preventie van de kritikaliteit, insluiting van de radioactiviteit, koeling van het radioactief materiaal) ;
- Het beheer van ernstige ongevallen.

Deze beschouwingen leiden tot de bepaling van verschillende scenario's die in het finaal rapport bestudeerd en beschreven zullen worden. Alle a priori te beschouwen scenario's worden opgenomen in de door de Veiligheidsautoriteit verstrekte inhoudsopgave (zie bijlage 1). Het is de taak van de exploitant om in het finaal rapport de niet-relevantie van een bepaald scenario te rechtvaardigen, rekening gehouden met de specificiteit van de installatie en het ermee verbonden risico.

Vershillende scenario's werden reeds als relevant beschouwd:

- Aardbeving;
- Overstroming;
- Extreme weersomstandigheden: aanzienlijke sneeuwval, hevige wind, tornado's, hagel, bliksem, hevige regenval;
- Extreme door de mens veroorzaakte gebeurtenissen: vliegtuiginslag, toxische of explosieve gassen, ongeval of incident in een andere installatie op de site, « cyber attack » ;
- Bosbrand of struikgewasbrand;
- Gepostuleerd sequentieel verlies van de elektriciteitsvoorzieningen;
- Gepostuleerd sequentieel verlies van de ultieme koude bron: enkel de gebouwen 129X, 136X en 156X zijn a priori betrokken. Dit punt zal in het finaal rapport gerechtvaardigd worden;
- Combinatie van verlies van de elektriciteitsvoorzieningen en verlies van de ultieme koudebron;
- Beheer van ernstige ongevallen.

De door Belgoproces gevolgde methodologie, die wordt beschreven in het voortgangsverslag, is conform de specificaties van de Veiligheidsautoriteit.

Inhoudsopgave van het finaal rapport

Bij de opstelling van het finaal rapport van de exploitant zal de door de Veiligheidsautoriteit verstrekte structuur worden nageleefd (zie standaardinhoudsopgave voor het finaal rapport van de weerstandstests in bijlage 1).

2.3. IRE (Fleurus)

In het voortgangsverslag van het IRE (ref. JVDE/scol/011/L-188) van 14 december 2011 wordt rekening gehouden met de opmerkingen van de Veiligheidsautoriteit over de methodologienota van 15 november.

Inleiding

Het Nationaal Instituut voor Radio-elementen (IRE), dat op 20 augustus 1971 werd opgericht, is een stichting van openbaar nut die afhangt van de federale overheid en gelegen is in het bedrijvenpark van Fleurus-Farciennes, op een terrein van 46 hectaren. Het IRE is een inrichting van klasse I waarvan de hoofdactiviteit bestaat in de productie van radio-elementen gebruikt in de

nucleaire geneeskunde. Het IRE is belast met de radiochemische productie van de volgende radio-elementen:

- Molybdeen-99 dat vervalt in metastabiel Technetium-99 dat een van de belangrijke radio-elementen is bij medische diagnose;
- Jodium-131, hoofdzakelijk gebruikt voor de behandeling van schildklierkanker en bepaalde vormen van hyperthyroidie ;
- Yttrium-90, gebruikt bij de behandeling van non-Hodgkin kankers.

Het IRE is een van de belangrijkste wereldproducenten van radio-isotopen voor medisch gebruik.

Sinds juli 2010 heeft het IRE het filiaal Environment & Lifescience Technology (IRE-ELiT) opgericht waarin de radiofarmaceutische productieactiviteiten worden samengebracht, alsook de eenheid van de milieubeschermingsdiensten.

Het IRE telt op dit ogenblik 140 medewerkers.

Onderzoeksperimeter

De gebouwen die deel uitmaken van het onderzoeksgebied van de weerstandstests zijn:

- gebouw B6 : conditionering van radio-isotopen ;
- gebouw B17 : opslag van hoogactief vast afval;
- gebouw B4 en B10 : ventilatie en elektriciteitsvoorziening;
- gebouw B12 : operationeel sitecentrum (COS).

De bij de weerstandstests betrokken installaties werden gedefinieerd op basis van de analyse van hun functionaliteit (B12), de te garanderen veiligheidsfuncties voor de installatie zelf en/of voor andere installaties van het IRE (B4, B10) en de identificatie van de bronterm (B6, B17). De rechtvaardiging van de selectie van de gebouwen zal in het finaal rapport gedetailleerd worden.

Kortetermijnacties

Na het ongeval te Fukushima is het IRE, op eigen initiatief en zonder de resultaten van de weerstandstests af te wachten, van start gegaan met verschillende onmiddellijke verbeteringsacties (« quick-wins ») waardoor het veiligheidsniveau van de installatie verhoogd kon worden. De belangrijkste verbeteringsacties zijn:

- aanschaf van mobiele nooddieselgroepen waardoor onder andere de voeding van de ventilatiesystemen van de productiecellen kan worden voorzien;
- aanschaf van mobiele citernes en bouw van scheidingsmuurtjes voor de recuperatie van de effluenten;
- aanschaf van essentiële voorzieningen die bewaard worden in containers buiten de gebouwen;
- versterking van de procedures voor de sneeuwopruiming van de site en aanschaf van een terreinwagen met een sneeuwschuiver en een strooimachine;
- aanschaf van bijkomende pompsystemen voor de bestrijding van de overstroming van de gebouwen;
- aanschaf van materiaal waardoor de mogelijke impact van hevige wind kan worden beperkt.

Alle acties die werden uitgevoerd voor 30 september 2011, datum die werd gekozen voor de vaststelling van de toestand van de installatie, zullen gedetailleerd worden in het finaal rapport.

De Veiligheidsautoriteit heeft bij een specifieke inspectie (ref. Bel V/R-ire-SP-11-012-0-f/11/10/2011) vastgesteld dat de bijkomende bovenvermelde middelen (met inbegrip van een opstarttest van de nooddieselgroepen) daadwerkelijk werden aangewend.

Organisatie

Het IRE heeft een beroep gedaan op Tractebel Engineering (TE) als consultant. Op voorstel van deze laatste werden de weerstandstests geïncorporeerd in de « projectstructuur » van het IRE.

Een specifieke stuurgroep, voorgezeten door de Algemene Directie van het IRE, werd opgericht om de opvolging van de vorderingen van het project te verzekeren en de nodige arbitrages door te voeren voor de leiding ervan. De stuurgroep komt op wekelijkse basis samen.

Zeven werkgroepen (WG), samengesteld uit deskundigen van het IRE en van TE, werden opgericht om te beantwoorden aan de specificaties van het FANC:

- WG 0 : identificatie van de installaties, de veiligheidsfuncties en de brontermen;
- WG 1 : aardbeving;
- WG 2 : overstroming en andere extreme weersomstandigheden;
- WG 3 : verlies van de elektriciteitsvoorziening en de ultieme koudebron;
- WG 4 : beheer van ernstige ongevallen, organisatie van de site en aanwending van niet-conventionele middelen;
- WG 5 : door de mens veroorzaakte gebeurtenissen (vliegtuiginslag, toxische gassen, schokgolven) ;
- WG 6 : « cyberaanvallen ».

De WG komen minimaal eenmaal per week samen.

Een naleescomité, belast met het nalezen van de deliverables van het project (voortgangsverslag, finaal rapport) werd tevens opgericht.

De Veiligheidsautoriteit is van oordeel dat de door het IRE opgerichte organisatie voor de uitvoering van de weerstandstests toereikend is.

Methodologie

De technische perimeter van de weerstandstests wordt in drie categorieën onderverdeeld:

- De initiërende gebeurtenissen (uit deze verstrekt in de specificaties van de weerstandstests) die denkbaar zijn voor de site van Fleurus;
- Het verlies van de fundamentele veiligheidsfuncties (preventie van de kritikaliteit, insluiting van de radioactiviteit, koeling van het radioactief materiaal) ;
- Het beheer van ernstige ongevallen.

Deze beschouwingen leiden tot de bepaling van de verschillende scenario's die in het finaal rapport zullen worden bestudeerd en beschreven. Alle a priori te beschouwen scenario's worden opgenomen in de door de Veiligheidsautoriteit verstrekte inhoudsopgave (zie bijlage 1). Het is de taak van de exploitant om in het finaal rapport de niet-relevantie van een bepaald scenario te rechtvaardigen, rekening gehouden met de specificiteit van de installatie en het ermee verbonden risico.

Verschillende scenario's werden reeds als relevant beschouwd:

- Aardbeving: aanpak van het type « seismic margin review » gebaseerd op de meest recente gegevens verstrekt door de Koninklijke Sterrenwacht van België.
- Overstroming: gezien de geografische ligging van de site (site gelegen aan de top van stroomgebieden en met een hellende topografie), zal er enkel rekening worden gehouden met de overstroming veroorzaakt door hevige regenval of waterhozen, evenals met de overstroming ten gevolge van een aardbeving. De exploitant zal dit in het finaal rapport rechtvaardigen.
- Extreme weersomstandigheden: aanzienlijke sneeuwval, hevige wind, ijzel en hagel, bliksem, hevige regenval en waterhozen;
- Extreme door de mens veroorzaakte gebeurtenissen: vliegtuiginslag, toxische of explosieve gassen, ongeval of incident op een andere installatie van de site, « cyber attack » ;
- Gepostuleerd sequentieel verlies van de elektriciteitsvoorzieningen;

- Gepostuleerd sequentieel verlies van de ultieme koudebron: in tegenstelling tot bij de vermogensreactoren, wordt de koeling van het kernmateriaal bij het IRE niet beschouwd als een fundamentele veiligheidsfunctie. Dit punt zal in het finaal rapport gerechtvaardigd worden;
- Combinatie van verlies van de elektriciteitsvoorzieningen en verlies van de ultieme koudebron;
- Beheer van ernstige ongevallen.

De gegevens m.b.t. de natuurfenomenen zullen worden verstrekt door de Koninklijke Sterrenwacht van België.

De door het IRE gevolgde methodologie die zal worden beschreven in het voortgangsverslag, is conform de specificaties van de Veiligheidsautoriteit.

Inhoudsopgave van het finaal rapport

Bij de opstelling van het finaal rapport van de exploitant zal de door de Veiligheidsautoriteit verstrekte structuur worden nageleefd (zie standaardinhoudsopgave voor het finaal rapport van de weerstandstests in bijlage 1).

2.4. WAB Doel

Het voortgangsverslag van het WAB Doel (ref. Electrabel Progress Report applicable to the WAB facilities located on the Doel site), van 15 december 2011, houdt rekening met de bemerkingen die door de Veiligheidsautoriteit werden gemaakt m.b.t. de methodologienota van 15 november.

Inleiding

Het Gebouw voor de behandeling van afval en effluënten van de kerncentrale van Doel (WAB – water- en afvalbehandelingsgebouw) herbergt de systemen die zijn toegespitst op de verwerking, opslag en behandeling van de vloeibare effluënten en het vast afval (met uitzondering van de gebruikte kernbrandstof en splijtstoffen) die worden gegenereerd door de uitbating van de 4 eenheden van de site (Doel 1, Doel 2, Doel 3 en Doel 4). Het vormt de verplichte passage van de vloeibare effluënten vooraleer ze in de Schelde worden geloosd.

Het WAB Doel is een inrichting van klasse I gevestigd op de site van de kerncentrale van Doel, tegenover eenheid Doel 4. De ondergrondse galerijen zorgen voor de verbinding met alle eenheden.

De bouw van het gebouw is van start gegaan in 1978 en het WAB Doel heeft zijn activiteiten opgestart in 1983. Vervolgens werd er een uitbreiding aan het oorspronkelijk gebouw toegevoegd. De installaties in de uitbreiding werden in 1992 in bedrijf gesteld.

Onderzoeksperimeter

De installaties die behoren tot het oorspronkelijk gebouw, evenals tot de uitbreiding, maken integraal deel uit van de scope van de weerstandstests.

Kortetermijnacties

De weerstandstests zijn gebaseerd op de toestand van de installaties van het WAB Doel op 30 september 2011. Er werd geen enkele kortetermijnverbetering (« quick-wins ») voortvloeiend uit het ongeval te Fukushima Daiichi, die voor deze datum operationeel had kunnen zijn, geïdentificeerd.

Organisatie

De exploitant heeft dezelfde structuur aangenomen als deze die werd ingevoerd voor het project van de weerstandstests voor de Belgische kerncentrales, genaamd BEST-project (Belgische weerstandstests).

Een stuurgroep samengesteld uit vertegenwoordigers van het management van de verschillende bij het project betrokken entiteiten, met name Kerncentrale Doel (KCD), Electrabel Corporate Nuclear Safety Department (ECNSD) en Tractebel Engineering (TE), is belast met de opvolging van de

voortgang van het project en met de noodzakelijke arbitrages voor de leiding ervan. De stuurgroep komt op periodieke basis samen onder leiding van de KCD.

De BEST-projectgroep, samengesteld uit drie ervaren projectleiders, die respectievelijk de KCD, ECNSD en TE vertegenwoordigen, is belast met het dagelijks beheer van het project. De groep komt periodiek samen.

Zes werkgroepen (WG), samengesteld uit deskundigen van de KCD, ECNSD en TE, werden opgericht om te beantwoorden aan de specificaties van het FANC:

- WG 1 : aardbeving ;
- WG 2 : overstroming en andere extreme weersomstandigheden;
- WG 3 : verlies van de elektriciteitsvoorziening en de ultieme koudebron;
- WG 4 : beheer van ernstige ongevallen;
- WG 5: terroristische aanslagen en andere door de mens veroorzaakte gebeurtenissen (vliegtuiginslag, toxische gassen, schokgolven) ;
- WG 5b : « cyberaanvallen ».

Omwille van evidente redenen is de samenstelling van de WG identiek aan deze die voor het BEST-project werd aangenomen. De WG komen periodiek samen.

De Veiligheidsautoriteit is van oordeel dat de door het WAB Doel opgerichte organisatie voor de uitvoering van de weerstandstests toereikend is.

Methodologie

De door het WAB Doel gevolgde methodologie is vergelijkbaar met deze gevolgd voor het BEST-project, namelijk:

- De selectie van initiërende gebeurtenissen (uit deze verstrekt in de specificaties van de weerstandstests) die denkbaar zijn voor de site van Doel;
- De beschouwingen i.v.m. het verlies van de veiligheidsfuncties;
- Het beheer van ernstige ongevallen.

Dit zal leiden tot de bepaling van verschillende scenario's die in het finaal rapport bestudeerd en beschreven zullen worden. Alle a priori te beschouwen scenario's worden opgenomen in de door de Veiligheidsautoriteit verstrekte inhoudsopgave (zie bijlage 1). Het is de taak van de exploitant om in het finaal rapport de niet-relevantie van een bepaald scenario te rechtvaardigen, rekening gehouden met de specificiteit van de installatie en het ermee verbonden risico.

Verschillende scenario's werden reeds als relevant beschouwd:

- Aardbeving: aanpak van het type « seismic margin review » gebruikmakend van de resultaten en analyses die reeds beschikbaar zijn voor de site van Doel in het kader van het BEST-project en gebaseerd op de meest recente gegevens verstrekt door de Koninklijke Sterrenwacht van België;
- Overstroming: gebruikmakend van de studies die werden uitgevoerd voor de site van Doel in het kader van het BEST-project;
- Extreme weersomstandigheden: aanzienlijke sneeuwval, hevige wind, tornado's, hagel, vorst, bliksem, gebruikmakend van de studies uitgevoerd voor de site van Doel in het kader van het BEST-project;
- Extreme door de mens veroorzaakte gebeurtenissen: vliegtuiginslag, toxische of explosieve gassen, « cyber attack » , gebruikmakend van de studies uitgevoerd voor de site van Doel in het kader van het BEST-project. De toxische gassen zullen niet worden inbegrepen omdat ze geen impact hebben op de insluiting. Dit punt zal gerechtvaardigd worden in het finaal rapport;
- Gepostuleerd sequentieel verlies van de elektriciteitsvoorzieningen: permanente elektriciteitsvoorziening is niet nodig. Dit punt zal gerechtvaardigd worden in het finaal rapport;

- Gepostuleerd sequentieel verlies van de ultieme koeling: in tegenstelling tot bij de vermogensreactoren, worden de koeling van het kernmateriaal en de controle van de reactiviteit (WAB Doel bevat enkel niet-splijtbaar laagactief afval) niet beschouwd als fundamentele veiligheidsfuncties. Deze punten zullen in het finaal rapport gerechtvaardigd worden;
- Combinatie van verlies van de elektriciteitsvoorzieningen en verlies van de ultieme koudebron;
- Beheer van ernstige ongevallen. In de studie zal de klemtoon gelegd worden op de enige fundamentele relevante veiligheidsfunctie, namelijk, de insluiting van de radioactiviteit.

De door het WAB Doel gevolgde methodologie, die zal worden beschreven in het voortgangsverslag, is conform de specificaties van de Veiligheidsautoriteit.

Inhoudsopgave van het finaal rapport

Bij de opstelling van het finaal rapport van de exploitant zal de door de Veiligheidsautoriteit verstrekte structuur worden nageleefd (zie standaardinhoudsopgave voor het finaal rapport van de weerstandstests in bijlage 1).

2.5. FBFC International (Dessel)

Het voortgangsverslag van FBFC International (ref. VEIL/KVM/11-174/BVA) van 8 december 2011 houdt rekening met de opmerkingen die door de Veiligheidsautoriteit werden gemaakt in verband met de methodologienota ingediend op 15 november.

Inleiding

FBFC International is een inrichting van klasse I die splijtstofelementen voor kerncentrales produceert. Het is een onderdeel van de AREVA groep. In de splijtstoffabriek gelegen te Dessel vinden de volgende productieactiviteiten plaats:

- productie van UO₂-splijtstofelementen: persen en sinteren van uraniumoxidetabletten, laden van tabletten in splijtstofstiften en assemblage van splijtstofstiften in splijtstofelementen. Deze activiteiten vinden hoofdzakelijk plaats in gebouw 5.
- assemblage van MOX-stiften tot splijtstofelementen (MOX= Mixed Oxide, mengsel van uraniumdioxide en plutoniumdioxide) in gebouw 5M.

Onderzoeksperimeter

Eind 2011 werd bekend dat de productieactiviteiten in de installaties van FBFC International te Dessel op termijn zouden stopgezet worden. In een eerste fase zou de productie van UO₂-splijtstofelementen (gebouw 5) volledig stopgezet worden en zou alle overtollig fissionaal materiaal in het voorjaar van 2012 afgevoerd worden. Voor het Mox-gebouw (gebouw 5M) zou de uitbating nog verder gaan tot 2015.

Gelet op dit sluitingscenario, zal de scope van de weerstandstest voor FBFC International beperkt worden tot het MOX-gebouw (gebouw 5M) dat nog enkele jaren in dienst zal blijven. Naast de gecontroleerde zones van gebouw 5M worden ook de bijhorende hulpinstallaties die nodig zijn om een veilige werking van de installatie te garanderen onderzocht (ventilatie, elektriciteitsvoorziening,...).

Kortetermijnacties

De weerstandstests gaan uit van de toestand van de installaties van FBFC International op 30 september 2011. FBFC International heeft naar aanleiding van het ongeval in Fukushima Daiichi geen bijkomende verbeteringen op korte termijn uitgevoerd die tegen die datum in gebruik waren (geen "quick-wins").

Organisatie

Binnen FBFC International wordt de weerstandstest gecoördineerd door de dienst "Kwaliteit, Veiligheid en Milieu". Per topic wordt binnen deze dienst een verantwoordelijke aangesteld. De

technische diensten van FBFC International worden geconsulteerd voor specifieke informatie over de installaties.

Voor bepaalde items wordt beroep gedaan op externe experts (voornamelijk binnen de AREVA groep waartoe FBFC International behoort), bijvoorbeeld:

- AREVA-groep:
 - o Kritikaliteitsstudies: AREVA Lyon
 - o SGN (weerstand tegen aardbeving)
 - o Areva D3S (Directie Santé, Sécurité, Sûreté) die de weerstandstests van het zusterbedrijf FBFC Romans coördineerde
- AIB Vinçotte Controlatom als ondersteuning en tijdelijke versterking van de dienst « Kwaliteit, Veiligheid en Milieu »
- Extern studiebureau in kader van bouwkundige analyses

Rekening houdende met de beperkte scope van de weerstandstest voor FBFC International, is de Veiligheidsautoriteit van mening dat de projectorganisatie die door de exploitant werd voorgesteld afdoende is om de weerstandstest op een correcte manier uit te voeren. De Veiligheidsautoriteit zal opvolgen wat de impact is van de geplande sluiting van de fabriek op de voorgestelde projectorganisatie van de weerstandstest. Wijzigingen aan deze projectorganisatie zullen beoordeeld worden.

Methodologie

De volgende initiating events zullen door FBFC International worden onderzocht: aardbeving, overstroming, bosbrand, extreme weersomstandigheden, gaslekken (intern en extern), cyber-attack, vliegtuiginslag. Het verlies van veiligheidsfuncties (koudebron en elektrische voeding) wordt ook onderzocht en in het kader van "severe accident management" zal de bestaande noodplanorganisatie en bijhorende middelen worden geanalyseerd.

De methodologie die FBFC International voorstelt in haar voortgangsverslag is in overeenstemming met de specificaties van de weerstandstests.

Inhoudstafel finaal verslag

De exploitant zal zijn finaal verslag opbouwen volgens de "Standard Table of Contents Final Stress Test Report for nuclear installations" die door de Veiligheidsautoriteit werd verstrekt (zie bijlage 1).

2.6. IRMM (Geel)

Het voortgangsverslag van IRMM (ref. SHES/08/11 en SHES/05/11) van 15 december 2011 houdt rekening met de opmerkingen die door de Veiligheidsautoriteit werden gemaakt in verband met de methodologienota van 15 november.

Inleiding

Het IRMM (Instituut voor ReferentieMaterialen en –Metingen) is een van de 7 onderzoeksinstituten van het Joint Research Centre van de Europese Commissie. De site te Geel is een inrichting van klasse I en omvat ondermeer verschillende onderzoekslaboratoria, een 150 MeV lineaire versneller (GELINA) en een 7 MeV Van de Graaff versneller.

Onderzoekspereimeter

De scope van de weerstandstest voor het IRMM wordt beperkt tot die installaties van klasse I waar zich hoeveelheden splijtbare materialen boven de helft van de minimale kritische massa bevinden, in casu het massaspectrometriegebouw (MS). Het volledige massaspectrometriegebouw en de bijhorende infrastructuur (ventilatie, brandbeveiligingssysteem, elektrische voeding) zal onderwerp zijn van de weerstandstest.

Kortetermijnacties

De weerstandstest gaan uit van de toestand van de installaties van IRMM op 30 september 2011. Het IRMM heeft naar aanleiding van het ongeval in Fukushima Daiichi geen bijkomende verbeteringen op korte termijn uitgevoerd die tegen die datum in gebruik waren (geen "quick-wins").

Organisatie

Binnen het IRMM worden de weerstandstests gecoördineerd door de dienst voor fysieke controle. Bepaalde items uit de weerstandstests (zoals bv. kritikaliteit) worden door IRMM zelf uitgevoerd, voor andere items wordt beroep gedaan op externe experts, bijvoorbeeld:

- Bliksembeveiliging;
- inschatting van maximale bronterm bij bepaalde gebeurtenissen (bosbrand, aardbeving, vliegtuigcrash,...);
- de weerstand van gebouwen en barrières bij aardbeving en vliegtuigcrash.

Rekening houdende met de beperkte scope van de weerstandstest voor het IRMM, is de Veiligheidsautoriteit van mening dat de projectorganisatie die door de exploitant werd voorgesteld afdoende is om de weerstandstest op een correcte manier uit te voeren.

Methodologie

De volgende initiating events zullen door IRMM worden onderzocht: aardbeving, overstrooming, bosbrand, extreme weersomstandigheden, gaslekken (intern en extern), cyber-attack, vliegtuiginslag. Het verlies van veiligheidsfuncties (koudebron en elektrische voeding) wordt ook onderzocht en in het kader van "severe accident management" zal de bestaande noodplanorganisatie en bijhorende middelen worden geanalyseerd.

De methodologie die IRMM voorstelt in haar voortgangsverslag is in overeenstemming met de specificaties van de weerstandstests.

Inhoudstafel finaal verslag

De exploitant zal zijn finaal verslag opbouwen volgens de "Standard Table of Contents Final Stress Test Report for nuclear installations" die door de Veiligheidsautoriteit werd verstrekt (zie bijlage 1).

3. Besluit

Op basis van de voortgangsverslagen van de verschillende betrokken exploitanten is de Veiligheidsautoriteit (FANC en Bel V) van mening dat de huidige vooruitgang van het weerstandstestsprogramma voor de inrichtingen van klasse I afdoende is.

De exploitanten hebben, rekening houdende met de eigenheid van hun installaties, voldoende en gekwalificeerde personeelsmiddelen gemobiliseerd en hebben een projectorganisatie op punt gesteld die moet toelaten om de weerstandstest binnen de vooropgestelde deadlines uit te voeren.

Tot nu toe zijn de volgende mijlpalen in het weerstandstestprogramma op tijd uitgevoerd:

- ontwikkeling van een methodologie;
- publicatie van een voortgangsrapport voor elke exploitant;
- opmaak van een voorstel van inhoudstafel voor het finaal verslag.

Het FANC en Bel V zullen de komende maanden de verdere vooruitgang van de weerstandstesten bij de verschillende exploitanten van nabij opvolgen, en dit via periodeke werkvergaderingen. Waar nodig, zal een meer gedetailleerde discussie over de aanpak van de weerstandstest voor de betrokken inrichting plaatsvinden.

Bijlage 1: Standard Table of Contents Final Stress Test Report for nuclear installations (30-11-2011)

1. General data about site/plant

- Brief description of the site characteristics
- Main characteristics of the nuclear installations
- Scoping of nuclear installations to be included in the Stress Test
- Relevant safety functions of nuclear installations
- Scope and main results of Probabilistic Safety Assessments (if available)

2. Earthquake

2.1 Design basis

2.1.1 Earthquake against which the plant is designed

- Characteristics of the design basis earthquake (DBE)
- Methodology used to evaluate the design basis earthquake
- Conclusion on the adequacy of the design basis for earthquake

2.1.2 Provisions to protect the plant against the design basis earthquake

- Key structures, systems and components (SSC) including main associated design/construction provisions required for achieving safe shutdown state and supposed to remain available after the earthquake
- Main operating provisions
- Indirect effects of the earthquake (for example internal flooding, loss of electrical power, internal fire)

2.1.3 Compliance of the plant with its current licensing basis

- Licensee's general organisation / process to ensure compliance
- Licensee's organisation for mobile equipment and supplies
- Potential deviations from licensing basis and remedial actions in progress
- Specific compliance check already initiated by the licensee

2.2 Evaluation of margins

2.2.1 Range of earthquake leading to severe damage to installation

- Weak points and cliff edge effects
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

2.2.2 Range of earthquake leading to loss of confinement integrity

2.2.3 Earthquake exceeding the design basis earthquake for the plant and consequent flooding exceeding design basis flood

- Physically possible situations and potential impacts on the safety of the plant
- Weak points and cliff edge effects
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

3. Flooding

3.1 Design basis

3.1.1 Flooding against which the plant is designed

- Characteristics of the design basis flood (DBF) flooding
- Methodology used to evaluate the design basis flood
- Conclusion on the adequacy of the design basis for flooding

3.1.2 Provisions to protect the plant against the design basis flood

- Key structures, systems and components (SSC) required for achieving safe shutdown state and supposed to remain available after the flooding
- Main associated design/construction provisions
- Main operating provision
- Other effects of the flooding taken into account

3.1.3 Plant compliance with its current licensing basis

- Licensee's general organisation to ensure conformity
- Licensee's organisation for mobile equipment and supplies
- Potential deviations from licensing basis and remedial actions in progress
- Specific compliance check already initiated by the licensee

3.2 Evaluation of margins: Level of flooding without severe damage to the installation

- Additional protective measures which can be envisaged in the context of the design, based on the warning lead time
- Weak points and cliff edge effects
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the installation

4. Other extreme events

4.1 Very bad weather conditions (strong winds, tornado, heavy rainfalls, snow, hail, lightning)

- Events and any combination of events – reasons for a selection (or not) as a design basis event
- Weak points and cliff edge effects
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

4.2 Bush or forest fire

- Events considered and reasons for the selection (or not) as a design basis.
- Weak points and cliff edge effects
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

4.3 Terrorist attacks (aircraft crash)

- Review of vital functions in case of an aircraft crash or a direct hit by an object
 - Crash scenarios
 - Provisions to satisfy the defence in depth principle, keeping the plant away from a SBO or the loss of UHS
- Weak points and cliff edge effects

- Main provisions to protect the unit against fuel fire effects
- 4.4 Site specific impacts caused by toxic gases
- Events and combination of events and reasons for the selection (or not) as a design basis
 - Provisions to prevent the loss of control by the operator of the plant
- 4.5 Site specific impacts caused by explosive gases and blast waves
- Events and combination of events and reasons for the selection (or not) as a design basis
 - Provisions to prevent the loss of control by the operator of the plant
- 4.6 Site specific impacts caused by external attacks on computer-based controls and systems
- Events and combination of events and reasons for the selection (or not) as a design basis
 - Provisions to prevent the loss of control by the operator of the plant

5. Loss of electrical power and loss of ultimate heat sink

For clarity, systems such as steam driven pumps, systems with stored energy in gas tanks etc. are considered to function as long as they are not dependent of the electric power sources assumed to be lost and if they are designed to withstand the initiating event (e.g. earthquake).

5.1. Loss of off-site power

- Design provisions taking into account this situation, back-up power sources provided, capacity and how to implement them
- Autonomy of the on-site power sources
- Provisions taken to prolong the time of on-site power supply
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

5.2 Loss of off-site power and of on-site back-up power sources

- Design provisions
- Battery capacity and duration
- Autonomy of the site before severe damage or releases
- (External) actions foreseen to prevent severe damage or releases
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

5.3 Loss of off-site power and loss of the ordinary back up source, and loss of any other diverse back up source

- Design provisions
- Battery capacity and duration
- Autonomy of the site before severe damage or releases
- (External) actions foreseen to prevent severe damage or releases
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

5.4 Loss of primary ultimate heat sink

- Design provisions
- Autonomy of the site before severe damage or releases

- (External) actions foreseen to prevent severe damage or releases
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

5.5 Loss of the primary ultimate heat sink and "alternate heat sink"

- Design provisions
- Autonomy of the site before severe damage or releases
- (External) actions foreseen to prevent severe damage or releases
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

5.6 Loss of the primary ultimate heat sink, combined with station black out

- Design provisions
- Autonomy of the site before severe damage or releases
- (External) actions foreseen to prevent severe damage or releases
- Measures which can be envisaged to increase robustness of the plant

6. Severe accident management

6.1 Organisation of the licensee to manage the accident and the possible disturbances

6.1.1 Organisation planned

- Organisation of the licensee to manage the accident
- Possibility to use existing equipment
- Provisions to use mobile devices (availability of such devices, time to bring them on site and put them in operation)
- Provisions for and management of supplies (fuel for diesel generators, water, etc.)
- Management of radioactive releases, provisions to limit them
- Management of workers' doses, provisions to limit them;
- Communication and information systems (internal and external)
- Long-term post-accident activities

6.1.2 Possible disruption with regard to the measures envisaged to manage accidents and associated management

- Extensive destruction of infrastructure around the installation including the communication facilities
- Impairment of work performance due to high local dose rates, radioactive contamination and destruction of some facilities on site
- Feasibility and effectiveness of accident management measures under the conditions of external hazards (earthquakes, floods)
- Unavailability of power supply
- Potential failure of instrumentation
- Potential effects from the other neighbouring unit(s) at site

6.2 For nuclear installations

- Definition of severe accidents for nuclear installations

6.2.1 Accident management measures for managing the consequences of a severe accident

- Before occurrence of severe damage to plant
 - After occurrence of severe damage
 - Risks of cliff edge effects and deadlines
 - Adequacy of the existing management measures and possible additional provisions
- 6.2.2 Accident management measures and installation design features for protecting confinement integrity
- Management of hydrogen risks
 - Prevention of overpressure of the confinement
 - Prevention of re-criticality
 - Prevention of basemat melt through (reactors only)
 - Need for and supply of electrical AC and DC power and compressed air to equipment used for protecting containment integrity
 - Risks of cliff edge effects and deadlines
 - Adequacy of the existing management measures and possible additional provisions
- 6.2.3 Accident management measures currently in place to mitigate the consequences of loss of containment integrity and to reduce releases to the environment.
- Design, operation and organisation provisions
 - Risks of cliff edge effects and deadlines
 - Adequacy of the existing management measures and possible additional provisions
- 6.2.4 Specific points for each stage §6.2.1, §6.2.2 and §6.2.3
- Adequacy and availability of the instrumentation
 - Availability and habitability of the control room
 - Potential for hydrogen accumulation

7. Conclusions and proposal for action plan (with timing)