



Verantwoord veilig verder uitbaten
2015 - 2025

Long Term Operation

Syntheserapport – Doel 1 en Doel 2

April 2020 (versie 0)



Verantwoord veilig verder uitbaten 2015 – 2025

Long Term Operation

Syntheserapport – Doel 1 en Doel 2

Inhoudsopgave

Executive Summary	3
0 Aanleiding en opbouw	5
1 Basis en context.....	6
2 Status Geïntegreerd Actieplan.....	8
2.1 Review LTO-dossier 2012.....	9
2.1.1 LTO Ageing Mechanisch.....	9
2.1.2 LTO Ageing Elektrisch en I&C	10
2.1.3 LTO Ageing Bouwkunde.....	12
2.1.4 LTO Design.....	13
2.1.5 LTO Precondities en Beheer van Competenties, Kennis en Gedrag.....	14
2.2 Herevaluatie BEST-project.....	15
2.3 Tienjaarlijkse Herzieningen.....	15
2.4 Extra inspecties in functie van LTO	16
2.5 Overige projecten	16
2.5.1 Installatiewijzigingen	16
2.5.2 Projecten Kerncentrale Doel.....	16
2.5.3 Projecten Electrabel Corporate	17
2.5.4 Niet-conformiteitsrapporten (NCR)	18
2.5.5 Delta 2012-2015	18
3 SALTO-auditprogramma Doel 1 en Doel 2.....	19
4 Planning Geïntegreerd Actieplan.....	21
5 Human Resources	22
5.1 Basisorganisatie Kerncentrale Doel en LTO-organisatie	22
5.2 Tractebel ENGIE	23
6 Algemeen besluit	24
7 Afkortingen	25
8 Referenties	27

Executive Summary

Conform de FANC-nota van 12 september 2014 [REF 1] legde ENGIE Electrabel op 17 april 2015 het LTO Syntheserapport [REF 2] voor aan de veiligheidsautoriteiten. Daarbij aansluitend volgde op 18 december 2015 het LTO Statusrapport Doel 1 en Doel 2 [REF 5] voor de prioritaire acties. Sindsdien werd er vóór het begin van elke nieuwe cyclus een statusrapport opgesteld en ingediend bij het FANC.

Dit LTO Syntheserapport consolideert de stand van zaken van de uitvoering van het initieel afgesproken Geïntegreerd Actieplan voor Doel 1 en Doel 2.

Kader en Geïntegreerd Actieplan

De wetwijziging van 28 juni 2015 [REF 3] in het kader van de geleidelijke uitstap uit kernenergie, de overeenkomst met de Belgische regering van 30 november 2015 en de wetwijzigingen van 12 juni 2016 en 25 december 2016 inzake de nucleaire bijdrages creëerden een juridisch en economisch kader waarbinnen ENGIE Electrabel op een verantwoorde manier de noodzakelijke maar aanzienlijke investeringen kan uitvoeren om de levensduur van Doel 1 en Doel 2 met tien jaar te verlengen (tot 2025). De inspanningen zijn volledig gericht op een veilige uitbating door een team van goed opgeleide en competente medewerkers.

Conform de FANC-nota van 2014 stelde ENGIE Electrabel een Geïntegreerd Actieplan op. Op dit actieplan voerden de veiligheidsautoriteiten een finale evaluatie uit. De Wetenschappelijke Raad bracht in haar zitting van 11 september 2015 een gunstig advies uit over het evaluatieproces en over de inhoud van het Geïntegreerd Actieplan. Het voorstel tot vergunningswijziging van het FANC om een strikte opvolging van het LTO-programma te verzekeren, kreeg ook een gunstig advies en werd in 2015 omgezet in een Koninklijk Besluit [REF 4].

Het Geïntegreerd Actieplan maakt een onderscheid tussen de acties uit te voeren vóór de doorstart (de 'prioritaire' acties) en de acties uit te voeren binnen de drie of uitzonderlijk binnen de vijf jaar na de doorstart (continue verbetering van de veiligheid).

Prioritaire acties: veilig vanaf dag één

Het LTO Statusrapport van 18 december 2015 toonde aan dat alle prioritaire acties, nodig om de goede werking van de veiligheidsgebonden systemen, structuren en componenten vanaf dag één te garanderen, uitgevoerd zijn. Na de goedkeuring door het FANC werden Doel 1 en Doel 2 opnieuw opgestart.

Acties uit te voeren na de doorstart: continue verbetering van de veiligheid

Alle acties die niet onder de noemer 'prioritair' vielen, moesten in de periode 2016-2019 (einde revisie) uitgevoerd worden. ENGIE Electrabel heeft voor het begin van elke nieuwe cyclus ook een LTO Statusrapport overgemaakt aan het FANC met een overzicht van de acties die reeds uitgevoerd of in uitvoering waren.

Afsluiting van het Geïntegreerd Actieplan

Alle acties uit het Geïntegreerd Actieplan en samengevat in “Long Term Operation – Syntheserapport – Doel 1 en Doel 2 – April 2015 – Versie 0” zijn uitgevoerd.

Een aantal resterende acties, ontstaan gedurende de implementatie van het initiële actieplan en meestal een gevolg van studies, zijn nog in uitvoering conform afspraken met het FANC. Dit syntheserapport is dus een consolidatie van de uitgevoerde acties van het initieel afgesproken Geïntegreerd Actieplan.

0 Aanleiding en opbouw

De LTO Statusrapporten moeten voldoen aan de eerste en tweede vereiste in de aangepaste vergunningsvoorwaarden voor Doel 1 en Doel 2. Het LTO Syntheserapport moet voldoen aan de derde vereiste. Deze voorwaarden zitten vervat in het Koninklijk Besluit ANPP-0011847 [REF 4]:

- 1 Art. 2.26.1. "Iedere vertraging in de planning van het actieplan, of afwijking van de inhoud van het actieplan, dient gejustifieerd te worden en het aangepaste actieplan dient ter goedkeuring voorgelegd te worden aan het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle."
- 2 Art. 2.26.2. "Totdat het volledige actieplan geïmplementeerd is, dient de exploitant vóór de opstart van iedere nieuwe cyclus (dit wil zeggen: vóór verlaten van koude stilstand), een statusrapport van de uitgevoerde acties ter goedkeuring voor te leggen aan het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle en dient deze hierover goedkeuring te hebben verkregen."
- 3 Art. 2.26.3. "Ten laatste op 30 april 2020 dient de exploitant een syntheserapport over de volledige implementatie bij het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle ter goedkeuring in om het actieplan af te sluiten."

De opbouw van dit LTO Syntheserapport Doel 1 en Doel 2 ziet eruit als volgt:

- **Hoofdstuk 1** beschrijft de basis en de context voor de levensduurverlenging van Doel 1 en Doel 2.
- **Hoofdstuk 2** geeft de status van het initiële Geïntegreerd Actieplan en de belangrijkste bijkomende acties.
- **Hoofdstuk 3** gaat over het uitgevoerde SALTO-auditprogramma voor Doel 1 en Doel 2.
- **Hoofdstuk 4** legt het gevolgde planningsconcept uit voor de revisies van 2018 en 2019.
- **Hoofdstuk 5** toont de evolutie van de medewerkers van de basisorganisatie van Kerncentrale Doel, de LTO-organisatie en Tractebel ENGIE gedurende de implementatie van het actieplan.
- **Hoofdstuk 6** formuleert het algemeen besluit van dit LTO Syntheserapport.

1 Basis en context

Aan de levensduurverlenging van Doel 1 en Doel 2 werden enkele essentiële voorwaarden gekoppeld.

Goedkeuring actieplan

Het LTO Syntheserapport van april 2015 [REF 2] toonde aan dat het Geïntegreerd Actieplan voor de langetermijnuitbating van Doel 1 en Doel 2 aan alle technische vereisten beantwoordt. Het FANC keurde het actieplan goed na een gunstig advies van de Wetenschappelijke Raad.

Aanpassing van de exploitatievergunning

Het FANC nam het initiatief om de exploitatievergunning van Doel 1 en Doel 2 aan te passen voor een strikte opvolging van het LTO-programma zoals gedefinieerd in het LTO Syntheserapport. Volgens deze aangepaste vergunningsvoorwaarden moet ENGIE Electrabel het Geïntegreerd Actieplan uitvoeren conform het programma en de planning zoals beschreven in het LTO Syntheserapport (zie artikel 2.26). Alle prioritaire acties moesten afgewerkt zijn vóór de doorstart (zie artikel 2.27). Eveneens vóór de doorstart moest ENGIE Electrabel een syntheserapport over de vierde Tienjaarlijkse Herziening (TJH) van Doel 1 en Doel 2 indienen bij het FANC (zie artikel 2.9).

Artikel 1 – Artikel 2 van het koninklijk besluit waarbij een vergunning wordt verleend om te Doel een kerncentrale op te richten (S.3497/C) getiteld « Het koninklijk besluit van 25 januari 1974 (S.3497/C) waarbij de Naamloze Vennootschap « Verenigde Energiebedrijven van het Scheldeland EBES », de huidige N.V. ELECTRABEL, vergund wordt te Doel een kerncentrale op te richten.» wordt als volgt aangevuld:

Art. 2.26 – De exploitant dient het actieplan zoals beschreven in het Electrabel document getiteld: "Long Term Operation – Syntheserapport – Doel 1 en Doel 2 – April 2015 – versie 0" (ref. SAP10010526581) uit te voeren volgens de beschrijving in het voorgenoemde document en dat ten laatste tegen eind 2019, rekening houdende met de volgende modaliteiten:

1. Iedere vertraging in de planning van het actieplan, of afwijking van de inhoud van het actieplan, dient gejustifieerd te worden en het aangepaste actieplan dient ter goedkeuring voorgelegd te worden aan het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.
2. Totdat het volledige actieplan geïmplementeerd is, dient de exploitant vóór de opstart van iedere nieuwe cyclus (dit wil zeggen: vóór verlaten van koude stilstand), een statusrapport van de uitgevoerde acties ter goedkeuring voor te leggen aan het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle en dient deze hierover goedkeuring te hebben verkregen.
3. Ten laatste op 30 april 2020 dient de exploitant een syntheserapport over de volledige implementatie bij het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle ter goedkeuring in om het actieplan af te sluiten.

KB ANPP-0011847 [REF 4]: artikel 2 van de exploitatievergunning werd aangevuld met artikel 2.26

Art. 2.27 – Vóór de opstart van de eerste LTO cyclus (dit wil zeggen: vóór verlaten van koude stilstand), dient de exploitant alle prioritaire acties uit te voeren. Dit zijn de acties zoals beschreven in het Electrabel document getiteld: "Long Term Operation – Syntheserapport – Doel 1 en Doel 2 – April 2015 – versie 0" (ref. SAP10010526581) en gedefinieerd als volgt:

"Acties nodig om de goede werking van de veiligheidsgebonden systemen, structuren en componenten vanaf de allereerste dag van Long Term Operation te blijven garanderen"

1. De exploitant dient vóór opstart (dit wil zeggen: vóór verlaten van koude stilstand) een statusrapport van de prioritaire acties in te dienen bij het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.
2. De correcte implementatie van de prioritaire acties dient geverifieerd te worden door Bel V.

3. Vóór de opstart van de eerste LTO cyclus (dit wil zeggen: vóór verlaten van koude stilstand) dient het statusrapport goedgekeurd te worden door het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle."

KB ANPP-0011847 [REF 4]: artikel 2 van de exploitatievergunning werd aangevuld met artikel 2.27

Art. 2 Het artikel 2.9 van hetzelfde besluit wordt vervangen door:

"**Art. 2.9** – De exploitant dient vóór de opstart van de eerste LTO-cyclus (dit wil zeggen: vóór verlaten van koude stilstand) een syntheserapport van de 4^{de} Periodieke Veiligheidsherziening ter goedkeuring voor te leggen aan het Federaal Agentschap Nucleaire Controle en Bel V. Deze herziening wordt uitgevoerd volgens de richtlijnen van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.

Een bijkomende herziening moet worden uitgevoerd als het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle dit vereist.

Dit syntheserapport bevat een globale evaluatie van de veiligheid van de installaties en eveneens de te nemen maatregelen en hun planning.

Binnen de zes maanden na ontvangst van het syntheserapport zal door het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle en Bel V een evaluatie gemaakt worden van de Periodieke Veiligheidsherziening.

De Wetenschappelijke Raad voor Ioniserende Stralingen brengt een advies uit over de resultaten en de conclusies van de herziening."

KB ANPP-0011847 [REF 4]: artikel 2.9 van de exploitatievergunning werd vervangen door een nieuw artikel 2.9

Juridisch en economisch kader

De wetwijziging van 28 juni 2015 [REF 3] in het kader van de geleidelijke uitstap uit kernenergie, de overeenkomst met de Belgische regering van 30 november 2015 en de wetwijzigingen van 12 juni 2016 en 25 december 2016 inzake de nucleaire bijdrages creëerden een juridisch en economisch kader voor de levensduurverlenging van Doel 1 en Doel 2. De nieuwe einddata voor de twee nucleaire eenheden werden vastgelegd op 15 februari 2025 voor Doel 1 en op 1 december 2025 voor Doel 2.

2 Status Geïntegreerd Actieplan

Conform de vereisten in de exploitatievergunning moest Electrabel op regelmatige basis aan het FANC rapporteren over de status van het Geïntegreerd Actieplan. Electrabel maakte daarvoor de volgende LTO Statusrapporten over aan het FANC:

Datum	Rapport	Referentie
20 april 2020	LTO Statusrapport Doel 1	[REF 13]
27 maart 2020	LTO Statusrapport Doel 2	[REF 12]
8 februari 2019	LTO Statusrapport Doel 1	[REF 11]
7 januari 2019	LTO Statusrapport Doel 2	[REF 10]
7 juli 2017	LTO Statusrapport Doel 1	[REF 9]
14 juni 2017	LTO Statusrapport Doel 2	[REF 8]
10 oktober 2016	LTO Statusrapport Doel 1	[REF 7]
7 juni 2016	LTO Statusrapport Doel 2	[REF 6]
18 december 2015	LTO Statusrapport Doel 1 en Doel 2	[REF 5]

Die statusrapporten volgden telkens de structuur van de projectportfolio zoals aangegeven in het initiële LTO Syntheserapport, zijnde vijf luiken met in totaal dertien pakketten:

Inhoud en overzicht pakketten	
2.1	Review LTO-dossier 2012
2.1.1	LTO Ageing Mechanisch
2.1.2	LTO Ageing Elektrisch en I&C
2.1.3	LTO Ageing Bouwkunde
2.1.4	LTO Design
2.1.5	LTO Precondities en Beheer van Competenties, Kennis en Gedrag
2.2	Herevaluatie BEST-project
2.3	Tienjaarlijkse Herzieningen
2.4	Extra inspecties in functie van LTO
2.5	Overige projecten
2.5.1	Installatiewijzigingen
2.5.2	Projecten Kerncentrale Doel
2.5.3	Projecten Electrabel Corporate
2.5.4	Niet-conformiteitsrapporten (NCR)
2.5.5	Delta 2012-2015 als gevolg van uitbating vanuit DSZ-visie in plaats van LTO-visie

Hieronder volgt per pakket het laatste statusoverzicht dat werd opgemaakt van de belangrijkste acties.

2.1 Review LTO-dossier 2012

2.1.1 LTO Ageing Mechanisch

In het domein LTO Ageing Mechanisch werden alle prioritaire acties uitgevoerd en door Bel V gecontroleerd. Deze acties garanderen een correct beheer van de verouderingseffecten op de SSC in dit specifieke domein. De belangrijkste acties die na de doorstart gerealiseerd zouden worden, zijn intussen ook uitgevoerd.

Inspectie-acties	Prioritair	Na doorstart
Inspectie van alle onderdelen van de reactoren: reactordeksels, <i>baffle bolts</i> , splitpinnen, instrumentatie-doorvoeringen (BMI) onderaan de reactor van Doel 1	Uitgevoerd	–
Verdere periodieke opvolging van de reactordekselpenetraties en de CRDM's en de daaruit voortkomende acties		Uitgevoerd
Vervanging van de splitpinnen		Uitgevoerd
Inspectie van FW <i>baffle boxes</i> (watersloten), <i>small bore piping</i> , bouten op aanwezigheid materiaal 17-4PH en andere kleine componenten	Uitgevoerd	–
Ultrasonische diktemetingen en boroscopische inspecties op componenten	Uitgevoerd	–
Inspectie van mechanische structuren (<i>baseline inspection</i>)	Uitgevoerd	–
Inspectie van vuurbestendige barrières (deuren, penetraties, brandkleppen)	Uitgevoerd	–

Vermoeiingsanalyses (TLAA)	Prioritair	Na doorstart
Aantal zones van de drukregelvaten	Uitgevoerd	–
Regeneratieve warmtewisselaar van de CV-kring (<i>Chemical and Volume control system</i>)	Uitgevoerd	–
Mondstukken (<i>nozzles</i>) en watersloten (<i>baffle boxes</i>) in de voedingswaterlijnen naar de stoomgeneratoren	Uitgevoerd	–

Verbeteringsacties	Prioritair	Na doorstart
Optimalisering van de onderhoudsprogramma's op mechanische actieve componenten (RCM of <i>Reliability Centered Maintenance</i>)	Uitgevoerd	–
Opstellen checklist voor visuele inspectie structuren voor de systemen in gebouwen RGB, TUR en GNH	Uitgevoerd	–
Uitbreiden inspectieprogramma op druk-houdende bimetalliche lassen op penetraties	Uitgevoerd	–

2.1.2 LTO Ageing Elektrisch en I&C

In het domein LTO Ageing Elektrisch en I&C werden alle prioritaire acties uitgevoerd en door Bel V gecontroleerd. De belangrijkste acties die na de doorstart gerealiseerd zouden worden, zijn intussen ook uitgevoerd.

Inspectie-acties	Prioritair	Na doorstart
Inspectie van de elektrische voedingsborden en vermogensschakelaars (AC en DC)	Uitgevoerd	–
Inspectie van de kasten met controle- en sturingskringen in de relaiszalen (met inbegrip van het saldo van de dempers waarop de kasten gemonteerd zijn)	Uitgevoerd	–
Inspectie van een representatief aantal kleinere elektrische kasten, die geen actieve componenten bevatten	Uitgevoerd	–
Inspectie van andere componenten nodig om aan te tonen dat ze aan de kwalificatievereisten voldoen	Uitgevoerd	–

Wijzigingen en/of vervangingen	Prioritair	Na doorstart
Gekwalificeerde 380 V-motoren van pompen, afsluiters en ventilatoren en 6 kV-motoren van pompen (vervanging en/of upgrade)	Uitgevoerd	–
Toebehoren (positionering, <i>boosters</i> , membranen, enz.) van pneumatische en hydraulische aandrijvingen	Uitgevoerd	–
Transmitters	Uitgevoerd	–
Overname-automaten 6 kV en branddetectiecentrale (reeds uitgevoerd in de periode 2012-2015)	Uitgevoerd	–
Reactorbeveiligingssysteem (CPR)	–	Uitgevoerd
Processturingen (Teleperm, SIP)	–	Uitgevoerd
Instrumentatie van reactormeetketens (SIN)	–	Uitgevoerd
Bediening, alarmsignalisatie en beheerssystemen in de controlezaal (KZ)	–	Uitgevoerd
Elektrische voedingen en schakelaars	–	Uitgevoerd
Scrambreakers	–	Uitgevoerd
Niet-veiligheidsgebonden 380 V-borden en schakelaars (vervanging, retrofit of groot onderhoud)	–	Uitgevoerd

Kwalificatie, documentatie en onderhoud 1EA, 1EB en 1EC	Prioritair	Na doorstart
Componenten met formele RSQ: elke niet-conformiteit is weggewerkt	Uitgevoerd	–

Kwalificatie, documentatie en onderhoud 1EA, 1EB en 1EC	Prioritair	Na doorstart
Componenten 1EA en 1EB blootgesteld aan straling: op basis van technische analyses en/of kwalificatietesten is een voldoende gekwalificeerde levensduur aangetoond of ze zijn vervangen door een nieuwe component met formele RSQ	Uitgevoerd	–
Componenten 1EB zonder blootstelling aan straling en componenten 1EC: er is een justificatie opgesteld op basis van technische analyses, inspecties en onderhoudswerken. Deze componenten krijgen na de doorstart een formele RSQ op basis van technische analyses en/of kwalificatietesten of worden vervangen door een nieuwe component met formele RSQ.	–	Uitgevoerd

2.1.3 LTO Ageing Bouwkunde

De uitbreiding en/of aanpassing van de bestaande inspectieprogramma's was in dit domein van essentieel belang.

Uitbreiding ISI-programma voor bouwkundestructuren	Prioritair	Na doorstart
Inspectieprocedures aangepast	Uitgevoerd	–
Onderhoudsplannen aangevuld	Uitgevoerd	–
Bestaand ISI-inspectieprogramma geüpgraded met een inspectie-periodiciteit per groep van bouwkundestructuren	Uitgevoerd	–
Nieuwe inspectie van diverse structuren analoog aan deze die in de voorbereiding van het LTO-rapport in 2011 zijn uitgevoerd	Uitgevoerd	–

Uit de resultaten van alle inspecties, ook die uit de periode tussen 2012 en 2015, bleek dat alle gebouwen in goede staat verkeren. Het handhaven van de uitgebreide inspectieprogramma's door de O&M-organisatie zal de goede staat in de toekomst blijven waarborgen.

Inspectie-acties en acties die eruit volgen	Prioritair	Na doorstart
Uitvoeren van de inspecties en de daaruit voortkomende acties volgens het uitgebreide programma	–	Uitgevoerd
Plaatsen en/of herstellen van meetpunten en instrumenten	Uitgevoerd	–

Curatieve acties	Prioritair	Na doorstart
Onderzoek om het aantastingsprofiel en de nodige curatieve acties te bepalen (kernboringen in betonwanden, inspecties en metingen voor schouwen, enz.) in samenwerking met gespecialiseerde labo's	–	Uitgevoerd

Renovatiewerken	Prioritair	Na doorstart
Betonrenovatiewerken aan de watervang	–	Uitgevoerd
Renovatie van de schouwen van het GNH	–	Uitgevoerd
Buitenwanden GNH: gevelrenovatie	–	Uitgevoerd

2.1.4 LTO Design

De *Agreed Design Upgrade* (ADU) omvat ontwerpverbeteringen afkomstig van het LTO-project en het BEST-project (zie 2.2 'Herevaluatie BEST-project').

Design-acties	Prioritair	Na doorstart
Gericht verbeteren van de luchtdichtheid van de controlezaal (KZ)	–	Uitgevoerd
Nieuwe, onderdompelbare pompen om de RW-koeltorens bij te vullen met Scheldewater	–	Uitgevoerd
Nieuw, seismisch FE-pompstation met grotere FE-pompen en grotere FE-tank	–	Uitgevoerd
Containment Filtered Venting System (CFVS)	–	Uitgevoerd
Automatisme in het GNS voor het bijvullen van de stoomgeneratoren	–	Uitgevoerd
In het GNS: 2 RJ-pompen per eenheid in plaats van één	–	Uitgevoerd
De afsluiters op de aanzuiging van de SC-kring vanuit de RC-kring ontdebelen	–	Uitgevoerd
Verbeteren automatische brandblussing in machinezaal (MAZ)	–	Uitgevoerd
Verbeteren brandbarrières en automatische brandblussing in GNH	–	Uitgevoerd
Verbeteren brandbarrières en automatische brandblussing in RGB	–	Uitgevoerd

2.1.5 LTO Precondities en Beheer van Competenties, Kennis en Gedrag

Alle acties in het domein Precondities zijn gerealiseerd.

Precondities-acties	Prioritair	Na doorstart
Het lopende RCM-project is afgewerkt en geïntegreerd in het bestaande onderhoudsproces	Uitgevoerd	–
Het lopende RSQ-project is uitgevoerd conform wat beschreven is in 2.1.2 'LTO Ageing Elektrisch en I&C'	Uitgevoerd	–
De strategie inzake OPTIMOV-testen is uitgewerkt en er is een programma vastgelegd (met inbegrip van het uitvoeren van een aantal testen in overleg met de Dienst voor Fysische Controle) rekening houdend met het pilootproject op Tihange 1	Uitgevoerd	–
Het SHR-proces is toegepast op de belangrijkste SSC in scope voor LTO Ageing. Er is een striktere en meer doelgerichte opvolging van de correctieve acties, voortkomend uit de SHR. De KPI's verbonden met het SHR-proces zijn verder uitgewerkt.	Uitgevoerd	–
Het project preventief onderhoud op wisselstukken is afgewerkt	Uitgevoerd	–

De in 2012 voorziene verbeteringsacties in het domein Beheer van Competenties, Kennis en Gedrag werden grotendeels gerealiseerd in het kader van andere actieplannen. De resterende punten worden verder uitgevoerd in het kader van de continue verbetering. Het gaat meer bepaald om het verder verfijnen van het beheer van *Design Basis*-competenties voor de verschillende rollen binnen de processen *Design Authority & Configuration Management*. Dit verloopt in samenwerking met Corporate, Tihange en Tractebel ENGIE. Waar nodig zullen de tools *Nuclear Skills Analysis* en Competentie Matrices aangepast worden. De aanleiding is een versterkte governance terzake.

Dit geheel is ook bekeken door de experts tijdens de SALTO-missie (zie hoofdstuk 3 SALTO-auditprogramma Doel 1 en Doel 2), met positief resultaat.

2.2 Herevaluatie BEST-project

Uit de Weerstandstesten (BEST) kwamen een aantal verbeteringsacties op het vlak van organisatie, hardware, procedures, enz. De implementatie van deze acties ging vrijwel onmiddellijk nadien van start en werden intussen ook allemaal afgerond.

Verbeteringsacties (BEST)	Prioritair	Na doorstart
Afwerken van de vaste stijgleidingen naar de dokken in het GNH	–	Uitgevoerd
Nieuwe mobiele pompen en dieselgeneratoren (momenteel gehuurd materieel)	–	Uitgevoerd
Bijkomende hydraulische aansluitpunten	–	Uitgevoerd
Bijkomende elektrische bekabeling	–	Uitgevoerd
Bijkomende afsluiters in de SP-sproeileidingen	–	Uitgevoerd
Seismisch versterken van de RWST's en toevoegen van een seismische stijgleiding voor bijvullen	–	Uitgevoerd

2.3 Tienjaarlijkse Herzieningen

In de aangepaste vergunningsvoorwaarden [REF 4] was het tijdig indienen van een syntheserapport over de vierde TJH opgenomen als prioritaire actie. Dit rapport werd ingediend op 30 november 2015. De verbeteringsacties die voortkwamen uit deze vierde TJH werden gepland voor de periode 2016-2020, zoals gevalideerd door het FANC, en zijn intussen in uitvoering of uitgevoerd.

Hieronder de status van de belangrijkste acties in het actieplan:

Verbeteringsacties (TJH)	Prioritair	Na doorstart
Ontdubbelen CC-voeding koelers SC-kelder	–	Uitgevoerd
Scheiding elektrische polariteiten	–	Uitgevoerd
Installatie nieuwe toxische gasmetingen	–	Uitgevoerd
Upgrade polaire bruggen Doel 1 en Doel 2	–	Uitgevoerd
Ontdubbelen FW-terugslagkleppen	–	Uitgevoerd
Plant specifieke stoomgeneratorpijpbreuk-studies	–	2020 In uitvoering
Inventariseren van de veiligheidsstudies	–	Uitgevoerd
Opstellen van kwalificatierapporten voor actieve veiligheidsgebonden pompen en ventilatoren	–	2020 In uitvoering

2.4 Extra inspecties in functie van LTO

Door de latere uitvoering van het vorige LTO-actieplan kreeg het domein *Ageing* meer aandacht onder de vorm van extra inspecties. Deze inspecties leverden positieve resultaten op en werden tijdens de verschillende overlegmomenten met Bel V besproken.

Inspectie-acties	Prioritair	Na doorstart
Inspectie van reactorvaten op de afwezigheid van waterstofinluitsels	Uitgevoerd	–
Inspectie van de penetraties van de reactordeksels	Uitgevoerd	–
Inspectie van turbines	Uitgevoerd	–
Inspectie van vitale elektrische borden (wisselstroom en gelijkstroom)	Uitgevoerd	–
Inspectie van voorgeselecteerde lokalen door brandexperts	Uitgevoerd	–
Inspectie van een aantal controlestaven (<i>ring gauging</i>)	Uitgevoerd	–

2.5 Overige projecten

2.5.1 Installatiewijzigingen

Van alle installatiewijzigingen die opnieuw werden geactiveerd na de LTO-beslissing, werd er één prioritair uitgevoerd:

Installatiewijzigingen	Prioritair	Na doorstart
Wijziging branddetectie aan de primaire pompen	Uitgevoerd	–

Alle andere wijzigingen passen in het kader van de continue verbetering en werden conform de normale processen uitgevoerd.

2.5.2 Projecten Kerncentrale Doel

Dit waren de belangrijkste projecten in dit pakket:

Projecten	Prioritair	Na doorstart
Retrofit van de turbine en het turbinecontrolesysteem	–	Uitgevoerd
Vervanging van de hoofd- en huistransformatoren	–	Uitgevoerd
Verbetering van de brandblusinstallatie in de machinezaal (MAZ)	–	Uitgevoerd

2.5.3 Projecten Electrabel Corporate

In het kader van de nieuwe WENRA-regelgeving moesten een aantal studies eind 2015 uitgevoerd zijn. Voor Doel 1 en Doel 2 bleek dit niet haalbaar aangezien niet alle gegevens beschikbaar waren en de gemiddelde termijn voor het uitvoeren van de studies langer is dan een jaar.

Alle studies werden intussen uitgevoerd, maar hebben aanleiding gegeven tot een aantal bijkomende acties.

Projecten Electrabel Corporate	Prioritair	Na doorstart
OPTIMOV: in het kader van de LTO Precondities werd een testcampagne voorbereid en prioritair uitgevoerd. Het bijbehorende programma wordt verder uitgevoerd.	–	Uitgevoerd
Barsebäck: om in lijn te blijven met de hypothesen voor kwalificatie van de reeds geïnstalleerde recirculatiefilters zal het aluminiumhydroxidepoeder uit de zogenaamde poedergaten verwijderd worden	–	Uitgevoerd
<i>Data collect</i> en <i>cable routing</i> : dient als input voor FHA en <i>Fire PSA Level 1</i> . Status: gedeeltelijk uitgevoerd in de periode 2012-2015 en terug opgenomen in de LTO-visie.	–	Uitgevoerd
<i>Flooding PSA Level 1</i> : realisatie van de eerste iteratie van de studie volgens de bestaande methodologie. Ervaring wijst uit dat deze eerste iteratie meestal voldoende is (eerste analyse al uitgevoerd in het kader van LTO Design).	–	Studie uitgevoerd
FHA (<i>Fire Hazard Analysis</i>): realisatie van de studie conform de IAEA-methodologie (eerste analyse al uitgevoerd in het kader van LTO Design)	–	Studie uitgevoerd
<i>Fire PSA Level 1</i> : realisatie van de studie van beide iteraties conform de bestaande methodologie	–	Studie uitgevoerd
Alle bijkomende acties als gevolg van de FHA en Fire PSA studies zijn gebundeld in een geïntegreerd actieplan (nieuw sinds einde 2017).	–	2020 Gedeelte revisie uitgevoerd

De nieuwe WENRA Safety Reference Levels (SRL) 2014 inzake seïsme werden recentelijk omgezet in bindende Belgische regelgeving. Tijdens deze overgangstermijn heeft Electrabel voorzien in een bijkomend actieplan. Het FANC gaat ermee akkoord dat de volgende projecten proactief worden gedefinieerd en geïntegreerd in het LTO-programma voor Doel 1 en Doel 2:

Bijkomende projecten (WENRA SRL)	Prioritair	Na doorstart
Uitvoeren Seismic Margin Assessment voor Doel 1 en Doel 2	–	Studie uitgevoerd
Realisatie afgesproken wijzigingen als gevolg van combinatie aardbeving-recirculatiefase	–	Uitgevoerd

Bijkomende projecten (WENRA SRL)	Prioritair	Na doorstart
Actieplan als gevolg van de Seismic Margin Assesment (nieuw sinds einde 2018)	–	2020 Gedeelte revisie uitgevoerd

2.5.4 Niet-conformiteitsrapporten (NCR)

In het LTO-kader werd een analyse van alle bestaande NCR's uitgevoerd om na te gaan of er situaties of acties zijn die een doorstart van Doel 1 en Doel 2 na veertig jaar kunnen verhinderen, en of er situaties of acties zijn die een mogelijke impact kunnen hebben op de nucleaire veiligheid. De analyse toonde aan dat er geen enkele NCR is die de doorstart verhindert. De normale processen worden verdergezet.

2.5.5 Delta 2012-2015

Als voorbereiding op de doorstart werden alle door het *Plant Operations Review Committee* (PORC) gereviewde beslissingen uit de periode 2012-2015 opnieuw geëvalueerd. De belangrijkste bijkomende acties waren:

Delta 2012-2015	Prioritair	Na doorstart
Vervangen van de pneumatische isolatieafsluiters op de thermische barrières van de primaire pompen	–	Uitgevoerd
Plaatsen van redundante isolatieafsluiters op de wateroverschotswarmtewisselaars	–	Uitgevoerd

3 SALTO-auditprogramma Doel 1 en Doel 2

De levensduurverlenging van Doel 1 en Doel 2 was gekoppeld aan enkele belangrijke voorwaarden. Eén daarvan was de uitvoering van een SALTO-audit (Safety Aspects of Long Term Operation), en de correcte implementatie van de daaruit voortvloeiende aanbevelingen.

Op verzoek van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) lanceerde het Internationaal Atoomenergieagentschap van de Verenigde Naties (IAEA) daarom een SALTO-audit van het LTO-programma van Doel 1 en Doel 2. Dit betekent dat onafhankelijke nucleaire experts het beheer van fysische en niet-fysische veroudering gedurende de volledige LTO-periode in Doel 1 en Doel 2 toetsen aan de IAEA-standaarden en internationale goede praktijken.

In het kader van deze audit was er in februari 2016 al een eerste expertmissie, als voorbereiding op de uitgebreide SALTO-missie van februari 2017. Tijdens deze missie lichtten twaalf internationale experts onder leiding van het IAEA de LTO-aanpak van Doel 1 en Doel 2 door. Het expertpanel nam volgende domeinen onder de loep:

- Organisatie, *licencing*, configuratie- en wijzigingsbeheer
- *Scoping*, screening en plantprogramma's relevant voor LTO
- *Ageing Management* en programma's in het domein van mechanische componenten
- *Ageing Management* en programma's in het domein Elektrisch en I&C
- *Ageing Management* en programma's in het domein bouwkundige structuren
- Human Resources, competentie- en kennisbeheer voor de volledige LTO-periode

Tijdens de slotvergadering en in hun rapportering concludeerden de SALTO-experts dat de installaties van Doel 1 en Doel 2 in een goede staat verkeren, dat de aanbevelingen van de expertmissie in 2016 adequaat werden opgenomen en dat de huidige aanpak in lijn ligt met de veiligheidsstandaarden van het IAEA en de internationale goede praktijken. De experts identificeerden ook een aantal goede praktijken.

Daarnaast formuleerden de SALTO-experts enkele bijkomende aanbevelingen en suggesties om de het verouderingsbeheer over de volledige LTO-periode nog verder te verbeteren:

- De centrale moet alle systemen, structuren en componenten die op lange termijn nodig zijn, via het verouderingsbeheer gedurende de volledige LTO-periode blijven opvolgen.
- De centrale moet de eenvormigheid en volledigheid van databanken over structuren en componenten over de volledige LTO-periode blijven garanderen.
- De centrale moet het bestaand verouderingsbeheer voor bouwkundige structuren verder nazien zoals voorzien, en aanpassen waar nodig.

Om de aanbevelingen van deze SALTO-missie correct te implementeren, stelden Doel 1 en Doel 2 een nieuw actieplan op en voerde die uit. De resultaten van dit actieplan zijn in juni 2019 beoordeeld door internationale SALTO-experts tijdens een SALTO Follow-Up missie.

Volgens de experts heeft de kerncentrale van Doel sinds de audit van 2017 voldoende vooruitgang geboekt. Zo heeft de exploitant onder andere gezorgd voor een verbeterde competentie- en kennisoverdracht bij het personeel dat betrokken is bij het verouderingsbeheer. De opgestarte programma's worden verder afgewerkt. Ook moeten verdere stappen ondernomen worden om te garanderen dat alle nodige infrastructuren en componenten zijn opgenomen in het verouderingsbeheerprogramma.

4 Planning Geïntegreerd Actieplan

Er werden aanzienlijke inspanningen geleverd om een planningsconcept uit te werken voor de gemeenschappelijke revisies van Doel 1 en Doel 2 in 2018 en 2019.

Het LTO Syntheserapport [REF 1] van 17 april 2015 gaf in hoofdstuk 5 (pagina 33 tot 35) een beschrijving van het globale tijds kader, de algemene randvoorwaarden en de specifieke randvoorwaarden bij het Geïntegreerd Actieplan. Naast deze voorwaarden zijn er nog drie belangrijke parameters die van invloed zijn geweest bij het vastleggen van de planning:

- De werken op de elektrische polariteiten
- De afvoer van nakomende warmte als gevolg van het gelijktijdig ontladen van de kernen van Doel 1 en Doel 2 in de zomermaanden
- De ventilatie van het reactorgebouw als gevolg van de noodzaak om openingen in het *containment* te maken

Er werden meerdere scenario's bestudeerd en geëvalueerd. Op basis van die evaluatie werd er uiteindelijk voor onderstaand scenario gekozen.

Gemeenschappelijke revisie Doel 1 en Doel 2 in 2018

- Maximaal werken op Doel 2 uitvoeren volgens elektrische polariteiten 22 en 24
- Alle werken uitvoeren die een volledige ontlading van Doel 2 vereisen
- Werken uitvoeren die een opening in het *containment* van Doel 2 maken

Gemeenschappelijke revisie Doel 1 en Doel 2 in 2019

- Maximaal werken op Doel 1 uitvoeren volgens elektrische polariteiten 12 en 14
- Alle werken uitvoeren die een volledige ontlading van Doel 1 vereisen
- Werken uitvoeren die een opening in het *containment* van Doel 1 maken

Alle projecten met een voorziene realisatie in de periode 2018-2019 werden volledig gealigneerd met dit planningsconcept.

Ten gevolge van de UPI-problematiek werd het planningsconcept voor de revisie van 2018 lichtjes bijgestuurd. Er werd gekozen voor een volledige ontlading van de kern van zowel Doel 1 als Doel 2. Als gevolg van deze langere stop werden de werken die vallen onder "werken uitvoeren die een opening in het *containment* van Doel 1 maken" en voorzien waren voor 2019 reeds uitgevoerd in 2018. Door de positieve ervaring in 2018 met de volledige ontlading van de kernen van Doel 1 en Doel 2, werd deze aanpak herhaald in 2019. Op die manier werden ook de bijkomende UPI-inspecties eenvoudig geïntegreerd in de planning. Er werd ook een grondige *After Action Review* uitgevoerd op de revisie 2018 om de opgedane ervaring met succes te integreren in de voorbereiding en uitvoering van de revisie 2019.

Via periodiek overleg met het FANC, Bel V en de Dienst voor Fysische Controle heeft ENGIE Electrabel telkens de stand van zaken en de bijsturingen aan het project gerapporteerd.

5 Human Resources

De langetermijnnuitbating van Doel 1 en Doel 2 creëerde een duidelijke nood aan bijkomend personeel. De extra aanwervingen die in het LTO Syntheserapport werden aangekondigd, werden ondertussen gerealiseerd: er werden 140 medewerkers voor de basisorganisatie van Kerncentrale Doel en 60 medewerkers voor de LTO-organisatie gecontracteerd. ENGIE Electrabel blijft ondertussen extra medewerkers aanwerven om personeelsbewegingen tijdig op te vangen.

5.1 Basisorganisatie Kerncentrale Doel en LTO-organisatie

Begin 2015 werd meer dan de helft van de vacatures gelanceerd, gevolgd door een tweede golf begin 2016. Sindsdien blijft ENGIE Electrabel vacatures openstellen. Een stand van zaken:

- In het najaar van 2015 startten veertien jonge ingenieurs het Nuclear Traineeship van ENGIE Electrabel. In 2016 stapten acht, in 2017 twaalf, in 2018 vijf en in 2019 zeven jonge ingenieurs in dit programma.
- Bij *Operations* hebben heel wat medewerkers in 2015 de opleiding voor het behalen van een nucleaire licentie aangevat. Naar aanleiding van de beslissing om de staffing van de controlezalen verder uit te breiden, werden mensen gerekruteerd en werden bijkomende opleidingscyclussen gestart. De rekruteringen werden tot in 2019 verder gezet, de bijhorende opleidingscycli lopen verder. In 2017 legden elf, in 2018 achttien en in 2019 elf medewerkers hun licentie-examen af met gunstige evaluatie (in samenwerking met Bel V). Zeventien collega's zijn momenteel in opleiding waarvan, volgens de huidige verwachtingen, acht in het voorjaar van 2020 hun licentie-examen zullen afleggen. Daarnaast werden binnen Operations ook andere profielen zoals elektriciens, toezichters en scheikundigen aangetrokken.
- Bij *Maintenance* en *Engineering* werden alle cruciale technische functies ingevuld: deskundigen, projectleiders, werkvoorbereiders, enz. Voor de hele site werden de voorbije jaren vacatures geopend voor meer dan honderd bijkomende technische profielen, waaronder heel wat ingenieurs in de verschillende domeinen (mechanisch, elektrisch, I&C, enz.). De vacatures die momenteel nog open staan, hebben eerder als doel de verdere continuïteit te verzekeren.
Opmerking: de moeilijkst aan te trekken profielen blijken de professionele technische bachelors gezien de schaarste op de arbeidsmarkt, de nabijheid van de andere industrieën in de Antwerpse haven en de mobiliteitsuitdagingen in deze regio. Het rekruteringsactieplan houdt rekening met deze specifieke situatie in haar *branding*, *sourcing* en remuneratieacties. Ook de operationele samenwerking met externe partijen krijgt continu onze aandacht.
- Bij *Care* werden de meeste extra medewerkers intussen aangeworven in onder meer de domeinen stralingsbescherming, veiligheid en milieu.

- De LTO-organisatie werd samengesteld met medewerkers uit het DSZ-team, *Engineering*, *Maintenance* en Tractebel ENGIE. Deze verschuivingen zorgden op hun beurt voor nieuwe vacatures in de basisorganisatie Kerncentrale Doel.

Op dit ogenblik zijn in totaal meer dan 250 nieuwe medewerkers gecontracteerd. Er wordt specifiek gewaakt over de geschikte integratie alsook over het efficiënt invullen van de opleidingsnoden van de nieuwe medewerkers.

5.2 Tractebel ENGIE

Om de vereiste engineering resources en competenties te bepalen, is uitgegaan van het Geïntegreerd Actieplan voor Doel 1 en Doel 2. Daaruit is gebleken dat het zwaartepunt vooral in de domeinen Elektrisch en I&C ligt en dat de totale werklust voor engineering vergelijkbaar is met het project LTO Tihange 1. Sinds de zomer van 2015 zijn er gemiddeld zestig voltijdse equivalenten betrokken bij LTO Doel 1 en Doel 2. Dit aantal liep op tot tachtig in 2016, en zelfs tot meer dan honderd in 2017. Voor de jaren 2018 en 2019 heeft dit aantal zich gestabiliseerd rond tachtig voltijdse equivalenten. De lopende acties beschreven in het initiële LTO Syntheserapport om de invulling van deze resources waar te maken, blijven onverminderd van toepassing.

6 Algemeen besluit

Met dit LTO Syntheserapport consolideert ENGIE Electrabel haar voornemen om Doel 1 en Doel 2 op een verantwoord veilige manier verder uit te baten. Het rapport toont aan dat alle acties van het initiële Geïntegreerd Actieplan zijn uitgevoerd.

Alle acties na de doorstart passen in het kader van de continue verbetering van de veiligheid. De planning was om ze te realiseren binnen de drie tot vijf jaar, met als zwaartepunt de revisies van 2018 en 2019. Tijdens deze revisies worden beide centrales gelijktijdig in koude stilstand gebracht, waardoor ze een aantal maanden stilliggen. Beide grote revisies zijn voor Doel 1 en Doel 2 inmiddels achter de rug.

Een beperkt aantal acties - ontstaan na het vastleggen van het initiële actieplan "Long Term Operation – Syntheserapport – Doel 1 en Doel 2 – April 2015 – Versie 0" - zijn nog in uitvoering en zullen beëindigd zijn voor 31 december 2020 zoals voorgesteld en goedgekeurd door het FANC. Deze acties zijn in hoofdzaak een gevolg van studies uitgevoerd tussen 2015 en 2018.

Zoals in het verleden blijft er blijvend periodiek overleg voorzien met Bel V. Bij dat overleg worden de vorderingen op een transparante manier besproken en wordt de correcte implementatie geverifieerd, wat volledig in lijn is met de bijkomende voorwaarden in de exploitatievergunning.

Het opsturen van dit Syntheserapport is een vereiste om het actieplan af te sluiten. Dit is echter nu nog niet mogelijk aangezien er nog gewerkt wordt aan een aantal acties die achteraf zijn toegevoegd. Eénmaal deze zijn uitgevoerd conform de afspraken, zal ENGIE Electrabel van dit Syntheserapport een nieuwe versie maken om het volledige uitgevoerde actieplan te finaliseren.

De wetswijziging van 28 juni 2015 in het kader van de geleidelijke uitstap uit kernenergie, de overeenkomst met de Belgische regering van 30 november 2015 en de wetswijzigingen van 12 juni 2016 en 25 december 2016 inzake de nucleaire bijdrages creëerden een juridisch en economisch kader waarbinnen ENGIE Electrabel op een verantwoorde manier de noodzakelijke maar aanzienlijke investeringen kan uitvoeren om de levensduur van Doel 1 en Doel 2 met tien jaar te verlengen. Als exploitant zal ENGIE Electrabel ook blijven investeren in haar human resources. Het is duidelijk dat ENGIE Electrabel voor de toekomstige uitbating en de verdere realisatie van het actieplan over goed opgeleide en competente mensen zal kunnen beschikken.

De belangrijke investeringen in medewerkers, technische installaties, werkwijzen en continue verbetering zijn de beste garantie voor een hoog niveau van nucleaire veiligheid, betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de kerncentrales in Doel.

7 Afkortingen

Afkorting	Betekenis
AC	Alternating Current – wisselstroom
ADU	Agreed Design Upgrade – overeengekomen verbeteringen van het ontwerp
Bel V	Organisme voor controle van nucleaire installaties (filiaal van FANC)
BEST	Belgian Stress Tests (= n.a.v. gebeurtenissen in Fukushima)
BMI	Bottom Mounted Instrumentation (van reactor)
CC	Component Cooling – tussenkoelkring
CFVS	Containment Filtered Venting System
CRDM	Control Rod Drive Mechanism
CPR	Circuit de Protection du Réacteur
CV	Chemical and Volume control system (CV-kring)
DC	Direct Current – gelijkstroom
DSZ	Definitieve StopZetting van elektriciteitsproductie
FANC	Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle
FE	Fire Extinction – brandbestrijding
FHA	Fire Hazard Analysis
FW	Feed Water – voedingswater
GNH	Gebouw voor Nucleaire Hulpdiensten
GNS	Gebouw voor NoodSystemen
I&C	Instrumentation and Control – instrumentatie en regelingen
IAEA	International Atomic Energy Agency – Internationaal Atoomenergieagentschap
ISI	In-Service Inspection
KPI	Key Performance Indicator
KZ	Controlezaal
LTO	Long Term Operation – langetermijuitbating
MAZ	MAchineZaal
NCR	Niet-ConformiteitsRapport
O&M	Operation & Maintenance
OPTIMOV	OPTImalisatie Motor Operated Valve (vervangt vroegere MOVATS)
PORC	Plant Operations Review Committee
PSA	Probabilistic Safety Analysis
RC	Reactor Coolant – primaire koelkring
RCM	Reliability Centered Maintenance
RGB	ReactorGeBouw
RJ	Noodinjectiesysteem aan dichtingen nr. 1 van de primaire pompen
RSQ	Rapport Synthétique de Qualification (syntheserapport van de kwalificatie)
RW	Ruwwaterkring (veiligheidsgebonden koudebron)
RWST	Refuelling Water Storage Tank
SALTO	Safety Aspects of Long Term Operation

Afkorting	Betekenis
SC	Shutdown Cooling – stilstandskoelkring
SHR	System Health Reporting
SIN	Système d’Instrumentation Nucléaire
SIP	Système d’Instrumentation de Protection
SP	Containment Spray – sproeisysteem in het primair containment
SRL	Safety Reference Level
SSC	Systemen, Structuren en Componenten
TJH	TienJaarlijkse Herziening van de veiligheidstoestand
TLAA	Time-Limited Ageing Analyses
TUR	TUssenRuimte – ruimte tussen primair en secundair containment
UPI	Upper Plenum Injection
WENRA	Western European Nuclear Regulators’ Association

8 Referenties

Nr.	Titel
[1]	Long Term Operation Doel 1 and Doel 2 : Rappel des exigences de sûreté pour approuver l'opération à long-terme des réacteurs de Doel 1 et Doel 2 en cas de modification de la loi de sortie progressive du nucléaire de 2003 (Note AFCN 2014-09-12-FH-5-4-2-FR)
[2]	Long Term Operation – Syntheserapport – Doel 1 en Doel 2 – Versie 0 – 17 april 2015 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010526581)
[3]	Belgisch Staatsblad Numac 201511262 – KB 28 juni 2015 – Wet tot wijziging van de wet van 31 januari 2003 houdende de geleidelijke uitstap uit kernenergie voor industriële elektriciteitsproductie met het oog op het verzekeren van de bevoorradingszekerheid op het gebied van energie
[4]	KB ANPP-0011847 – Koninklijk Besluit waarbij de vergunningsvoorwaarden van de kernreactoren Doel 1 en Doel 2 worden aangevuld in het kader van de langetermijnnuitbating
[5]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 1 en Doel 2 – Versie 0 – 18 december 2015 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010581957)
[6]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 2 – Versie 0 – 7 juni 2016 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010608686)
[7]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 1 – Versie 0 – 10 oktober 2016 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010642560)
[8]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 2 – Versie 0 – 14 juni 2017 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010692634)
[9]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 1 – Versie 0 – 7 juli 2017 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010700148)
[10]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 2 – Versie 1 – 7 januari 2019 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010806920)
[11]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 1 – Versie 0 – 8 februari 2019 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010806919)
[12]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 2 – Versie 0 – 27 maart 2020 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010949311)
[13]	Long Term Operation – Statusrapport – Doel 1 – Versie 0 – 20 april 2020 (ENGIE Electrabel-rapport SAP 10010949310)



Simón Bolívarlaan 34
1000 Brussel
België

engie-electrabel.com

