



Kennismaking met de kerncentrale van Doel

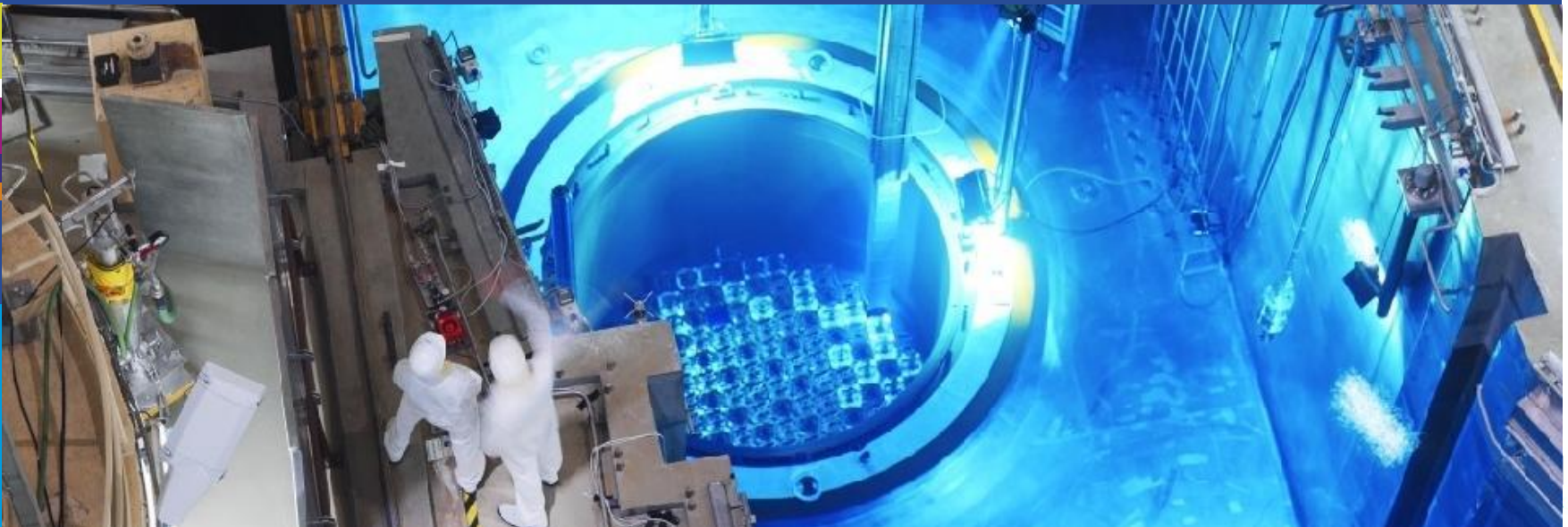
Jan Trangez, Site Manager

—
GDF SUEZ wordt ENGIE
—

Electrabel
GDF SUEZ

Agenda

- Kernenergie in België
- De kerncentrale van Doel
- Nucleaire veiligheid, onze strategie
- Nucleaire veiligheid in de praktijk
- Actuele dossiers





Kernenergie in België

KERNENERGIE IN BELGIË

- 1944: contract met USA **export uranium** vanuit Congo naar USA
- In ruil kreeg België:
 - Nucleaire kennis voor civiele toepassingen
 - 10 M\$ investeringen in Studiecentrum voor Kernenergie (SCK)
- 1962: **eerste Pressurized Water Reactor (PWR) BR3** in het SCK
- Jaren '60: sterk groeiende vraag naar elektriciteit
- Jaren '70: oliecrisis
- 1968: **bestelling Doel 1 en 2** door EBES



Minister Spinoy duwt op de startknop van BR 3

KERNENERGIE IN BELGIË

▪ Opstartdata:

- Feb. 1975: Doel 1
- Okt. 1975: Tihange 1
- Dec. 1975: Doel 2
- Okt. 1982: Doel 3
- Feb. 1983: Tihange 2
- Juli 1985: Doel 4
- Sept. 1985: Tihange 3



De bouw van Doel 1

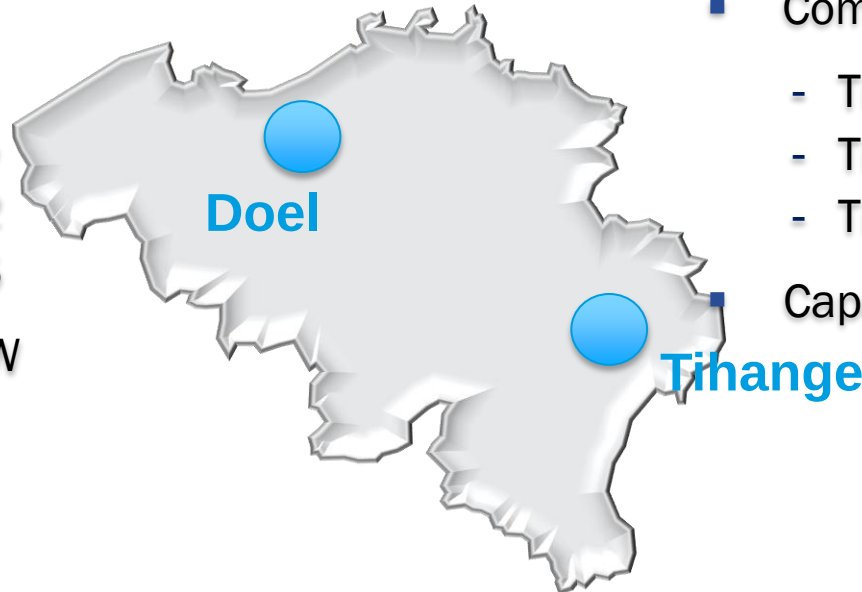
KERNENERGIE IN BELGIË



5928 MW =
50% van
elektriciteits-
verbruik in
België



- 4 PWR (Pressurized Water Reactor)
- Commissioning
 - Doel 1 & 2 1975
 - Doel 3 1982
 - Doel 4 1985
- Capaciteit 2 912 MW



- 3 PWR
- Commissioning
 - Tihange 1 1975
 - Tihange 2 1983
 - Tihange 3 1985
- Capaciteit 3 016 MW



De kerncentrale van Doel

ONZE SITE

Doel 2
433 MW

Doel 1
433 MW

Doel 4
1039 MW

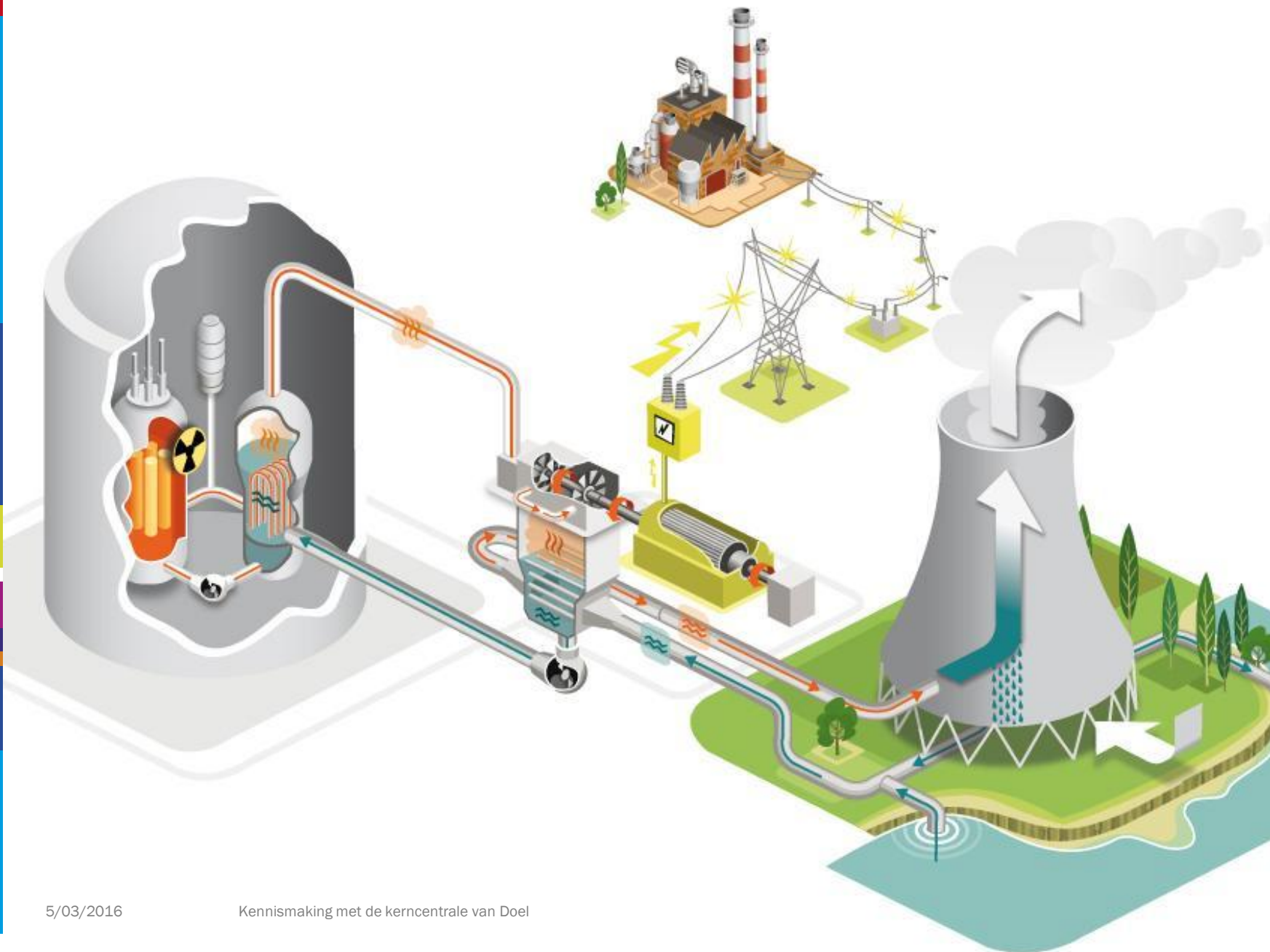
Doel 3
1006 MW

ONZE KERNCIJFERS

- Site van 80 hectares
- **4 kernreactoren type PWR**, in dienst genomen in 1975 (Doel 1 en 2), 1982 (Doel 3) en 1985 (Doel 4)
- Jaarlijkse productie: **23 miljard kWh**
= verbruik van 6,6 miljoen gezinnen
- Splijtstof: UO₂ - 100 ton/jaar
- Medewerkers: **909** (12-10-2015)
- Contractanten:
 - tot 2 500 tijdens revisies
 - 2 miljoen manuren/jaar
- Investerings: gemiddeld **100 miljoen euro/jaar** in installaties en in mensen



ONZE INSTALLATIES



ONZE INSTALLATIES

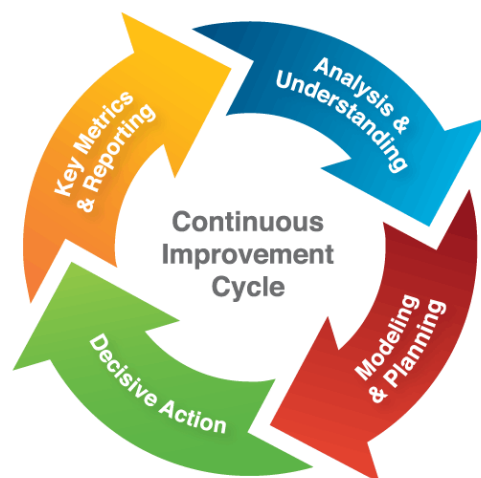
322.000 tuigen	
Kleppen	116.019
Pompen	2.756
Ventilatoren	1.444
Motoren	2.735
Warmtewisselaars	1.413
Elektrische vermogensschakelaars	13.460
Elektrische borden	5.422
Instrumentatie	48.421
Hijs- en heftuigen	24.891
...	...

ONZE MISSIE

- **CONTINUE VERBETERING** van de nucleaire veiligheid op onze site!

- Onze installaties
- Onze werkwijzen
- Ons gedrag

- **Door een STERKE NUCLEAIRE VEILIGHEIDSCULTUUR**



Nucleaire veiligheidscultuur: 8 duidelijke principes

Een hoog niveau van nucleaire veiligheid dankzij continue actie

-  **1** Iedereen is persoonlijk verantwoordelijk voor nucleaire veiligheid.
-  **2** Leidinggevendengageren zich voor nucleaire veiligheid.
-  **3** Vertrouwen typeert de organisatie.
-  **4** Bij iedere beslissing komt nucleaire veiligheid op de eerste plaats.
-  **5** Nucleaire technologie wordt erkend als bijzonder en uniek.
-  **6** Een vragende houding wordt aangemoedigd.
-  **7** De organisatie grijpt leermogelijkheden aan.
-  **8** Nucleaire veiligheid ondergaat continue evaluatie.

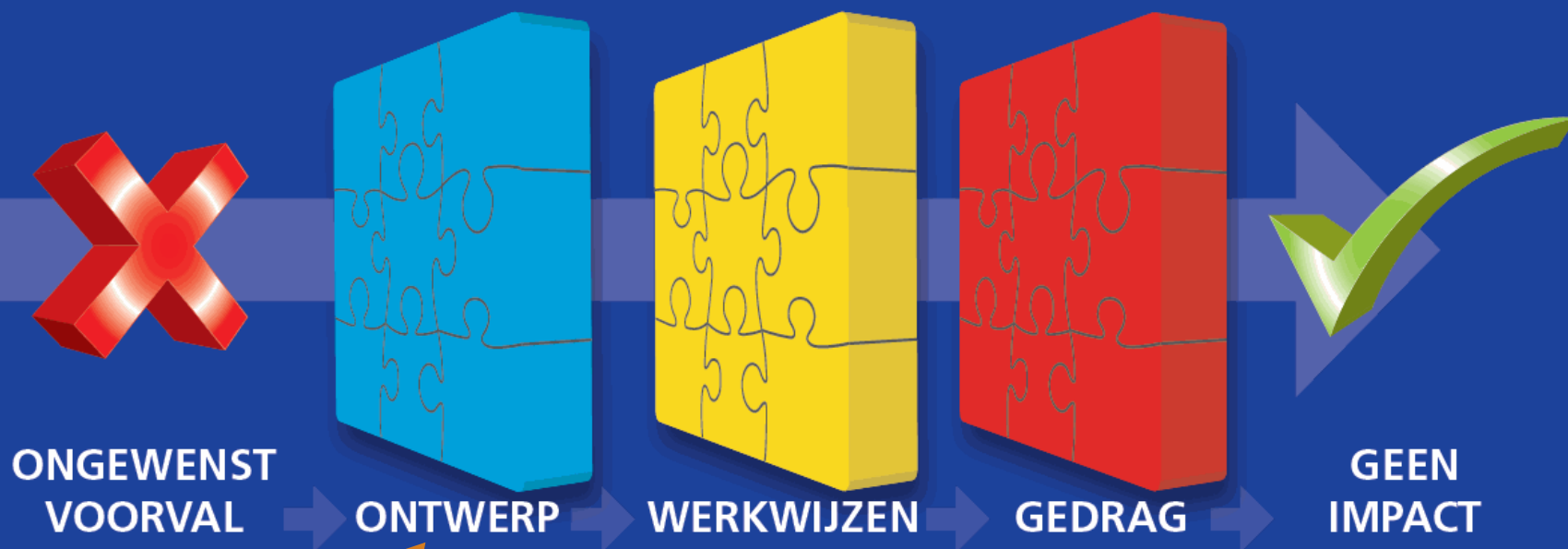


Nucleaire veiligheid, onze strategie

DEFENCE IN DEPTH: 3 VEILIGHEIDSBARRIERES

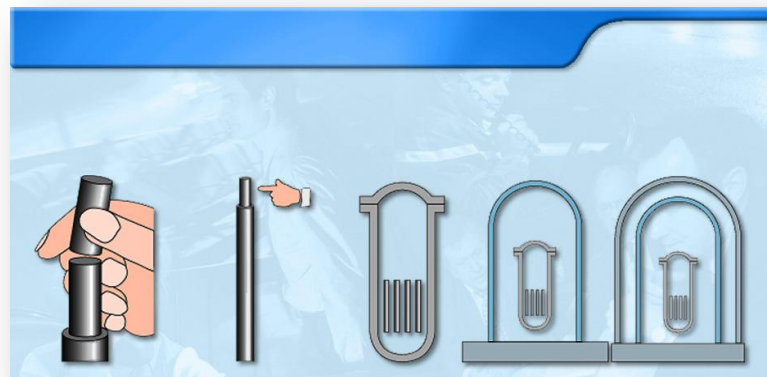
Nucleaire veiligheid is onze eerste prioriteit

DEFENCE IN DEPTH = NUCLEAIRE VEILIGHEIDSTRATEGIE



DEFENCE IN DEPTH IN ONTWERP

- Veiligheid ingebakken in ontwerp
- **ONZE INSTALLATIES CONTINU VERBETEREN!**



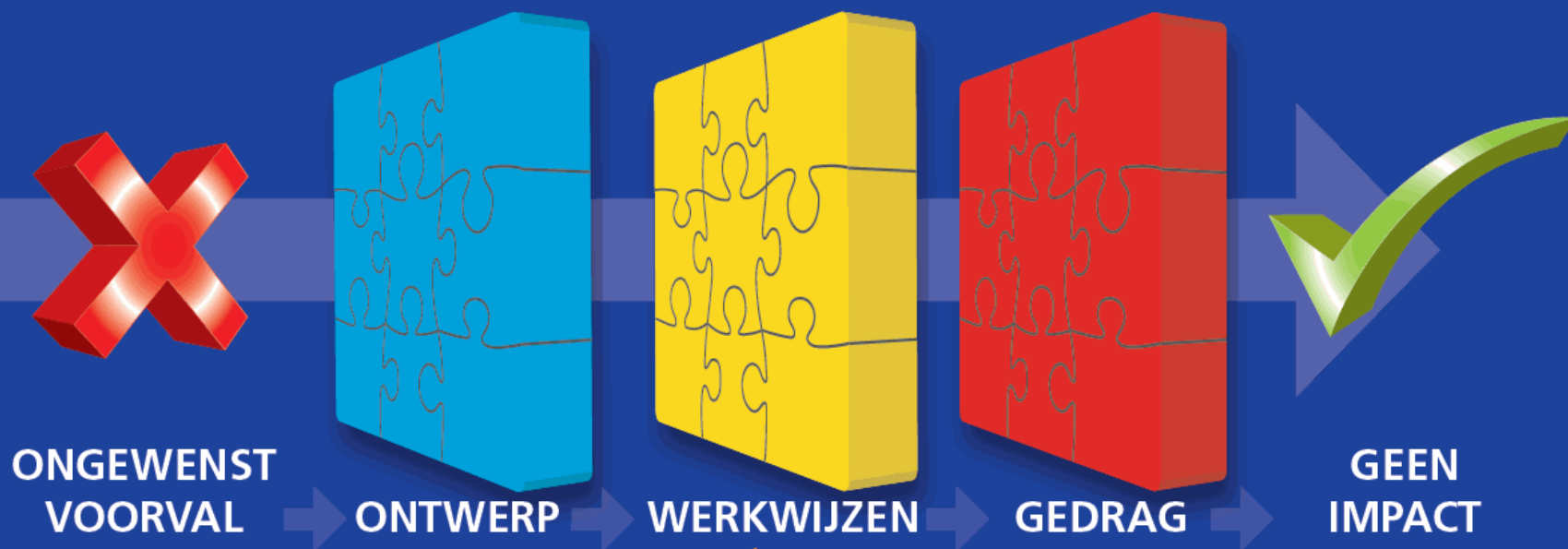
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
# Projects	27	41	27	45	46	30
# Modifications	286	315	217	256	406	182
Investments	55M€	76M€	74M€	65M€	67M€	59M€

- + Project Levensduurverlenging Doel 12 (LTO) 700 M€

DEFENCE IN DEPTH: 3 VEILIGHEIDSBARRIERES

Nucleaire veiligheid is onze eerste prioriteit

DEFENCE IN DEPTH = NUCLEAIRE VEILIGHEIDSTRATEGIE



DEFENCE IN DEPTH IN WERKWIJZEN

■ ONZE WERKWIJZEN CONTINU VERBETEREN!

■ Gemiddeld **50 interne en externe audits en reviews** per jaar:

- Interne audits door eigen auditcel
- Corporate audits
- Inspecties door FANC en controle-instantie Bel V
- Onafhankelijke reviews door Corporate Nuclear Safety Department
- Verzekeringsaudits
- OHSAS en EMAS
- Audits en reviews door internationale nucleaire professionele organisaties (World Association of Nuclear Operators, Internationaal AtoomEnergie Agenschap, ...)



World Association of Nuclear Operators

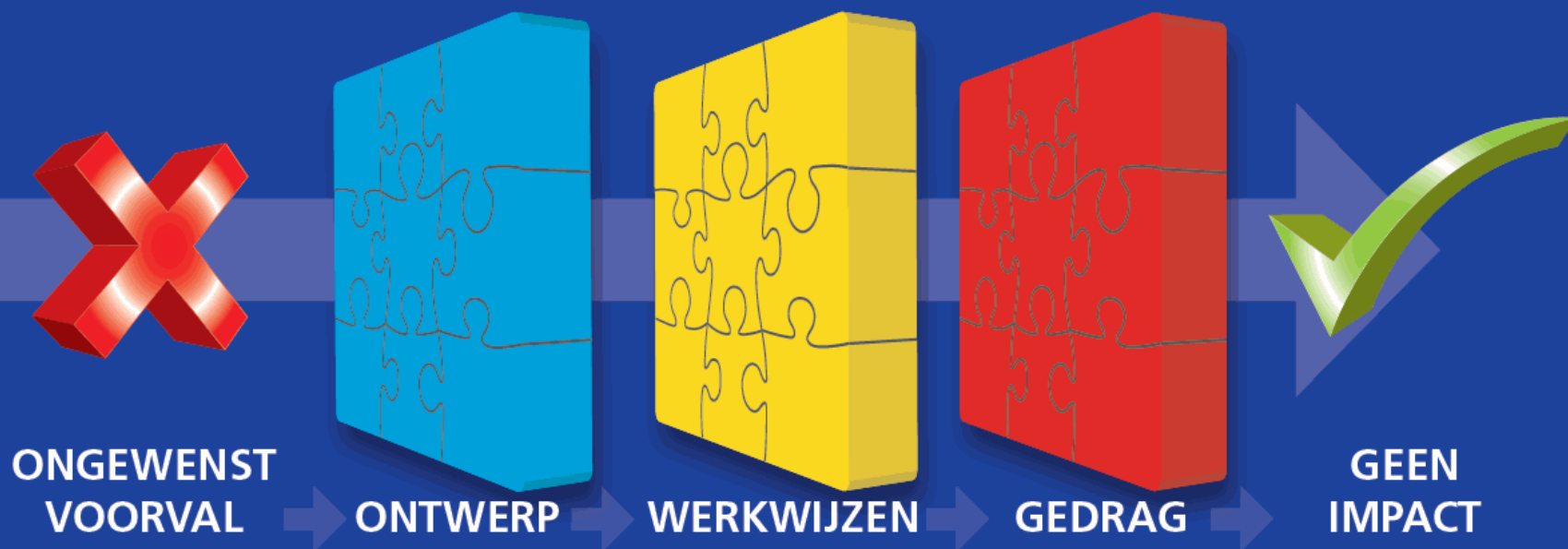


federaal agentschap voor nucleaire controle

- Principe van **10-jaarlijkse veiligheids(her)evaluatie** onder toezicht van het FANC, vereist om uitbatingsvergunning te behouden
- Vrijwillige, **intensieve internationale benchmarking** onze werkwijzen af te toetsen aan de beste praktijken

Nucleaire veiligheid is onze eerste prioriteit

DEFENCE IN DEPTH = NUCLEAIRE VEILIGHEIDSTRATEGIE



DEFENCE IN DEPTH IN GEDRAG

- **ONS GEDRAG CONTINU VERBETEREN!**

- Vergelijking met vliegtuigindustrie:

- Een piloot maakt gemiddeld **3 fouten per 100 handelingen** als hij alleen handelt zonder te overleggen
- Een piloot maakt slechts **3 fouten per 1000 handelingen** als hij met zijn copiloot overlegt vooraleer hij handelt
- Als de piloten samen overleggen en bijkomend de bijhorende procedure gebruiken, gaan ze slechts **3 fouten per 10.000 handelingen veroorzaken**

- Focus op:

- **Kennis** via intensieve opleiding en certificatie van medewerkers
- Formalisatie van **foutpreventietechnieken** waaronder:
 - Proceduregebruik
 - Effectieve communicatie
 - Onafhankelijke verificatie
- **Leiderschap** via coachings- en observatieprogramma





Nucleaire veiligheid in de praktijk

OPLEIDING EN VEILIGHEIDSCULTUUR

- **INTENSIEF OPLEIDINGSPROGRAMMA MET CERTIFIËRING!**
- **Opleiding reactoroperator (personeel controlezaal):**
 - 2-3 jaar interne opleiding + habilitatie
 - Refresh minstens 15 dagen/jaar simulatortraining
 - Globaal ongeveer 2 maand/jaar voor opleiding-oefening-studie
- **Werfsimulator**
 - Opleiding nucleaire veiligheidscultuur voor alle medewerkers + contractanten
 - Sensibilisering, theorie en praktijk + aansluitend certificaat
 - Periodiek recyclageopleiding



GECONTROLEERDE TOEGANG TOT DE SITE

- **STRIKTE SCREENING VAN ALLE PERSONEN DIE TOEGANG TOT DE SITE HEBBEN**
- **Veiligheidsmachtiging (grondig onderzoek)**
 - Voltallig Electrabel-personeel en de permanente contractanten
 - Afgeleverd door NVA (Nationaal Veiligheidsagentschap) - 5 jaar geldig
- **Veiligheidsattestering**
- **Alle occasionele bezoekers & medewerkers die nucleaire gedeelte van installaties betreden**
 - Afgeleverd door het FANC, 1 jaar geldig
- **Systematische toegangscontrole**



TOEGANGSBEVEILIGING

- **MULTIPELE BARRIÈRES VOORALEER TOEGANG TE KRIJGEN TOT INSTALLATIES!**
- **Gecontroleerde toegang organiseren: personen- en materiaalcontrole**
- **Installaties beschermen tegen indringing:**
 - Omheining en detectie
 - Dubbele veiligheidsperimeter
 - Bewaking & Camera's
 - Radaropsporingssysteem
- **Ontoegankelijkheid kritische installaties: reactorgebouwen en controlezalen**
- **Maatregelen voortdurend verscherpt in overleg met overheden**



EXTERNE ONGEVALLLEN

- **LEREN UIT INTERNATIONALE GEBEURTENISSEN!**
- Kerncentrales: **best beveiligde civiele installaties**
- Constructie biedt voldoende weerstand tegen extern ongeval
- **Na 9/11:**
 - Uitbreiding brandbestrijdingsmiddelen (kerosinebrand e.a.)
 - Uitbreiding bescherming tegen toxische gaswolken
- **BElgische StressTest (BEST) na Fukushima:**
 - Mobiele dieselgeneratoren
 - Extra bescherming tegen overstroming



NOODPLANORGANISATIE

- **GEORGANISEERD ZIJN!**
- **Infrastructuur:**
 - Bedrijfskamer
 - Noodplankamer
 - Technisch Support Centrum
 - Perscentrum
- **Organisatie:**
 - On site crisisteam
 - Wachttollen (80 kaderleden)
 - Corporate crisisteams ENGIE
 - Focus op
 - Beheersing incident
 - Communicatie met crisiscentrum Federale Overheid



NOODPLANOEFENINGEN

- **GEOEFEND ZIJN!**
- Circa 10 drills per jaar
- **Verschillende scenario's:**
 - Intern nucleair ongeval
 - Brand
 - Subversieve acties
 - ...
- **Externe deelnemers:**
 - Crisiscentrum federale overheid
 - Lokale politiediensten
 - Openbare brandweer
 - Middelheim ziekenhuis
 - ...



KORTOM: NUCLEAIRE VEILIGHEID

- **EEN ABSOLUTE PRIORITEIT VOOR ELECTRABEL EN DE ENGIE-GROEP!**
- Een traject van **continue verbetering** voor:
 - Installaties (investeringen)
 - Mensen (werkmethoden, opleiding, aanwerving...)
- **Actieve rol** van Belgische bevoegde overheden en internationale organismen

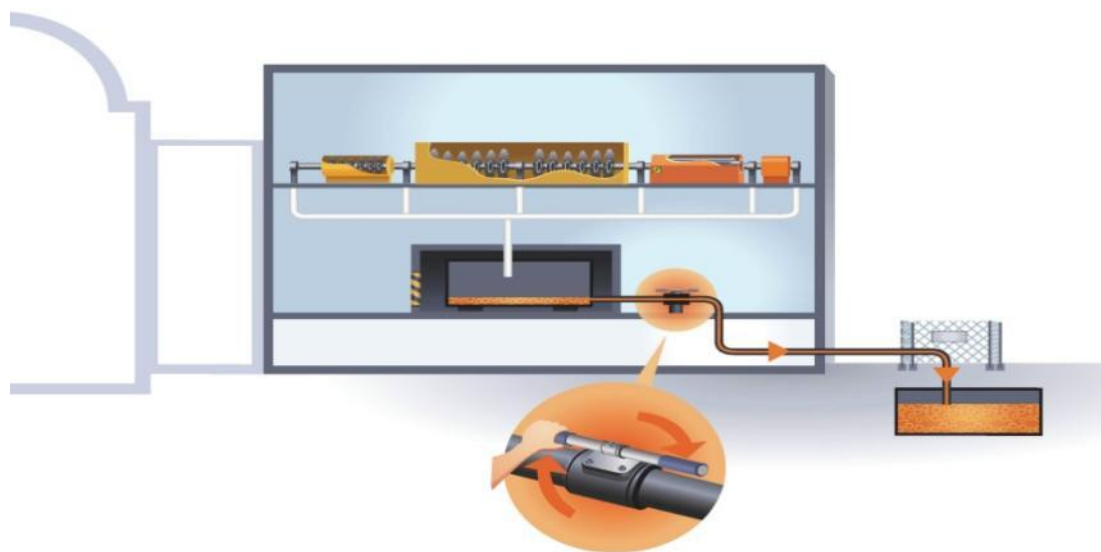




Actuele dossiers

BEWUST MANUELE HANDELING DOEL 4

- **Wat is er gebeurd in augustus 2014?**
 - Turbine Doel 4, niet-nucleair gedeelte centrale, drijft alternator aan
 - Een snelle daling van het oliepeil
 - De turbine liep vast
 - Centrale automatisch en volgens de veiligheidsprocedures tot stilstand gekomen
 - Afsluiter manueel geopend en in 'visueel gesloten positie' achtergelaten



BEWUST MANUELE HANDELING DOEL 4

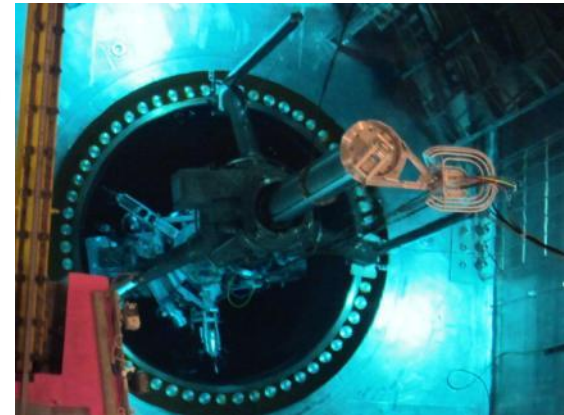
■ GENOMEN ACTIES?

- Klacht ingediend
- Onderzoek gestart en nog lopende
- Bijkomende beveiligingsacties genomen:
 - 100-en camera's extra in de installaties
 - 4 eyes-principe: niemand mag nog alleen in belangrijke installaties
 - Extra detectie (RX, detectiehonden, ...)
 - ...



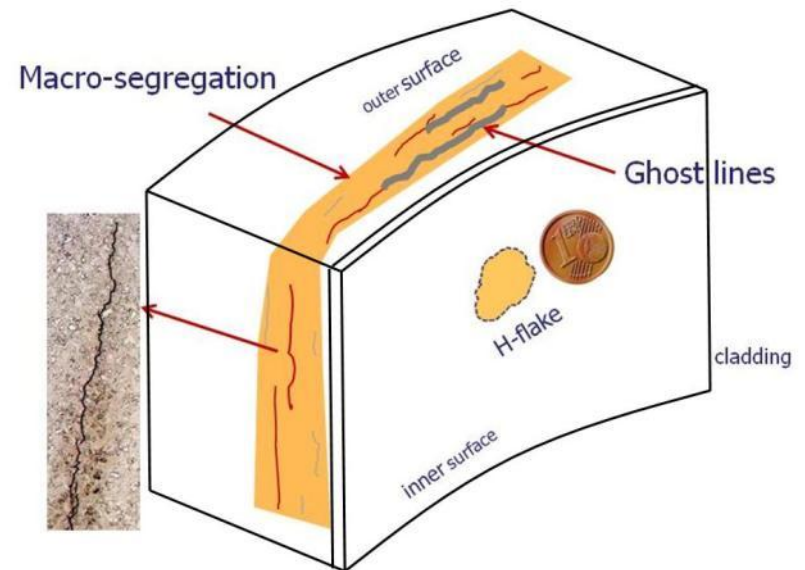
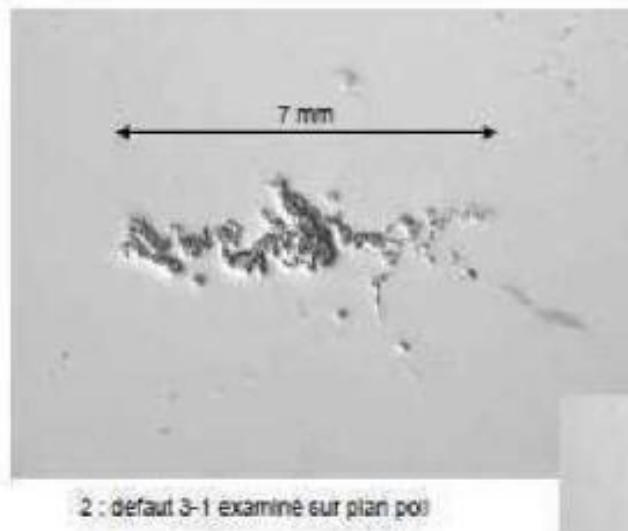
REACTORKUIPEN DOEL 3 EN TIHANGE2

- Totale hoogte : 13.2 m
- Hoogte : 10.5 m
- Bruto diameter : 6.3 m
- Diameter mantel : 4.0 m
- Gewicht vat : 330 ton
- Bedrijfsdruk : 155 bar
- Berekeningsdruk : 171 bar
- Testdruk : 215 bar
- Berekeningstemp. : 343 °C
- **MIS B-inspecties:**
 - Wettelijke (ASME-) controles
 - “10-jaarlijkse ISI-metingen”
 - Controle van de lasnaden



REACTORKUIPEN DOEL 3 EN TIHANGE 2

- “Hydrogen flakes “ – “Défauts dus à l’Hydrogène” – “Waterstofvallen”
- Dit zijn insluitels van H₂ die ontstaan tijdens het giet-en smeedproces ter hoogte van de korrelgrenzen in het materiaal

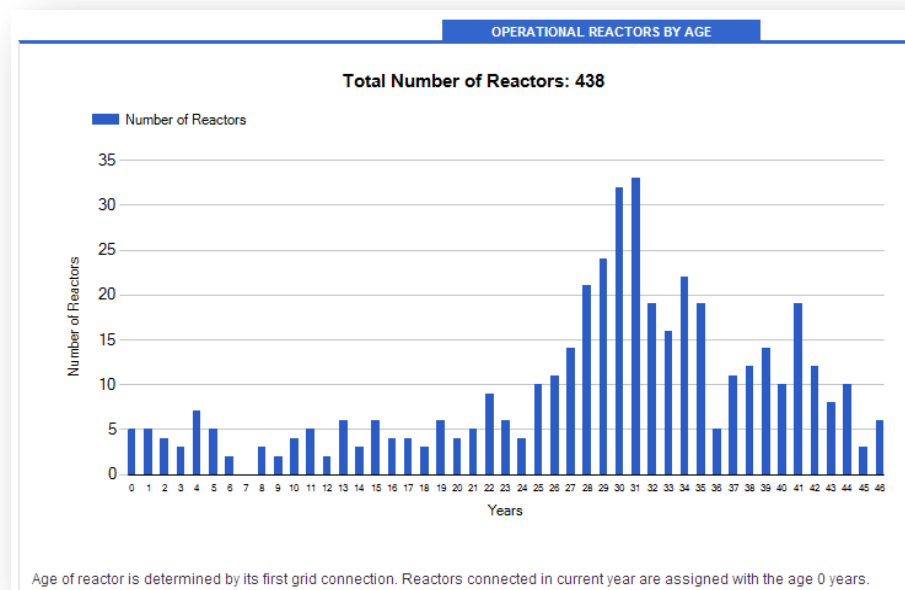


REACTORKUIPEN DOEL 3 EN THANGE 2

- FANC akkoord met gevolgde methodologie voor opmaak van de veiligheidsdossiers
- Electrabel heeft veiligheidsdossiers overgemaakt aan FANC
 - Alle resultaten van de materiaaltesten werden geconsolideerd
 - Alle aanbevelingen zoals geformuleerd door FANC en IRB in december 2014 werden geïntegreerd
 - **De studie moet de structurele integriteit van de reactorkuip aantonen**
- In de analyse van het dossier wordt FANC bijgestaan door verschillende onafhankelijke, internationale experts
- **Onze visie: sterk dossier!**
- **FANC BESLIST OVER HEROPSTART**

VERLENGING EXPLOITATIETERMIJN DOEL 1 & 2 MET 10 JAAR

- Doel 1 werd op **15 februari 2015** van het net gekoppeld zoals wettelijk voorzien, Doel 2 bereikt 40 jaar op **1 december 2015** middernacht
- **Geen technische reden om uitbating te stoppen na 40 jaar!**
 - Zie positieve OSART-review Doel 12 van het Internationaal AtoomEnergie Agentschap (IAEA) in 2010
 - Zie wereldwijd:
 - 438 reactoren in exploitatie, waarvan 63 de leeftijd van 40 jaar of meer hebben bereikt, goed voor 38 730 MW capaciteit (Borssele in Nederland, Beznau in Zwitserland, Ringhals in Zweden en meer dan 30 kerncentrales in de Verenigde Staten – bron : website IAEA)
 - In de hele wereld wordt de verlenging van de exploitatieduur van kerncentrales tot 60 of zelfs tot 80 jaar algemeen uitgevoerd



VERLENGING EXPLOITATIETERMIJN DOEL 1 & 2 MET 10 JAAR

■ Status momenteel:

- Amendering wet kernuitstap: **OK**
- Goedkeuring FANC van het dossier Long Term Operation Doel 12 (LTO): **OK**
- Principeakkoord tussen ENGIE en Belgische Federale overheid: **OK MAAR** nog te gieten in wet

■ Korte termijn acties:

- Voorbereiding heropstart Doel 1 in december 2015:
 - Realisatie prioritaire acties
 - 243 externe vacatures
- Geplande stop Doel 2 in oktober
 - Inspecties
 - Winterperiode overbruggen
 - Revisie voorjaar 2016



VERLENGING EXPLOITATIETERMIJN DOEL 1 & 2 MET 10 JAAR

■ Globaal overzicht:

- Het totale investeringsbedrag 600 à 700 miljoen euro.
- De **belangrijkste investeringen** betreffen onder andere:
 - de upgrade van het ontwerp (100M€)
 - de retrofit of vernieuwing van de turbines (140 M€)
 - de vervanging van de hoofdtransformatoren (20M€), het verbeteren van de branddetectie en –bestrijding (50M€)
 - het moderniseren van alle elektrische systemen (50M€)
 - Inspecties en eventuele vervanging van mechanische onderdelen van de primaire kring voorzien (30 M€).
 - Controlesystemen gemoderniseerd (60M€)
 - Projecten van burgerlijke bouwkunde (12M€)
- Voor het einde van het jaar **inspectie reactorkuipen** op de aanwezigheid van waterstofinsluitsels (DDH), andere fabrikant (Cockerill) dan de kuipen van Doel 3/Tihange 2

■ WIJ GELOVEN IN EEN VEILIGE, BETROUWBARE LANGE TERMIJN UITBATING VAN DOEL 1 EN DOEL 2!



**Bedankt voor uw aandacht!
Vragen?**



—
GDF SUEZ wordt ENGIE
—

Electrabel
GDF SUEZ