



## Strategienota

# “Long term operation van Belgische Kerncentrales: Doel 1/2 en Tihange 1”

<b>datum</b>	<b>Auteurs</b>	<b>verificatie</b>	<b>goedkeuring</b>
september 2009	FANC: BT, FVW	FANC: AW, MSC Bel V: PB, MM	FANC: WDR Bel V: BDB

**INHOUDSTAFEL**

<b>Samenvatting</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Doel van strategienota</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Definitie "Long term operation"</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Scope en toepassingsgebied van strategienota</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Internationale praktijken inzake Long Term Operation</b> .....	<b>4</b>
<b>5 Algemene visie "long term operation" in België</b> .....	<b>5</b>
<b>6 Basisvoorwaarden of precondities voor LTO</b> .....	<b>6</b>
<b>7 Verouderingsbeheer ("Ageing")</b> .....	<b>6</b>
<b>8 Herevaluatie Ontwerp ("Design")</b> .....	<b>7</b>
<b>9 Aanpassingen reglementair kader</b> .....	<b>7</b>
<b>10 Stappenplan long term operation</b> .....	<b>8</b>
<b>11 Documentatie</b> .....	<b>9</b>
<b>Referenties</b> .....	<b>9</b>
<b>Bijlage 1 : Advies Wetenschappelijke Raad van 11 september 2009</b> .....	<b>10</b>

**Samenvatting**

De "long term operation" van de Belgische kerncentrales moet geëvalueerd worden in het kader van de (vierde) periodieke veiligheidsherziening.

Een vierde periodieke veiligheidsherziening van Doel 1/2 en Tihange 1 vereist bijzondere aandacht die vooral, maar niet uitsluitend, besteed dient te worden aan twee aspecten:

- Verouderingsbeheer ("Ageing"): een programma voor het beheer van de veroudering van de installaties in overeenstemming met de bepalingen van 10CFR54 en IAEA SRS 57.
- Herevaluatie ontwerp ("Design"): een programma voor de modernisering of upgrade van de installaties ("agreed design upgrade") op basis van een evaluatie van de veiligheid van het ontwerp van de oudste eenheden.

Benadrukt dient te worden dat conform de nieuwe aanpak van de periodieke veiligheidsherzieningen tijdens de vierde periodieke veiligheidsherziening een **globale veiligheidsevaluatie** uitgevoerd wordt, waarbij naast de twee genoemde aspecten (ageing en design) ook andere factoren geëvalueerd dienen te worden.

Tijdens de zitting van 11 september 2009 werd deze strategienota (Nota nr. 008-194, herz. 1, juli 2009) voorgelegd aan de Wetenschappelijke Raad voor Ioniserende Stralingen (zie bijlage 1). Rekening houdende met de opmerkingen van de Raad werd een herziening van deze strategienota (Nota nr. 008-194, herz. 2, september 2009) uitgevoerd.

## 1 Doel van strategienota

Op dit ogenblik is de levensduur van de Belgische kerncentrales bij wet vastgelegd op maximaal 40 jaar [2]. Bij een eventuele politieke beslissing tot het verder uitbaten van de kerncentrales (> 40 jaar) dient het FANC en zijn filiaal Bel V als veiligheidsautoriteit te beschikken over een strategie om de veiligheidsaspecten van deze "long term operation" op reglementair en technisch vlak te behandelen.

De exploitant van de kerncentrales heeft eveneens behoefte aan een duidelijk zicht op de criteria die bij een eventuele long term operation van toepassing zullen zijn, de te volgen procedure, de bijhorende documenten en studies die uitgevoerd moeten worden, ...

Rekening houdende met de Belgische situatie, besliste het FANC om een strategienota op te stellen over "long term operation" die in 2009 aan de voornaamste stakeholders (exploitant, Wetenschappelijke Raad, ...) voorgelegd zal worden. Op basis van deze strategienota kunnen vervolgens in overleg met de stakeholders een aantal vervolgacties gedefinieerd worden.

De doelstelling van deze strategienota is, 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 1/2 en Tihange 1 toe te laten waarbij een hoog veiligheidsniveau qua ontwerp en uitbating gegarandeerd dient te worden. Hierbij wordt onder meer de methodologie beschreven om de vereiste aanpassingen/upgrade van de installaties te bepalen en om de opvolging van de veroudering te verzekeren.

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

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

Deze nota geeft de visie van het FANC en Bel V weer over dit onderwerp op dit ogenblik.

Voorafgaandelijk dient opgemerkt te worden dat dit document herzien kan worden als gevolg van

- overleg met de mogelijke betrokken stakeholders;
- evoluties op technologisch of reglementair vlak.

## 2 Definitie "Long term operation"

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" wordt door het IAEA gedefinieerd als volgt [1]:

*"Long term operation (LTO) 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 (SSCs)".*

Als uitgangspunt bij het ontwerp van een kerncentrale werd typisch een bedrijfsduur van 30 à 40 jaar vooropgesteld. Deze bedrijfsduur werd gebruikt bij het ontwerp van een aantal componenten, die gedimensioneerd werden opdat ze de voorziene belastingen gekoppeld aan bv. 40 jaar exploitatie zouden kunnen weerstaan. Het bereiken van deze voorziene bedrijfsduur heeft echter geen onmiddellijke consequenties voor het veiligheidsniveau van de kerncentrale in zijn geheel. Een kerncentrale zou veiligheidstechnisch gezien langer dan zijn origineel voorziene bedrijfsduur in bedrijf kunnen blijven, mits alle componenten in een goede toestand blijven door onderhoud of indien nodig vervanging.

Vanuit veiligheidsstandpunt is de levensduur van een kerncentrale dus in grote mate afhankelijk van de toestand van niet-vervangbare langlevende passieve systemen, structuren en componenten (vb. reactorvat, reactorgebouw). De toestand van andere systemen, structuren en componenten kunnen door een correct onderhoud, reparatie of vervanging worden verzekerd. De toestand van grote maar nog technologisch vervangbare systemen, structuren en componenten zoals stoomgeneratoren, reactorvatdeksels kan de economische viabiliteit en dus de economische levensduur van een installatie beïnvloeden.

In de Verenigde Staten wordt een verlenging van de vergunning (die oorspronkelijk verleend was voor 40 jaar) voor een bijkomende 20 jaar verleend op voorwaarde dat de exploitant kan aantonen door analyse, een adequaat verouderingsbeheer, een verbetering in materialen of systemen en het uitvoeren van testen dat de verdere exploitatie geen verhoogd risico voor de bevolking, de werknemers en het leefmilieu oplevert.

Men moet eveneens in rekening brengen dat de ontwerpcriteria van oudere kerncentrales verschillend zijn en vaak minder conservatief zijn dan deze van recentere eenheden. Het ontwerp van kerncentrales wordt echter ook regelmatig opnieuw geëvalueerd (onder andere via de periodieke veiligheidsherzieningen) en verbeteringen worden aangebracht teneinde in de mate van het mogelijke te voldoen aan de meest recente ontwerpcriteria.

Een programma voor long term operation bestaat in een aantal landen in het bijzonder uit twee luiken:

- een programma voor het beheer van de veroudering van de installaties (zie § 7)
- een programma voor modernisering of upgrade van de installaties (zie § 8)

### **3 Scope en toepassingsgebied van strategienota**

Verschillende aspecten spelen een rol bij de evaluatie van de haalbaarheid van een eventuele LTO

- economische aspecten
- sociale aspecten
- milieuaspecten
- financiële aspecten
- veiligheidsaspecten

Deze strategienota beperkt zich enkel tot de veiligheidsaspecten die behoren tot de bevoegdheden van het FANC en Bel V. Het thema "fysieke bescherming en beveiliging" wordt niet besproken naar aanleiding van LTO, gezien dit thema in een ander kader opgevolgd wordt.

Het LTO-vraagstuk stelt zich momenteel voor Doel 1, Doel 2 en Tihange 1 die bij de volgende periodieke veiligheidsherziening veertig jaar in uitbating zullen zijn. Deze strategienota werd dan ook opgesteld voor deze eenheden. De onderliggende filosofie zou echter eveneens toegepast kunnen worden voor de andere eenheden eens die de leeftijd van 40 jaar zullen bereiken.

### **4 Internationale praktijken inzake Long Term Operation**

Met betrekking tot "long term operation" is er een grote verscheidenheid inzake wetten en reglementaire bepalingen in de verschillende landen. Deze reglementaire bepalingen zijn soms beperkt tot een algemeen besluit of kunnen de vorm aannemen van een zeer prescriptieve opsomming van technische vereisten. In sommige landen bevat het algemeen besluit geen specifieke eisen inzake "long term operation", maar wordt eenvoudigweg vermeld dat de veiligheid tijdens de uitbating moet gehandhaafd worden [5].

Algemeen werd bij de initiële vergunning de geplande levensduur conservatief vastgelegd rekening houdende met de beschikbare kennis en de economische overwegingen. De geplande levensduur van een kerncentrale werd oorspronkelijk ingeschat op 30 tot 40 jaar. De nationale veiligheidsautoriteiten kozen er voor om ofwel deze levensduur expliciet op te nemen in de vergunning of om vergunningen uit te vaardigen zonder vermelding van levensduur.

Wereldwijd bestaan er twee grote opties om een LTO goed te keuren, namelijk via een hernieuwing van de vergunning of via een periodieke veiligheidsherziening [6, 7].

In landen waar er een vergunning met een vastgelegde termijn werd afgeleverd (vb. Verenigde Staten, Verenigd Koninkrijk,...), dient men een formele hervergunning te bekomen.

In landen waar de vergunning voor onbepaalde duur werd verleend (Frankrijk, ...), 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) zijn de technische en veiligheidseisen die gekoppeld zijn aan een mogelijke long term operation dezelfde (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.

## 5 Algemene visie "long term operation" in België

De long term operation van de Belgische kerncentrales moet geëvalueerd worden in het kader van de (vierde) periodieke veiligheidsherzieningen.

In het kader van de nieuwe uitbatingsperiode van een centrale (na 40 jaar of na afloop van een normale periodieke veiligheidsherziening) dient steeds een antwoord gegeven te worden op de vraag of de centrale nog altijd beschikt over een voldoende niveau van veiligheid, of meer precies over een niveau van veiligheid dat vandaag voldoende geacht wordt.

Deze vraag moet beantwoord worden rekening houdende met de

- "hardware": structuren, systemen en componenten
- "organisatie": personeel, organisatie, procedures

Er wordt aan de exploitant gevraagd zijn visie op een verdere exploitatie na 40 jaar en op de gepaard gaande veiligheidsinvesteringen te ontwikkelen en te verrechtvaardigen.

Hierbij moeten onder meer de volgende aspecten in beschouwing worden genomen:

- Het toepassen van het beheer van de veroudering
- Het herzien van het ontwerp en het bepalen van nodige verbeteringen om tot een "agreed design upgrade" te komen.
- Het bepalen van de toe te passen regels
- Het verzekeren van de betrouwbaarheid van de uitrustingen
- De menselijke en organisatorische factoren, met onder meer het competentiebeheer, opleiding en overdracht van kennis en ervaring

Binnen de periodieke veiligheidsherziening moet bijzondere aandacht besteed worden aan twee aspecten: namelijk de veroudering ('ageing') en het ontwerp ('design'):

- Rekening houdende met de leeftijd van de kerncentrale wordt bijzondere aandacht gegeven aan de veroudering ("ageing") omdat de veroudering van de installatie een toenemend belang zal krijgen. Deze strategienota heeft als doel de verwachtingen van de veiligheidsautoriteit aangaande de beheersing van veroudering door de exploitant aan te geven.
- Voor het ontwerp ("design") wensen het FANC en Bel V ter gelegenheid van de 4<sup>de</sup> tienjaarlijkse herziening van Doel 1/2 en Tihange 1 de nadruk leggen op de modernisering (design-upgrade) van de installaties.

Benadrukt dient te worden dat conform de nieuwe aanpak van de periodieke veiligheidsherzieningen [3] tijdens deze vierde periodieke veiligheidsherziening een **globale veiligheidsevaluatie** uitgevoerd wordt, waarbij naast de veiligheidsfactoren "ageing" en "design" ook de andere veiligheidsfactoren vermeld in [4] geëvalueerd dienen te worden.

In de volgende paragrafen wordt bijkomende uitleg verschaft over:

- de precondities voor een succesvol LTO programma
- herevaluatie van het ontwerp ("design"): een programma voor modernisering of upgrade van de installaties ("agreed design upgrade")
- verouderingsbeheer ("ageing"): een programma voor het beheer van de veroudering van de installaties

## 6 Basisvoorwaarden of precondities voor LTO

Een LTO-programma kan pas succesvol zijn indien aan een aantal basisvoorwaarden of precondities voldaan is [1]. Het bestaan van de onderstaande programma's en documentatie wordt als zo'n een basisvoorwaarde beschouwd:

- *Plant programmes for*
  - o *Maintenance,*
  - o *Equipment qualification*
  - o *In-service inspection;*
  - o *Surveillance and monitoring;*
  - o *Monitoring of chemical regimes*
- *A management system that addresses quality assurance and configuration;*
- *Original safety analyses involving time limited assumptions;*
- *Current safety analysis report or other licensing basis documents.*

De exploitant dient een voorafgaandelijke evaluatie uit te voeren om na te gaan of deze precondities voor LTO voldaan zijn. Indien nodig worden door de exploitant de nodige actieplannen gedefinieerd om deze precondities te vervullen.

## 7 Verouderingsbeheer ("Ageing")

De aanpak voor de periodieke veiligheidsherzieningen volgens IAEA NS-G.2.10 [4] behandelt vanzelfsprekend het beheer van veroudering als één van de te onderzoeken veiligheidsfactoren. De hierin beschreven methodologie dient echter verduidelijkt en gedifferentieerd te worden indien het gaat om een centrale die haar oorspronkelijke voorziene levensduur zal overschrijden.

In de vorige periodieke veiligheidsherziening [9] werd de veroudering en slijtage van een aantal componenten, waarvoor de mogelijke verouderingseffecten reeds gekend zijn, van naderbij bekeken. Tevens werd het proces voor het beheer van veroudering doorgelicht.

Het IAEA heeft een specifieke methodologie ontwikkeld om voor LTO de aspecten inzake verouderingsbeheer te behandelen. Deze methodologie wordt uitvoerig beschreven in IAEA SRS No. 57 [1]. Deze methodologie is gebaseerd op de activiteiten van de SALTO-werkgroep en zal ook de basis vormen van toekomstige IAEA peer review missies inzake LTO (bijvoorbeeld SALTO peer review). De belangrijkste elementen van deze methodiek zouden in de toekomst opgenomen worden in een revisie van IAEA NS-G.2.10.

Ten opzichte van de aanpak beschreven in IAEA NS-G.2.10 zijn in deze LTO-methodologie de volgende bijkomende elementen belangrijk [5]:

- een bredere focus op het hele LTO-proces, met inbegrip van een review en revalidatie van "Time Limited Ageing Analyses" (TLAA);
- een systematische aanpak om (actieve en passieve) systemen, structuren en componenten te identificeren die binnen de scope van LTO vallen;
- een evaluatie met gebruik van vastgelegde acceptatiecriteria;

De IAEA methodologie vertoont grote gelijkenissen met de Amerikaanse aanpak zoals beschreven in 10CFR54. **Voorgesteld wordt dan ook wat betreft "ageing" de methodologie zoals beschreven in [1] en [8] toe te passen voor de vierde tienjaarlijkse herziening.** Een uitgebreidere beschrijving van deze aanpak staat beschreven in het finale rapport van de SALTO werkgroep [5].

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 (in het kader van een eventuele vijfde periodieke veiligheidsherziening).

## 8 Herevaluatie Ontwerp (“Design”)

Voor kerncentrales is de periodieke veiligheidsherziening de gepaste gelegenheid om zich de vraag te stellen of het toenmalige ontwerp, met de verbeteringen die in de loop van de jaren zijn ingevoerd, nog voldoet aan het veiligheidsniveau dat vandaag de dag gevraagd wordt door de maatschappij. Is het met andere woorden noodzakelijk om verbeteringen aan de veiligheid van het ontwerp aan te brengen?

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 kan gebeuren aan de hand van een vergelijkingsoefening van het ontwerp van de betrokken eenheden met de meest recente Belgische kerncentrales. In parallel kan ook een evaluatie gebeuren hoe de betrokken eenheden zich situeren ten opzichte van de internationale evolutie in het ontwerp en de technologie van PWR-reactoren. Hierbij wordt 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 veiligheidsbekommernissen inzake het ontwerp van de betrokken eenheden (ervaring uit uitbating, voorafgaande tienjaarlijkse herzieningen,...) door deze methodologie correct geïdentificeerd werden.

Het is echter niet de taak van het FANC of Bel V om voor die op deze manier geïdentificeerde domeinen en veiligheidsbekommernissen specifieke oplossingen te definiëren. Dit blijft de taak en de verantwoordelijkheid van de exploitant.

De exploitant wordt gevraagd om een voorstel te doen tot technische verbetering van de installaties van Doel 1/2 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. Na overleg tussen Bel V en de exploitant wordt hieruit een lijst van ontwerpverbeteringen vastgelegd, 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.

## 9 Aanpassingen reglementair kader

Een grondige herschrijving van het reglementair kader inzake LTO kan slechts gebeuren ná een politieke beslissing om de uitbatingperiode van de Belgische kerncentrales uit te breiden tot meer dan 40 jaar.

Ter informatie wordt herhaald dat op korte termijn de volgende reglementaire aanpassingen reeds gepland zijn:

- aanpassing vergunningen kerncentrales (artikel 13 ARBIS) om de nieuwe aanpak van de tienjaarlijkse herzieningen formeel vast te leggen (bv. schrappen vergunningsbepaling betreffende gemeenschappelijk verslag door exploitant en erkende instelling, opnemen van verwijzing naar specifieke richtlijnen FANC);
- aanvulling regelgevend kader met WENRA-referentieniveaus: op dit ogenblik is nog niet vastgelegd onder welke vorm de WENRA referentieniveaus omgezet zullen worden in de Belgische regelgeving (apart koninklijk besluit,...).

Wat betreft LTO zou in een eerste fase op basis van deze strategienota een LTO-richtlijn van het FANC uitgewerkt kunnen worden, in analogie met de richtlijn die opgemaakt werd voor de nieuwe aanpak van de tienjaarlijkse herzieningen. In een latere fase (na een politieke beslissing) kan deze richtlijn opgenomen worden in het reglementaire kader via bijvoorbeeld een

- aanpassing vergunningen kerncentrales (artikel 13 ARBIS)

- aanvulling regelgevend kader op analoge wijze als voor WENRA-referentieniveaus

Zoals eerder beschreven wordt voorgesteld om niet over te gaan tot een formele hervergunning van de kerncentrales in het kader van LTO.

## 10 Stappenplan long term operation

De richtlijn van het FANC betreffende de nieuwe aanpak inzake tienjaarlijkse herziening [3] heeft een duidelijke planning voor de toekomstige periodieke veiligheidsherzieningen vastgelegd.

De vraag kan gesteld worden of deze planning compatibel is met een eventuele LTO.

- Het voorbereiden van LTO vergt immers een langdurige inspanning vanwege de exploitant en vanwege de veiligheidsautoriteit.
- De planning voor een gewone tienjaarlijkse herziening 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 LTO-analyse van de aspecten "ageing" en "design", zoals hierboven beschreven, wordt daarom best enkele jaren 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.

Naar aanleiding van de globale evaluatie van alle veiligheidsfactoren binnen de periodieke veiligheidsherziening (syntheseverslag in 2015) kunnen vanzelfsprekend bijkomende wijzigingen/aanpassingen aan het ontwerp voorgesteld worden. Deze bijkomende wijzigingen en de op dat ogenblik nog niet gerealiseerde wijzigingen van de "agreed design upgrade" moeten geïmplementeerd worden volgens de planning van een gewone periodieke veiligheidsherziening (ten laatste in 2020, 5 jaar na de referentiedatum  $T_{10}$ ).

Gezien de long term operation gekaderd zal worden in de vierde tienjaarlijkse herziening, wordt voorgesteld dat de timing hierop gebaseerd is (zie [3]) met de volgende aanpassingen (aangeduid in italic). Een mogelijke planning zou kunnen zijn:

2009	Presentatie visie exploitant en project LTO Overleg over methodologie en aanpak
Eind 2011	<i>Indienen LTO-documentatie:</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 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> <li>• <i>revisie of supplement veiligheidsrapport (beschrijving verouderingsbeheer, implementatie van LTO-acties, resultaten review TLAAs, ...)</i></li> </ul> <i>Implementatie programma verouderingsbeheer</i>
<2020	Realisatie van wijzigingen ontwerp ("agreed design upgrade" + periodieke veiligheidsherziening)

Bijkomend aan deze planning kan natuurlijk op verzoek van de exploitant bijkomend overleg tussen de exploitant, Bel V en het FANC plaatsvinden.



## 11 Documentatie

Gezien gekozen wordt voor een integratie van de LTO-aspecten in de vierde tienjaarlijkse herziening zal de besluitvorming gebeuren op basis van het finaal syntheserapport van deze vierde tienjaarlijkse herziening.

Dit syntheserapport bevat ondermeer de volgende informatie als resultaat van de evaluatie van de aspecten 'ageing' en 'design' (naast de resultaten van de evaluatie van de andere veiligheidsfactoren):

- Herevaluatie ontwerp (zie §8): een voorstel van ontwerpverbeteringen en bijhorende planning
- Verouderingsbeheer (zie §7):
  - De resultaten van de scoping en screening oefening: de identificatie van de systemen, structuren en componenten en hun functies waarvoor een beheer van de veroudering nodig is;
  - Een beschrijving van de actuele toestand van de installaties en de (correctieve) acties en maatregelen om de verouderingseffecten op te vangen;
  - De identificatie en evaluatie van de tijdsgelimiteerde verouderingsanalyses die nodig zijn om de bestaande analyses waarbij de tijdsgelimiteerde hypothesen opgenomen waren te herzien;

Samen met het finaal syntheserapport wordt ook een revisie of supplement van het veiligheidsrapport opgemaakt waarin de resultaten van de "ageing" evaluatie opgenomen wordt: beschrijving van het verouderingsbeheer, resultaten review TLAA's, ...

Het finaal veiligheidsrapport wordt later eveneens aangepast in het kader van de oplevering van de wijzigingen van de installaties.

## Referenties

1. Safe Long Term Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Reports Series No. 57, 2008.
2. Wet van 31 januari 2003 houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie voor industriële elektriciteitsproductie richtlijn nieuwe aanpak tienjaarlijkse herziening.
3. Recommandation de l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire: Révisions décennales de la sûreté des centrales nucléaires, réf 2007-181F, 2007.
4. Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Guide NS-G.2.10, 2003.
5. Final Report of the programme on safety aspects of long term operation of water moderated reactors, IAEA, 2007.
6. Regulatory aspects of life extension and upgrading of NPPs, NEA, 2001.
7. Plant Life Management for Long Term Operation of Light Water Reactors, IAEA Technical Reports series N°448, 2006.
8. Standard Review Plan for Review of License Renewal Applications for Nuclear Power Plants, NUREG-1800 rev1, 2005.
9. Syntheseverslag derde tienjaarlijkse herziening Doel 1 en 2, april 2005.

## ***Bijlage 1 : Advies Wetenschappelijke Raad van 11 september 2009***

Tijdens de zitting van 11 september 2009 werd deze strategienota (Nota nr. 008-194, herz. 1, juli 2009) voorgelegd aan de Wetenschappelijke Raad voor Ioniserende Stralingen.

De Raad maakt de volgende opmerkingen/aanbevelingen hieromtrent:

- Een gedegen systeem voor het beheer van de configuratie van de installatie (§6) is een essentiële voorwaarde voor Long Term Operation.
- Het systeem van tienjaarlijkse periodieke veiligheidsherzieningen dient behouden te blijven.
- Wat betreft het verouderingsbeheer (§7)
  - Bijzondere aandacht dient hierbij besteed worden aan die componenten die onvervangbaar zijn (bv. reactorvat).
  - Bij oudere installaties zal de kans op falingen/incidenten volgens de badkuip-curve toenemen. De monitoring van de toestand van de installaties moet versterkt worden om eventuele trends (toename falingen) vroegtijdig te kunnen opsporen. Het programma voor verouderingsbeheer dient in deze zin opgesteld te worden.
  - Naast de evaluatie van de verouderingseffecten per component dient ook de globale veroudering van de systemen geëvalueerd te worden.
- Wat betreft de herevaluatie van het ontwerp (§8)
  - Er dient ook rekening gehouden te worden met de opgedane ervaring met de installaties, en meer specifiek met de 'near-misses'.
  - De exploitant moet bewijzen dat zijn installatie zich op het hoogst mogelijke veiligheidsniveau bevindt. De herevaluatie dient niet enkel te gebeuren ten opzichte van het ontwerp van de meest recente *Belgische* eenheden, maar algemeen ten opzichte van de meest recente PWR kerncentrales. Hierbij dient specifiek rekening gehouden te worden met recente evoluties in het ontwerp (bv. corecatcher).
  - Bij de upgrade van het ontwerp dient zorg gedragen te worden dat het ontwerp niet onnodig complexer gemaakt wordt.
- Voor andere oudere nucleaire installaties kan een gelijkaardige aanpak opgesteld worden (bv. BR2 reactor, IRE,...)
- De exploitant dient de nodige middelen (financieel/personeel) te investeren om een mogelijke LTO voor te bereiden. Hiervoor is het wenselijk om op korte termijn een politieke beslissing inzake het verder uitbaten van de kerncentrales te verkrijgen.
- De impact van een Long Term Operation op het afvalbeheer (NIRAS-afvalplan) en de verwerving van de bijkomende fondsen dient ook in rekening gebracht te worden.

De Raad vraagt ook om op een volgende zitting een toelichting te krijgen over de opvolging van de toestand van de reactorhuizen (verbrossing).

### **BESLUIT:**

**De Raad drukt zijn waardering uit voor de proactieve inspanning van het Agentschap en Bel V om een strategienota inzake Long Term Operation op te stellen.**

**De Raad vraagt het Agentschap om rekening te houden met de hierboven vermelde aandachtspunten.**

**De Raad pleit er eveneens voor dat het Agentschap zich, naast de eventuele Long term Operation, ook voorbereidt op het alternatief (ontmanteling) en een gelijkaardige strategienota betreffende de ontmanteling van de Belgische kerncentrales opstelt**