

**Auteur(s) :** Frederik Van  
 Wonterghem

<b>Classificatie :</b>	geen
<b>Nummer :</b>	2010-12-02-FVW-5-4-1-NL
<b>Datum :</b>	2010-12-09
<b>Titel :</b>	Opvolgingsverslag 2010 betreffende de voorbereiding van de lange termijn uitbating ("Long Term Operation", afgekort LTO) van de kernreactoren Doel 1, Doel 2 en Tihange 1

<b>Samenvatting :</b>	Deze nota is een eerste opvolgingsverslag over de actuele stand van zaken van de voorbereiding van de LTO van de Belgische kerncentrales Doel 1, Doel 2 en Tihange 1. Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) ziet, samen met zijn technisch filiaal Bel V, toe op de mogelijke veiligheidsimplicaties van deze lange termijn uitbating. Dit proces verloopt conform de strategienota over LTO, die het FANC in 2009 opstelde en op zijn website publiceerde en die de algemene voorwaarden bepaalt om de verdere uitbating van Doel 1, Doel 2 en Tihange 1 toe te laten waarbij een hoog veiligheidsniveau qua ontwerp en uitbating gegarandeerd dient te worden.
-----------------------	---

<b>Datum van ingebruikstelling :</b>	-
--------------------------------------	---

**Document goedkeuring**

<u>Revisie</u>	<u>Datum</u>	<u>Auteur</u>	<u>Verificatie</u>	<u>Goedkeuring</u>
0	2010-12-09	Frederik Van Wonterghem	An Wertelaers	Manfred Schrauben

**Verdeling**

<b>Intern :</b> WDR, YP, MSC, AW, BT, JMI
<b>Path name :</b> S:\IANBI\IANBI - S\NUCLEAR INSTALLATIONS (I en IIA)\Electrabel\LTO\Nota minister 2010\2010-12-02-FVW-5-4-1-NL Opvolgingsrapport 2010 LTO.doc
<b>Extern :</b> Minister Van Binnenlandse Zaken, Minister van Energie, Bel V, NV Electrabel

## Inhoudstafel

1.	Inleiding .....	3
2.	Organisatie van de controle en het toezicht op de nucleaire veiligheid van de Belgische kerncentrales - Periodieke veiligheidsherzieningen.....	4
3.	Kenmerken en geschiedenis Doel ½ en Tihange 1 .....	5
4.	Internationale praktijken inzake Long Term Operation .....	6
5.	Aanpak inzake Long Term Operation in België.....	6
6.	Verouderingsbeheer ('Ageing') : Stand van zaken eind 2010 .....	8
6.1.	Verwachtingen volgens de strategienota [2] .....	8
6.2.	Implementatie door Electrabel .....	8
6.3.	Stand van zaken eind 2010 .....	9
7.	Herevaluatie ontwerp ("Design"): Stand van zaken eind 2010 .....	9
7.1.	Verwachtingen volgens de strategienota [2] .....	9
7.2.	Implementatie door Electrabel .....	9
7.3.	Stand van zaken eind 2010 .....	11
8.	Conclusies.....	11
9.	Referenties .....	11

---

## Document History Log

Revisie	Datum revisie	Beschrijving van de wijziging	Door
0	2010-12-09	-	-

## 1. Inleiding

De laatste jaren wordt op internationaal niveau meer en meer aandacht besteed aan de mogelijkheid om kerncentrales voor een langere termijn uit te baten dan oorspronkelijk bij het ontwerp werd verondersteld. Deze "Long Term Operation" (LTO) wordt door het Internationaal Atoomenergie Agentschap (IAEA) gedefinieerd als volgt:

*"Long term operation is operation beyond an established timeframe set forth by, for example, licence term, design, standards, license and/or regulations, which has been justified by safety assessment with consideration given to life limiting processes and features of systems, structures and components".*

In België bevatten de exploitatievergunningen die verleend werden aan de kerncentrales geen einddatum of maximale levensduur. Op dit ogenblik legt de wet van 31 januari 2003 houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie voor industriële elektriciteitsproductie wel vast dat de bestaande Belgische kerncentrales na 40 jaar buiten dienst moeten worden gesteld. Volgens deze wet zou de uitbating van de eerste drie centrales (Doel 1, Doel 2 en Tihange 1) in 2015 moeten worden stopgezet.

In de federale regeringsverklaring van 13 oktober 2009 gaf de regering de intentie aan om de eerste fase van de kernuitstap met 10 jaar uit te stellen, waardoor de eerste kerncentrales Doel 1 en 2 en Tihange 1 in principe tot 2025 uitgebaat zouden kunnen worden. Door de val van de federale regering in het voorjaar van 2010 werd de wet op de kernuitstap nog niet aangepast in deze zin.

In een protocol-akkoord dat op 22 oktober 2009 afgesloten werd tussen de Belgische Staat en de groep GDF-Suez werd gevraagd aan het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) om tegen 31 december 2010 een **opvolgingsverslag** over te maken aan de Minister met daarin een advies over de stand van zaken van de werken gekoppeld aan de levensduurverlenging en de hierbij horende veiligheidsmaatregelen.

Het FANC bereidt sinds 2008, samen met zijn technisch filiaal Bel V, de mogelijke veiligheidsimplicaties van een zogenaamde lange termijn uitbating of "Long Term Operation" van de eerste Belgische kerncentrales voor. Electrabel heeft als uitbater van deze kerncentrales in dit kader een LTO-project opgestart dat door een multidisciplinair team wordt uitgevoerd.

Deze nota vormt het eerste opvolgingsverslag over de stand van zaken van de voorbereiding van deze Long Term Operation van de eerste Belgische kerncentrales.

Deze opvolgingsnota is als volgt opgebouwd. In de paragrafen 2 tot en met 4 wordt ter verduidelijking toelichting gegeven bij de organisatie van de controle en het toezicht op de Belgische kerncentrales, het systeem van periodieke veiligheidsherzieningen en de kenmerken en geschiedenis van de eerste Belgische kerncentrales. Vervolgens worden enkele internationale praktijken inzake Long Term Operation beschreven evenals de aanpak die in België zal toegepast worden. In de paragrafen 6 en 7 wordt vervolgens dieper ingegaan op de stand van zaken van de meest belangrijke thema's in het kader van LTO, namelijk het verouderingsbeheer en de herevaluatie van het ontwerp.

## **2. Organisatie van de controle en het toezicht op de nucleaire veiligheid van de Belgische kerncentrales - Periodieke veiligheidsherzelingen**

Nucleaire veiligheid omvat het geheel van technische en organisatorische maatregelen die genomen worden in alle stadia van het ontwerp, de bouw, de werking en het stilleggen van de nucleaire installaties, om incidenten en ongevallen te voorkomen en de gevolgen daarvan te beperken. Zij beoogt de bescherming van de bevolking, werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van ioniserende straling en omvat technische maatregelen voor het optimaliseren van het afvalbeheer en de radioactieve lozingen.

Een veilige uitbating biedt niet alleen een waarborg voor de bescherming van het personeel, de bevolking en het leefmilieu, maar ook voor de goede werking van de installaties op lange termijn. Een goed ontworpen, regelmatig gecontroleerde en onderhouden technische installatie garandeert een langdurig gebruik ervan, zonder gevaar voor de veiligheid.

De exploitant moet tijdens de uitbating van de nucleaire installaties een veiligheidsniveau handhaven dat minstens gelijk is aan wat bij het ontwerp van de installaties initieel werd voorzien en verhoogd wordt door de opvolging van de ondertussen geëvolueerde toepasbare regelgeving en de reeds uitgevoerde veiligheidsverbeteringen. Daarenboven moet hij permanent streven naar veiligheidsverbeteringen.

Het nucleaire veiligheidsniveau en de voortdurende verbetering staan ook onder permanent toezicht van het FANC en zijn technisch filiaal Bel V, dat instaat voor de controles in de kerncentrales alsook de veiligheidsevaluaties in verband met reglementaire aspecten uitvoert.

De bestaande exploitatievergunningen die verleend werden aan de exploitant van de Belgische kerncentrales bevatten geen einddatum of maximale levensduur van de Belgische kerncentrales. Wel wordt er in deze exploitatievergunning opgelegd dat er om de 10 jaar een zogenaamde "periodieke veiligheidsherziening" moet worden uitgevoerd. Het systeem van periodieke veiligheidsherzelingen is op internationaal vlak een courante praktijk voor nucleaire inrichtingen.

In 2010 heeft het Agentschap een nota opgesteld 010-195 [1] die de aanpak met betrekking tot de periodieke veiligheidsherzelingen voor nucleaire inrichtingen eenduidig vastlegt, met specifieke aandacht voor de timing, de in te dienen documenten en de opvolging door de autoriteiten.

Deze periodieke veiligheidsherziening bestaat uit een globale evaluatie, door de exploitant, van alle belangrijke aspecten met betrekking tot de veiligheid van een inrichting, en is bedoeld om de verdere exploitatie ervan te rechtvaardigen en om, in de mate van het mogelijke, maatregelen te definiëren om het veiligheidsniveau van de inrichting verder te verhogen. Dit gebeurt via de evaluatie van een aantal "veiligheidsfactoren" die zodanig gedefinieerd worden dat ze alle aspecten van de inrichtingen dekken die verbonden zijn met de veiligheid en dit zowel op materieel als organisatorisch gebied.

De resultaten van deze periodieke veiligheidsherziening worden beschreven in een verslag dat wordt overgemaakt aan het FANC. Dit verslag geeft aan welke verbeteringen aan de installaties en aan de exploitatiedocumenten zullen aangebracht worden, evenals het werkschema voor hun implementatie. Alhoewel deze verbeteringen geen dringend karakter hebben, zijn ze van die aard dat ze het veiligheidsniveau verhogen, in de lijn van de internationale praktijk, en zo de verdere veilige uitbating van de betrokken kerncentrale verrechtvaardigen.

Gezien het systeem van periodieke veiligheidsherzelingen van bij aanvang ingeburgerd is in België, besliste het FANC om de Long Term Operation van de Belgische kerncentrales te evalueren in het kader van de (vierde) periodieke veiligheidsherziening van Doel 1, Doel 2 en Tihange 1, die voorzien is voor het jaar 2015.

### 3. Kenmerken en geschiedenis Doel 1/2 en Tihange 1

Electrabel (onderdeel van de groep GDF SUEZ) is de uitbater van 4 kernreactoren te Doel, namelijk Doel 1, Doel 2, Doel 3 en Doel 4 en 3 kernreactoren te Tihange, namelijk Tihange 1, Tihange 2 en Tihange 3. Alle reactoren zijn van het type Pressurized Water Reactor (PWR) of drukwaterreactor.

Doel 1 en Doel 2 werden beiden in gebruik genomen in 1975 en hebben een elektrisch vermogen van 433 MWe. Sinds de start van de exploitatie werden ondermeer de volgende grote verbeteringsprojecten uitgevoerd:

- Bouw van een bunkergebouw met noodsystemen in 1990
- Vervanging van de stoomgeneratoren en verhoging van het vermogen van Doel 2 in 2004
- Vervanging van de stoomgeneratoren en verhoging van het vermogen van Doel 1 in 2009



**Doel 1 & Doel 2**

Tihange 1 werd in gebruik genomen in 1975 en heeft een elektrisch vermogen van 962 MWe. Sinds de start van de exploitatie werden ondermeer de volgende grote verbeteringsprojecten uitgevoerd:

- Vervanging van de stoomgeneratoren en verhoging van het vermogen in 1995
- Vervanging van het reactordeksel in 1999



**Tihange 1**

In 1985, 1995 en 2005 vonden periodieke veiligheidsherzelingen plaats waarbij een aantal verbeteringsprojecten voor deze centrales werden opgezet. De syntheseverslagen van deze periodieke veiligheidsherzelingen, met daarin een uitgebreide beschrijving van deze verbeteringsprojecten, zijn beschikbaar op de website van het FANC.

## 4. Internationale praktijken inzake Long Term Operation

Wereldwijd bestaan er twee grote opties om een Long Term Operation te behandelen, namelijk via een hernieuwing van de vergunning of via een periodieke veiligheidsherziening. In landen waar er een vergunning met een vastgelegde termijn werd afgeleverd (vb. Verenigde Staten), dient men een formele hervergunning te bekomen.

In landen waar de vergunning voor onbepaalde duur werd verleend (meeste Europese landen), kiest men meestal voor een periodieke veiligheidsherziening om te evalueren of een voortgezette exploitatie nog te verantwoorden is.

Voor beide opties (hervergunning of periodieke veiligheidsherziening) moeten de technische en veiligheidseisen die gekoppeld zijn aan een mogelijke Long Term Operation voldoen aan dezelfde hoge standaarden (preventief onderhoudsprogramma, programma voor verouderingsbeheer, studies of berekening van verouderingseffecten op specifieke componenten, ...). Voor de veiligheidsautoriteit is het onder meer van belang om het programma voor het beheer van veroudering van de exploitant te evalueren en de geldigheid van de voorspellingen betreffende de veroudering van veiligheidssignificante systemen, structuren en componenten te controleren.

Het FANC heeft in 2008 en 2009 contact opgenomen met buitenlandse veiligheidsautoriteiten zoals ondermeer de Amerikaanse NRC, de Franse ASN, de Spaanse CSN en de Nederlandse VROM. Deze landen hebben reeds levensduurverlengingen voor bepaalde kerncentrales toegestaan of beslissingen genomen in de richting van langdurige uitbating, en het FANC wenste dan ook de ervaringen van deze overheden op te nemen in zijn strategische aanpak inzake Long Term Operation.

## 5. Aanpak inzake Long Term Operation in België

Rekening houdende met de Belgische situatie, stelde het FANC in 2009 een strategienota op over Long Term Operation [2]. De doelstelling van deze strategienota was om tijdig en proactief, in het geval dat een politieke beslissing wordt genomen om toe te laten dat de bestaande kerncentrales langer dan 40 jaar uitgebaat mogen worden, de algemene voorwaarden vast te leggen om de verdere uitbating van de kerncentrales Doel 1, Doel 2 en Tihange 1 toe te laten waarbij een hoog veiligheidsniveau qua ontwerp en uitbating gegarandeerd dient te worden.

Deze strategienota werd opgesteld in overleg met Bel V en is gebaseerd op

- Een analyse van relevante richtlijnen en regelgeving op internationaal vlak (IAEA, Verenigde Staten,...)
- verkennende gesprekken tussen het FANC, Bel V, de exploitant en buitenlandse veiligheidsautoriteiten.

Deze strategienota beperkt zich enkel tot de nucleaire veiligheidsaspecten die behoren tot de bevoegdheden van het FANC en Bel V.

Zoals beschreven in deze strategienota zal de verlengde uitbating van de Belgische kerncentrales geëvalueerd worden in het kader van de 4<sup>de</sup> periodieke veiligheidsherziening van Doel 1 en 2 en van Tihange 1, waarbij een meer uitgebreide analyse vereist is voor twee aspecten, namelijk de veroudering ('ageing') en het ontwerp ('design'):

- het beheer van de veroudering van de installaties in overeenstemming met de bepalingen van de toepasselijke IAEA normen;
- een herevaluatie van het ontwerp die moet leiden tot een programma voor de modernisering of upgrade van de installaties ('agreed design upgrade').

Benadrukt dient te worden dat tijdens deze vierde periodieke veiligheidsherziening ook een globale veiligheidsevaluatie uitgevoerd wordt, waarbij naast de veiligheidsfactoren 'ageing' en 'design' ook de andere veiligheidsfactoren geëvalueerd dienen te worden.

Daarnaast wordt volgens de strategienota ook de planning van de evaluatie van de Long Term Operation van de eerste Belgische kerncentrales vervroegd ten opzichte van de normale planning van de periodieke veiligheidsherziening (syntheseverslag in 2015), dit om de volgende redenen:

- Het voorbereiden van LTO vergt een langdurige inspanning vanwege de exploitant en vanwege de veiligheidsautoriteit.
- De planning voor een gewone periodieke veiligheidsherziening laat toe dat de gedefinieerde acties/verbeteringen en het afwerken van de resterende studies ten laatste 5 jaar na de referentiedatum  $T_{10}$  moeten beëindigd zijn. Voor een LTO is het aan te bevelen dat in 2015 de verbeteringsacties ("agreed design upgrade") zo veel als mogelijk afgewerkt zijn en geleid hebben tot zichtbare resultaten.
- Afhankelijk van de politieke besluitvorming inzake een eventuele long term operation kan het nuttig zijn dat reeds geruime tijd vóór 2015 de veiligheidsautoriteit beschikt over informatie die toelaat een initieel idee te krijgen over de haalbaarheid van LTO.
- De tijdige analyse van de veroudering en het design moet toelaten dat de uitbater de nodige financiële voorzieningen begroot om tijdig belangrijke investeringen te programmeren en te implementeren.

De LTO-analyse van de aspecten 'ageing' en 'design', zoals hierboven beschreven, wordt daarom vervroegd (2011-12) ten opzichte van de normale planning van de 4<sup>e</sup> periodieke veiligheidsherziening. Voor wat betreft het aspect 'ageing' dienen de eventuele aanpassingen aan installaties of programma's uitgevoerd te zijn vóór het verstrijken van 40 jaar uitbating (vóór 2015). Voor wat betreft het aspect 'design' worden de belangrijkste verbeteringen of aanpassingen aan installaties of programma's zoveel als mogelijk vóór het verstrijken van 40 jaar uitbating (2015) ingevoerd.

In de strategienota werd de volgende timing voor het LTO-project voorgesteld:

Eind 2011	<i>Indienen LTO-dossier:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Herevaluatie ontwerp ("design"): voorstel van ontwerpverbeteringen en bijhorende planning</i></li> <li>• <i>Verouderingsbeheer ("ageing"): documentatie conform norm 10CFR54</i></li> </ul>
2012 ( $T_{10}-3.5j$ )	<i>Vastleggen van "agreed design upgrade"</i> Indienen van methodologienota 4 <sup>e</sup> periodieke veiligheidsherziening bij FANC
2015 ( $T_{10}$ )	Indienen van <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>finaal syntheseverslag 4<sup>e</sup> periodieke veiligheidsherziening met globale veiligheidsevaluatie</i></li> </ul> <i>Implementatie programma verouderingsbeheer</i>
<2020	Realisatie van wijzigingen ontwerp ("agreed design upgrade" + periodieke veiligheidsherziening)

Deze strategienota werd op 11 september 2009 voorgelegd aan de Wetenschappelijke Raad voor Ioniserende stralingen, het onafhankelijk adviesorgaan van het Agentschap. De opmerkingen en aandachtspunten van de Wetenschappelijke Raad werden in een herziening van deze strategienota opgenomen. In het kader van een transparant beleid werd deze nota ook via de website van het Agentschap publiek gemaakt, samen met de nodige toelichting.

Het proces tussen het FANC, Bel V en Electrabel betreffende de praktische uitwerking van deze strategienota is reeds gestart. De nodige documentatie en veiligheidsstudies ter ondersteuning van de Long Term Operation zouden immers reeds eind 2011 ingediend moeten worden bij het Agentschap onder de vorm van een uitgebreid LTO-dossier.

Rekening houdende met de verwachtingen vastgelegd in de strategienota heeft Electrabel een LTO-projectorganisatie opgestart. In 2010 werden er verschillende vergaderingen georganiseerd tussen het FANC, Bel V, Electrabel en het studie bureau Tractebel Engineering over de aanpak en vooruitgang van dit LTO-project.

Hierbij werden ondermeer de volgende onderwerpen besproken

- Link tussen LTO-project en project voor 4<sup>e</sup> periodieke veiligheidsherziening
- Projectorganisatie van Electrabel en het studie bureau Tractebel Engineering
- Opvolging van het LTO-project door FANC en Bel V
- Mogelijkheid van een IAEA-audit van het programma voor verouderingsbeheer
- Methodologie en stand van zaken van luik 'Ageing'

- Methodologie en stand van zaken van luik 'Design'

Op 10 september 2010 werd door Electrabel aan de Wetenschappelijke Raad van het Agentschap een voorstelling gegeven over de aanpak en vooruitgang van het project [3]. De stand van zaken van de 2 grote luiken van dit LTO-project worden in de hierna volgende paragrafen kort beschreven.

## 6. Verouderingsbeheer ('Ageing') : Stand van zaken eind 2010

### 6.1. Verwachtingen volgens de strategienota [2]

Het IAEA heeft een specifieke methodologie ontwikkeld om de LTO-aspecten inzake verouderingsbeheer te behandelen. Deze methodologie wordt uitvoerig beschreven in het IAEA Safety Report "Long Term Operation of Nuclear Power Plants" uit 2008 [4]. De IAEA methodologie vertoont grote gelijkenissen met de aanpak die in de Verenigde Staten wordt toegepast zoals beschreven in de norm 10CFR54. In de strategienota werd dan ook voorgesteld om wat betreft 'ageing' deze IAEA-methodologie toe te passen in het kader van het LTO-project.

Het resultaat van deze aanpak is een globaal en systematisch programma voor de monitoring en het beheer van de veroudering van de (actieve en passieve) systemen, structuren en componenten van de betrokken kerncentrales. Dit programma zal op continue basis geïmplementeerd dienen te worden en zal tijdens de verdere uitbating van de kerncentrale regelmatig geëvalueerd worden.

### 6.2. Implementatie door Electrabel

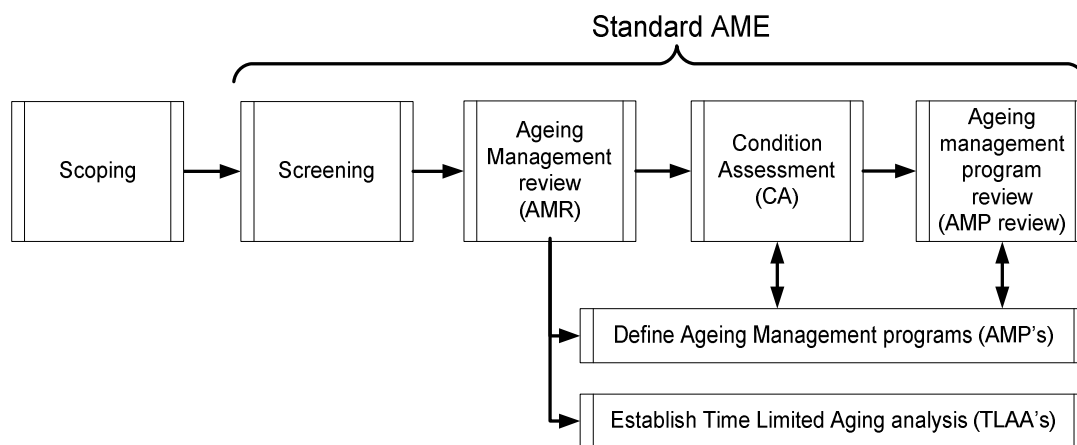
Binnen het LTO-programma van Electrabel is er een luik "Ageing" dat bedoeld is om aan te tonen dat de verouderingsverschijnselen op zodanige wijze door onderhoudsprogramma's, toezicht en gerichte vervangprogramma's, worden beheerd zodat de nucleaire veiligheid nooit in gevaar komt. Het beheer van deze verouderingsverschijnselen is in sterke mate verbonden met de onderhoudsprogramma's van de centrale.

Allereerst wordt een lijst opgesteld met Systemen, Structuren en Componenten (SSC) van de centrale die een directe of indirecte impact op de nucleaire veiligheid kunnen hebben. Deze 'scoping'-oefening wordt uitgevoerd door toepassing van de criteria in de Amerikaanse norm 10 CFR 54.

Wanneer de lijst eenmaal opgesteld is, wordt een inventaris opgemaakt van de verschillende verouderingswijzen die op elk type SSC van toepassing kunnen zijn. Enerzijds kan via ervaringsuitwisseling en de exploitatiehistoriek worden vastgesteld of bepaalde van deze fenomenen zich reeds hebben voorgedaan. Anderzijds worden de onderhoudsprogramma's systematisch onderzocht om er zeker van te zijn dat deze in staat zijn om de op de lijst vermelde verouderingsverschijnselen te detecteren, op te vangen en/of op te volgen. Indien van toepassing, kunnen specifieke inspecties plaatsvinden om bepaalde analyses na te trekken.

Op basis van een gedetailleerde analyse moet dus worden bepaald welke bestaande programma's voor verouderingsbeheer ('Ageing Management Program') moeten worden bijgewerkt en aangepast, en welke nieuwe programma's moeten worden ontwikkeld.

Dit proces wordt hieronder schematisch weergegeven.





### 6.3. Stand van zaken eind 2010

Voor het luik 'Ageing' is het de bedoeling tegen eind 2011 +/- 850 documenten op te nemen in het LTO-dossier. Via deze documenten zullen voor elk type SSC de resultaten van de scoping-oefening, de evaluatie van de veroudering, en de definitie van nieuwe of aangepaste programma's voor verouderingsbeheer vastgelegd worden.

De scoping fase is lopende en zal tot eind 2010 worden voortgezet.

De evaluatieprocessen voor het verouderingsbeheer ('Standard Ageing Management Evaluation) zijn begonnen voor de mechanische componenten en zullen tot medio 2011 worden voortgezet voor de structuren en de burgerlijke bouwkunde. De specifieke evaluatieprocessen voor elektrische componenten, Instrumentation & Control-componenten en actieve componenten (bv. motoren) begonnen in het najaar van 2010 en zullen in het najaar van 2011 worden voltooid.

Bel V volgt de opmaak van de verschillende documenten op en evalueert de toegepaste procedures en methodologienota's (bv. richtlijn voor scoping-oefening). Tot nu toe werden door Bel V nog geen probleempunten vastgesteld.

## 7. Herevaluatie ontwerp ("Design"): Stand van zaken eind 2010

### 7.1. Verwachtingen volgens de strategienota [2]

De exploitant dient een methodologie te ontwikkelen om die domeinen te identificeren waar verbeteringen aan de veiligheid van het ontwerp van de betrokken eenheden noodzakelijk en/of mogelijk zijn. Dit gebeurt aan de hand van een vergelijkingsoefening van het ontwerp van de betrokken eenheden met de meest recente Belgische kerncentrales. In parallel gebeurt ook een evaluatie over hoe de betrokken eenheden zich situeren ten opzichte van de internationale evolutie in het ontwerp en de technologie van PWR-reactoren. Hierbij wordt door de overheid de vraag gesteld in hoeverre de conceptuele verbeteringen van recente PWR-eenheden toegepast kunnen worden op de betrokken eenheden.

De methodologie wordt door de veiligheidsautoriteit geverifieerd door onder andere na te gaan of gekende veiligheidsbepalingen inzake het ontwerp van de betrokken eenheden (ervaring uit uitbating, voorafgaande tienjaarlijkse herzieningen,...) door deze methodologie correct geïdentificeerd werden.

De exploitant wordt gevraagd om een voorstel te doen tot technische verbetering van de installaties van Doel 1 en 2 en Tihange 1 om het niveau van de meest recente kerncentrales te benaderen. Eventuele compenserende maatregelen kunnen voorgesteld worden indien een technologische oplossing niet of slechts gedeeltelijk haalbaar zou zijn. Zowel deterministische als probabilistische benaderingen kunnen gebruikt worden om de toegevoegde waarde van de mogelijke ontwerpverbeteringen aan te tonen.

De exploitant maakt dus op basis van zijn analyse een voorstel van ontwerpverbeteringen over aan FANC en Bel V. De exploitant stelt een lijst van ontwerpverbeteringen voor, samen met een duidelijk plan voor de implementatie voor deze ontwerpverbeteringen. Deze lijst wordt ter goedkeuring voorgelegd aan Bel V en het FANC. Het finaal resultaat van dit overleg is een "agreed design upgrade" die vastgelegd wordt en volgens de vastgelegde planning geïmplementeerd dient te worden.

### 7.2. Implementatie door Electrabel

Electrabel heeft een aanpak ontwikkeld om de verbeteringen te definiëren waarmee het huidige veiligheidsniveau van Doel 1 & 2 en Tihange 1 op het niveau van het ontwerp verder verbeterd kan worden. Deze aanpak bestaat uit een herevaluatie van het ontwerp en, op basis daarvan, de uitwerking van een verbeteringsplan.

De installatie wordt doorgelicht aan de hand van een analyse waarbij gebruik wordt gemaakt van verschillende informatiebronnen. Deze doorlichting maakt veiligheidsbepalingen zichtbaar die aanleiding kunnen geven tot de bepaling van onderwerpen voor de 'design upgrade'.

De verschillende informatiebronnen worden ondergebracht onder 6 pijlers:

- vergelijkende analyse tussen het huidige ontwerp en de algemene ontwerpcriteria voor kerncentrales vastgelegd in de Amerikaanse norm 10 CFR 50 Appendix A;
- ervaringsbeheer van kerncentrales: inspectierapporten van Bel V, interne feedback vanuit de uitbating, ...
- terugblik op de resultaten van de voorbije periodieke veiligheidsherzieningen;
- benchmarking van het ontwerp van Doel 1, Doel 2 en Tihange 1 met recentere Belgische kerncentrales, buitenlandse centrales van dezelfde generatie en nieuw ontworpen kerncentrales
- vergelijkende analyse met de vereisten opgelegd door de Western European Nuclear Regulators Association (WENRA);
- analyse van de recente evolutie van het reglementair kader.

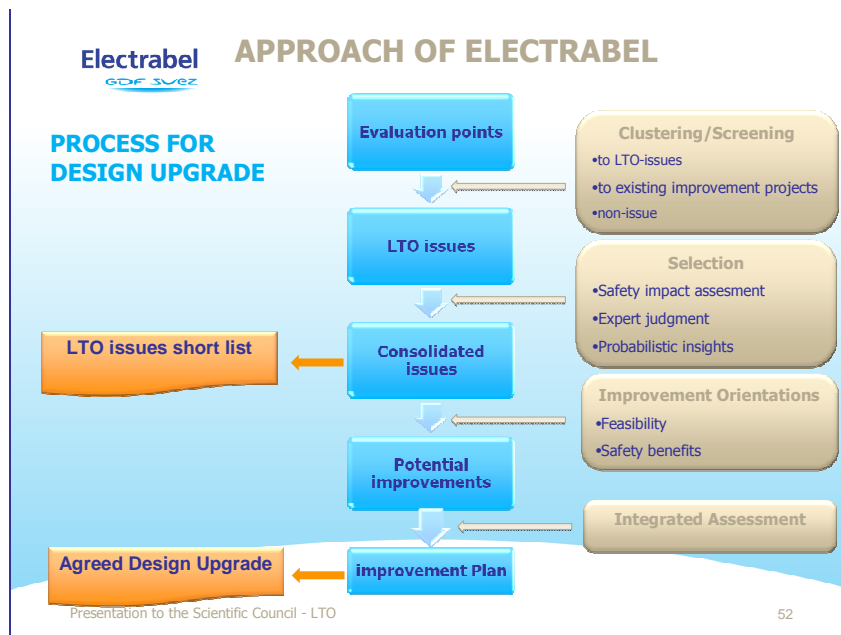
Het voornaamste doel is het belang van elke veiligheidsbepaling af te wegen teneinde prioriteiten te kunnen stellen in het kader van een algemeen moderniseringsprogramma met betrekking tot het ontwerp van de centrales. Dit vormt de basis voor de methodologie en voor de bepaling van de nodige stappen, om te komen tot een lijst met potentiële ontwerpverbeteringen voor elk behandeld thema.

In de praktijk komen de toepassing van deze methodologie en de verschillende stappen erop neer aandachtspunten uit te werken en op te nemen in een zogenaamde « LTO Short list » van de veiligheidsbepalingen, die verder moeten worden geanalyseerd. Deze verschillende stappen omvatten de groepering, screening en identificatie van de gerelateerde risicofactoren.

De verdere analyses maken het mogelijk potentiële ontwerpverbeteringen, hun impact op de veiligheid en hun haalbaarheid zichtbaar te maken.

Tot slotte zal een globale evaluatie in samenspraak met de Veiligheidsautoriteiten uitgevoerd worden om te komen tot een 'Agreed Design Upgrade'.

Onderstaande afbeelding vat de aanpak van Electrabel samen.



### 7.3. Stand van zaken eind 2010

De aanpak die door Electrabel werd voorgesteld voor het luik 'Design Upgrade' werd door Bel V onafhankelijk geanalyseerd en aanvaard.

De identificatie en de hergroepering van de veiligheidsbekommernissen (LTO-issues) zijn lopende en gebeuren in samenspraak met Bel V. Eind 2010 werden voor Doel 1 en 2 een 25 veiligheidsbekommernissen opgenomen op de beperkte lijst van onderwerpen (LTO-shortlist). Voor Tihange 1 gaat het om 18 veiligheidsbekommernissen.

De weging en het haalbaarheidsonderzoek van de potentiële ontwerpverbeteringen zullen tot medio 2011 duren. Daarna zal een selectie worden gemaakt van aanvaardbare voorstellen tot verbetering van het ontwerp. Die selectie zal Electrabel in staat stellen tegen eind 2011 tot een optimaal voorstel voor ontwerpverbeteringen (Agreed Design Upgrade) te komen.

## 8. Conclusies

Het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle, samen met zijn technisch filiaal Bel V, bereidt sinds 2008 de mogelijke veiligheidsimplicaties van een zogenaamde levensduurverlenging of "Long Term Operation" van de eerste Belgische kerncentrales voor. Electrabel heeft in dit kader een LTO-project opgestart dat door een multidisciplinair team wordt uitgevoerd. Het proces verloopt conform de strategienota over LTO, die het FANC in 2009 opstelde en op zijn website publiceerde en die de algemene voorwaarden bepaalt om de verdere uitbating van Doel 1, Doel 2 en Tihange 1 toe te laten waarbij een hoog veiligheidsniveau qua ontwerp en uitbating gegarandeerd dient te worden.

Zoals beschreven in de strategienota zou eind 2011 een LTO-dossier ingediend moeten worden bij het Agentschap en Bel V dat zowel het programma voor verouderingsbeheer als een voorstel van ontwerpverbeteringen bevat. De methodologie en de verwachte inhoud van dit LTO-dossier werden in de loop van 2009 en 2010 met de exploitant besproken en vastgelegd. De aanpak en vooruitgang van het LTO-project werden eveneens voorgelegd aan de Wetenschappelijke Raad van het Agentschap. Op dit ogenblik vordert het LTO-project grotendeels volgens schema. De opmaak van dit LTO-dossier zal in de loop van 2011 een grote inspanning vergen van Electrabel.

Het Agentschap adviseert dat er zo snel als mogelijk op politiek niveau een éénduidige beslissing genomen wordt over het al dan niet herroepen van de wet op de kernuitstap, zodat de grote veiligheidsinvesteringen gekoppeld aan de verouderings- en ontwerpverbeteringsacties voor de verdere uitbating voldoende tijdig kunnen voorbereid en geïmplementeerd worden.

## 9. Referenties

1. FANC Nota 010-095 "Aanpak met betrekking tot de toekomstige periodieke veiligheidsherzieningen van inrichtingen van klasse I", 2010.
2. Strategische Nota FANC 008-194 rev. 2: LTD van de Belgische kerncentrales: Doel 1, 2 en Tihange 1, 2009.
3. Electrabel Verslag 'Project Lange Termijn Exploitatie – Doel 1 & 2 en Tihange 1', 2010.
4. Safe Long Term Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Reports Series No. 57, 2008