

Electrabel

GDF SUEZ



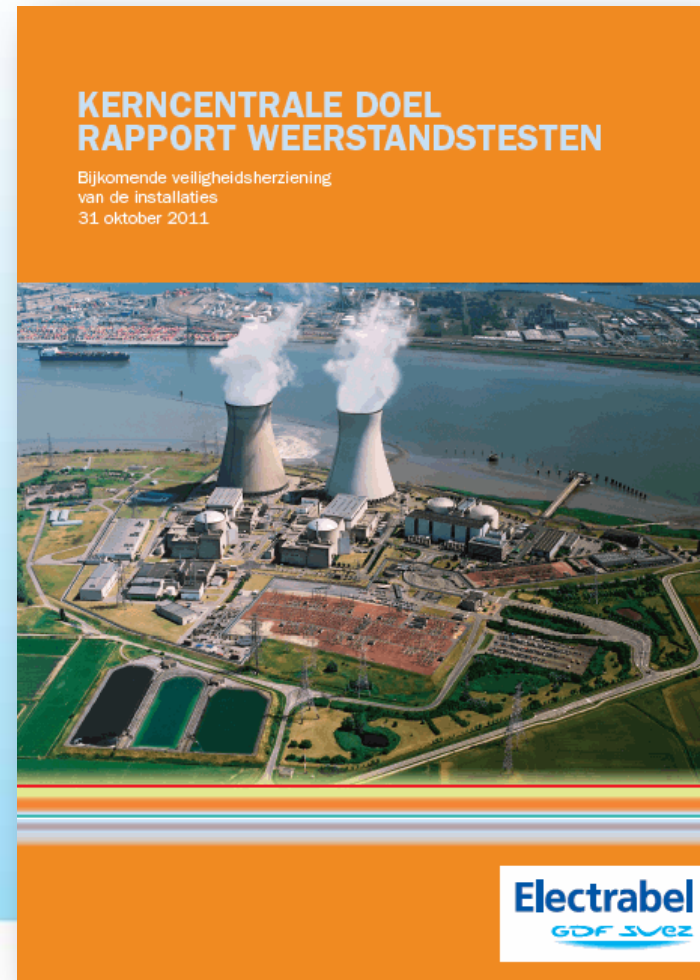


Infosessie 8 november 2011

Resultaten Weerstandstesten Kerncentrale Doel

Agenda

1. Oorsprong
2. Definitie
3. Context
4. Betrokkenen
5. Timing
6. Scope
7. Deliverables
8. Inzet
9. Resultaten
10. Actieplan
11. Conclusies



Centrale Fukushima Daiichi, 11 maart 2011

§ 14u46: Aardbeving 9 op de schaal van Richter

- ü Automatische uitschakeling van de reactor
- ü Verlies van elektrische voedingen

§ 14u56: Tsunami

- ü Verlies van koeling van de reactor
- ü Verlies van nooddieselgeneratoren



Wat zijn weerstandstesten?

§ Definitie 'stresstest':

- ü Een gerichte herevaluatie van de veiligheidsmarges van nucleaire centrales, in het licht van de gebeurtenissen van Fukushima: extreme natuurlijke voorvallen die de veiligheidsfuncties van de centrale ondermijnen en leiden tot een ernstig (nucleair) ongeval.

§ Benamingen:

- ü BEST = Belgian Stress Tests
- ü Vlaanderen = Weerstandstesten
- ü Nederland = Robuustheidsonderzoek
- ü Frankrijk / Wallonië = Tests de Résistance
- ü UK = Stress Tests

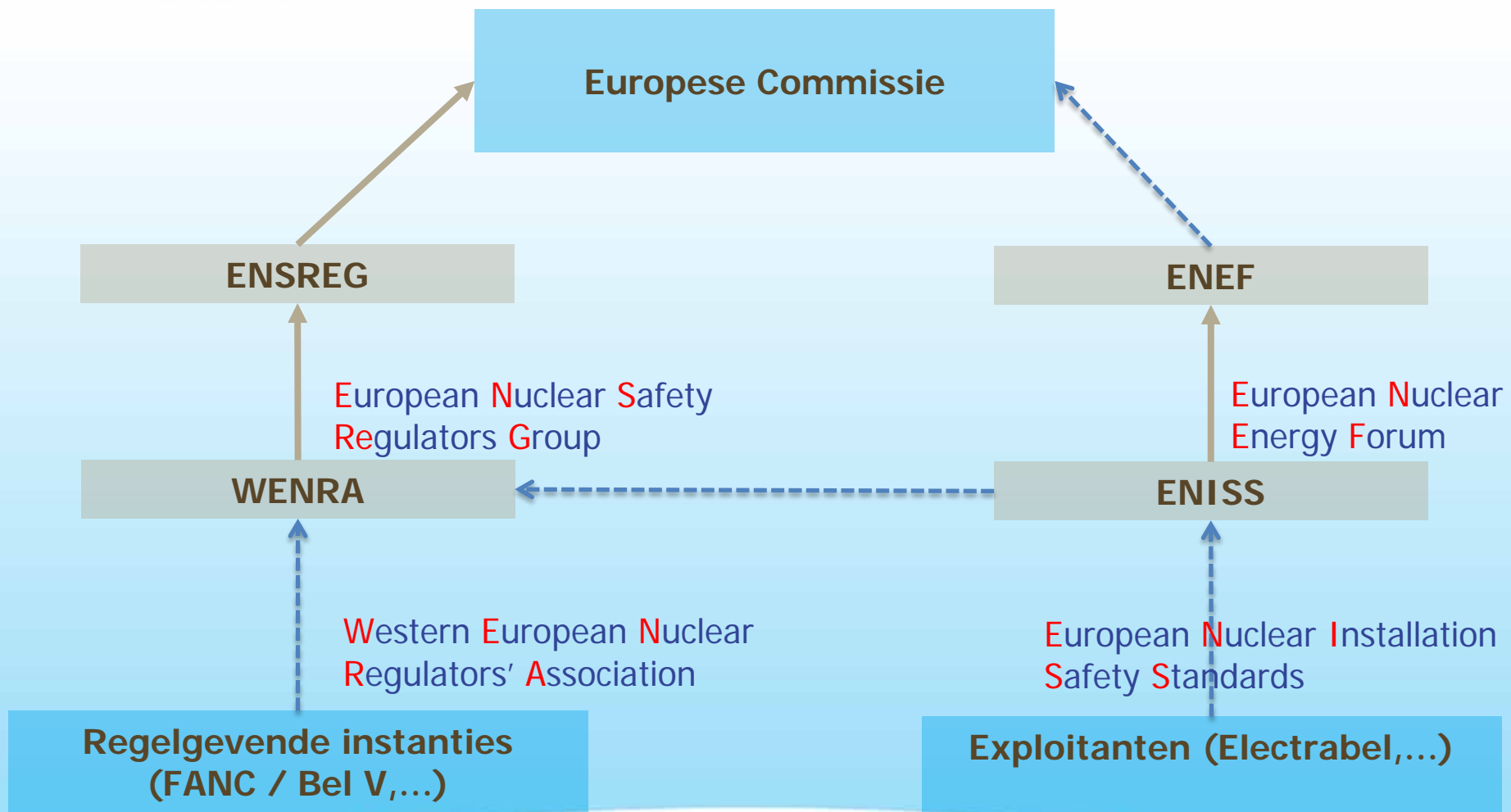


Ontstaan van het project

- § 11 maart: natuurramp in Japan
- § 15 maart: vraag van Europese Commissaris Günther Oettinger om 'Stress Tests' uit te voeren
- § 21 maart: Raad van de Europese Unie bevestigt het 'Stress Tests concept'
- § Kartrekkers in de voorbereiding:
 - ü ENSREG
 - ü WENRA



4. BETROKKENEN



Mijlpalen

21 april 2011
WENRA Stress Test
specificaties

15 augustus 2011
Progressierapport
bezorgd aan FANC

15 september 2011
Progressierapport
van het FANC

31 oktober 2011
Rapporten bezorgd
aan het FANC

31 december 2011
Rapporten geverifieerd
door het FANC

Januari – April 2012
Peer Reviews

30 juni 2012
Geconsolideerd
rapport bezorgd aan
de Raad van Europa

ENSREG Specificaties

- § Alle Europese landen, Peer Review van toepassing
- § Inleidende gebeurtenissen:
 - ü Aardbevingen
 - ü Overstromingen
 - ü Andere natuurlijke gebeurtenissen ((sneeuw)stormen, tornado's, ...)
- § Verlies van veiligheidsfuncties:
 - ü Black out
 - ü Verlies ultieme koude bron
 - ü Combinatie
- § Severe Accident Management (SAM):
 - ü Verlies kernkoeling
 - ü Verlies koeling splijtstofdokken
 - ü Verlies integriteit reactorgebouw



Extra vragen van het FANC

- § Deels vertrouwelijk gezien aspecten sitebeveiliging maar wel publieke samenvatting
- § Extra vragen over 'man made events'
 - ü Vliegtuigval (deels vertrouwelijk)
 - ü Toxische gassen
 - ü Explosieve gassen
 - ü Schokgolven
 - ü Cyber attack (deels vertrouwelijk)



7. DELIVERABLES

PUBLIC

CONFIDENTIAL

ENSREG
(Peer Review)

AARDBEVING
OVERSTROMING
BLACK OUT
VERLIES KOUDE BRON
ZWARE ONGEVALLLEN
NOODPLAN

INTEGRAAL RAPPORT

+ conclusies en actieplan

P.M.

FANC
(NO Peer Review)

VLIEGTUIGVAL
CYBER ATTACK

SAMENVATTING
+ actieplan

SAMENVATTING
(actieplan: p.m.)

VOLLEDIG RAPPORT

VOLLEDIG RAPPORT

REST

VOLLEDIG RAPPORT
+ actieplan

4 mogelijkheden

- § De centrale slaagt volledig in de weerstandstesten en blijft in bedrijf. Geen correctieve acties.
- § De centrale mag in bedrijf blijven maar moet een aantal correctieve acties uitvoeren.
- § De centrale moet tijdelijk stoppen in afwachting van uitvoering van correctieve acties.
- § De centrale wordt definitief gestopt.

**Welke optie is aanvaardbaar voor de politieke wereld, voor het FANC, voor Electrabel, ...?
Welke optie geniet de voorkeur?**

Globale resultaten Doel en Tihange

- § Onze centrales zijn **robuust** + specifieke **troeven in vergelijking met andere landen**:
 - ü Dubbel containment reactorgebouw
 - ü Twee niveaus noodsystemen (bijv. 19 dieselaggregaten kunnen elektrische voeding leveren)
 - ü Dubbele uitvoering ultieme koude bron (Scheldewater én noodkoelvijvers)

- § Mogelijke **verbeteringsacties gedefinieerd**
 - ü Heel wat daarvan al **lopende** in het kader van Tienjaarlijkse Herzieningen en project LTO (Levensduurverlenging)

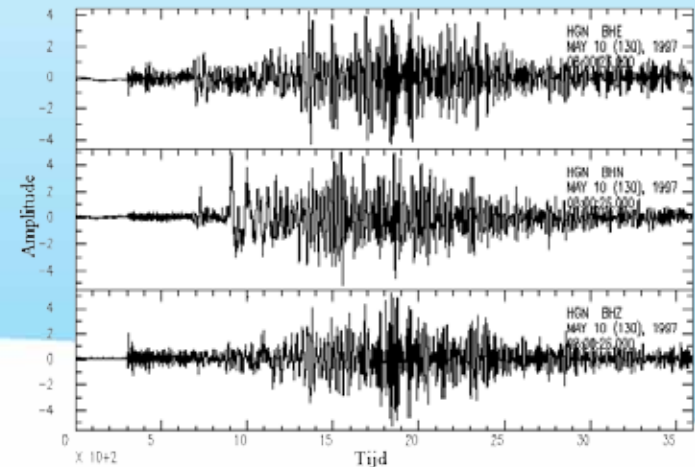
Doel 1 en 2 en aardbevingen

- § Aardbevingsniveau ontwerp Doel 1 en 2 **bevestigd**
 - ü Op basis van nieuwste methodologieën
 - ü Door **onafhankelijke** experts van de Koninklijke Sterrenwacht van België

- § Eenheden kunnen steeds **veilig en bedrijfszeker gestopt worden** bij aardbeving met magnitude van 6.5 op de Schaal van Richter
 - ü Evaluatie op basis van aardbeving die aanzienlijk krachtiger is dan de ontwerpaardbeving
 - ü Bevestigd door **onafhankelijke experts** (SG&H = gespecialiseerd Amerikaans engineeringbureau)

Doel 3 en 4 en aardbevingen

- § Eenheden beschikken over **aanzienlijke marges** ten opzichte van ontwerp-aardbeving met magnitude van 6.5 op de Schaal van Richter
- § Conclusie: **geen bijzondere aandachtspunten**

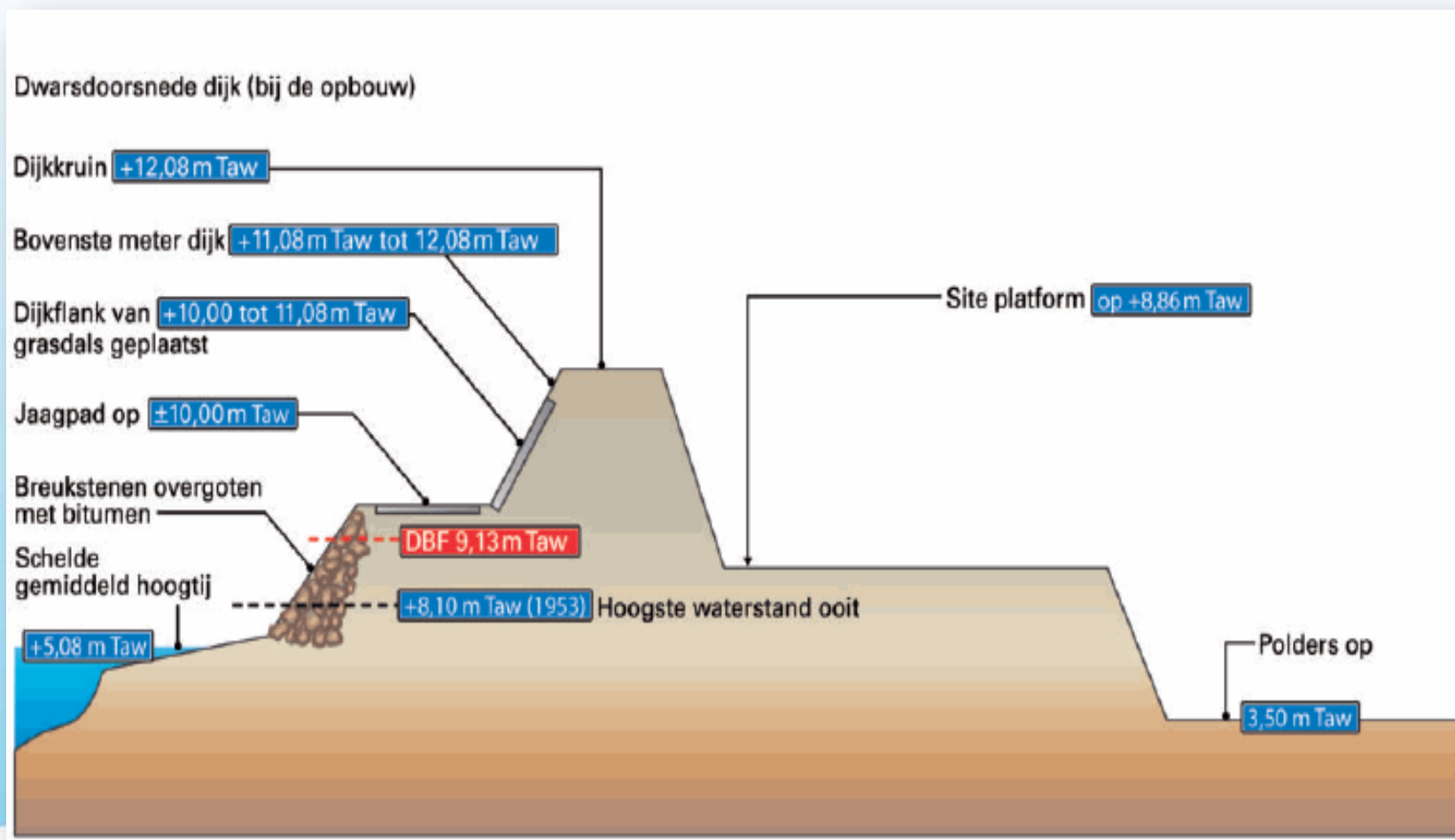


Overstromingen

- § Kerncentrale Doel ligt hoger dan omliggende polders (8,86 m TAW t.o.v. 3,5 m)
- § Hoogste waterstand ooit in 1953: 8,10 m TAW
- § Oorspronkelijk ontwerp site bestand tegen waterstand Schelde van 9,10 m TAW, later opgetrokken tot 9,35 m
- § Dijkhoogte tussen 11,08 m en 12,08 m

Conclusie: de site weerstaat probleemloos aan de ontwerpoverstroming

Overstromingen



Overstromingen

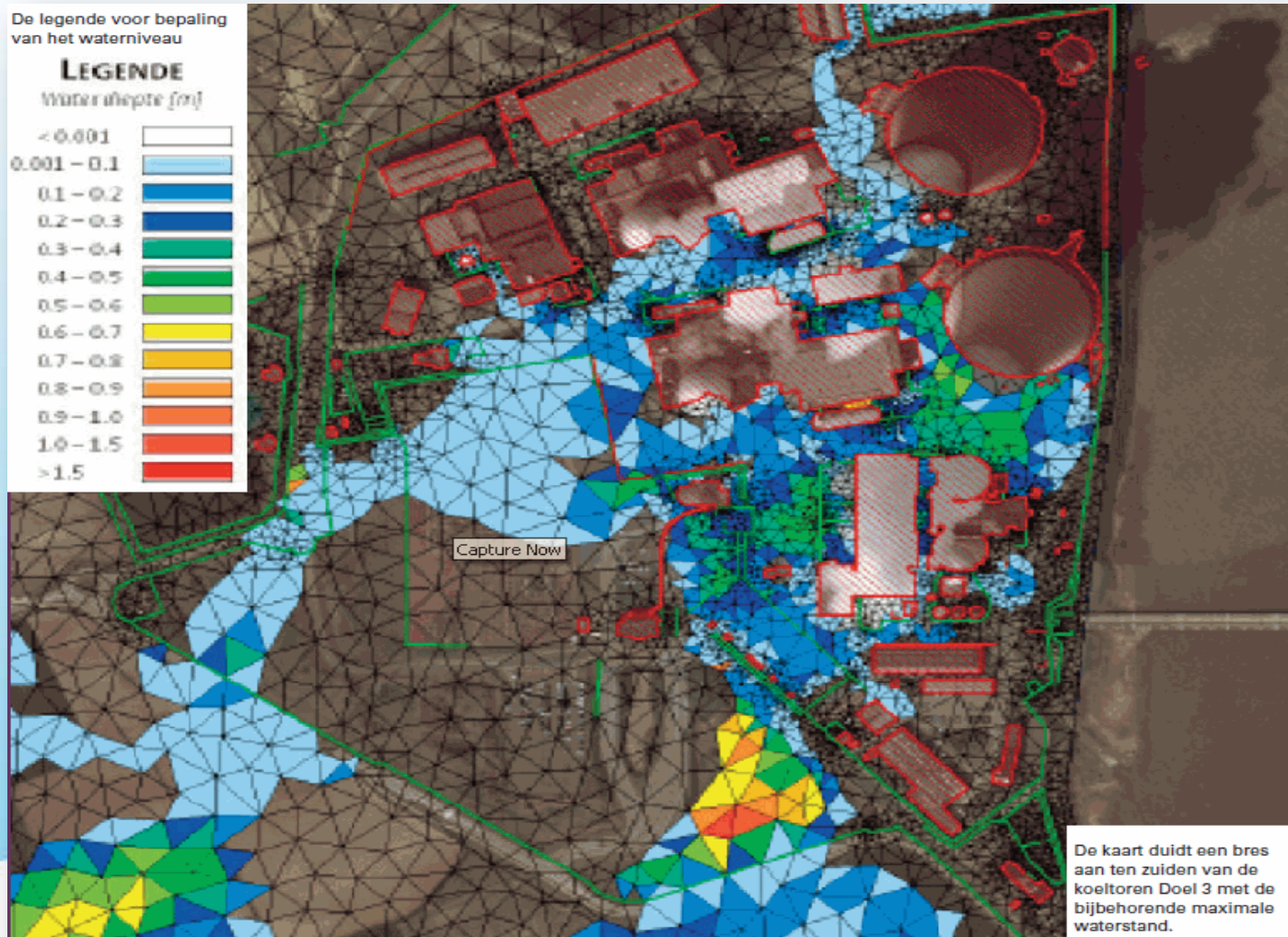
§ En wat met overstroming 'beyond design'?

- ü Golfoverslag in meest ongunstige omstandigheden = overgangsverschijnsel 10 cm water op site
- ü Effect van hypothetische dijkbreuk gecombineerd met hypothetische extreem hoge waterstand (10,2 m TAW) = overgangsverschijnsel van enkele tientallen cm water op site

§ Acties:

- ü Zandzakjes
- ü Permanente barrières ter hoogte van betrokken veiligheidsgebonden gebouwen

Overstromingen



Extreme weersomstandigheden

§ Scenario's:

- ü Behandeld: hevige regenval, hevige wind, tornado's, bliksem, hevige sneeuwval, hagel
- ü Niet behandeld met argumentatie: extreme temperaturen, cyclonen, tyfoons

§ Rapportage gebaseerd op studies uitgevoerd i.h.k.v. de Eerste Gemeenschappelijke Tienjaarlijkse Veiligheidsherziening

§ Conclusies: geen bijzondere problemen te signaleren





Vliegtuigval

§ Scope:

- ü Ontwerpbasis in herinnering brengen
- ü Detaillering van scenario's die na '9/11' werden onderzocht + specifieke evaluatie van nieuwe scenario's (bijv. glijden van vliegtuig over een bepaalde afstand)
- ü Externe én onafhankelijke experts geraadpleegd (SANDIA Labs, IATA, KMS, CAE Flight Academy)

§ Conclusies:

- ü Behoud van essentiële veiligheidsfuncties gegarandeerd
- ü Aanbevelingen om de robuustheid van de installaties door bijkomende veiligheidsvoorzieningen te verhogen

Andere 'man made events'

- § Focus op toxische gassen
- § Rapportage gebaseerd op studies uitgevoerd i.h.k.v. de Eerste Gemeenschappelijke Tienjaarlijkse Veiligheidsherziening
- § Conclusies:
 - ü Geen significante problemen te signaleren
 - ü Wel mogelijkheden tot verdere verbetering:
 - Optimalisatie bijvulling ademlucht
 - Nieuwe detectoren voor toxische gassen



Cyber attack

§ 4 scenario's:

- ü Externe aanval van buiten bedrijfsnetwerk
- ü Interne aanval vanuit bedrijfsnetwerk
- ü Interne aanval vanuit netwerk binnen site
- ü Aanval met fysieke toegang tot systemen en/of netwerken

§ Conclusies:

- ü Reactorveiligheids- en controlesystemen quasi volledig door bedrade analoge elektronica aangestuurd en niet aangesloten op het bedrijfsnetwerk
- ü Arsenaal aan overige beschermende maatregelen
- ü Geen significante problemen te signaleren



Black out en verlies ultieme koude bron

- § Troeven in vergelijking met andere centrales:
extra niveau veiligheidsvoorzieningen
 - ü Bijv. in geval van black out



Severe Accident Management, noodplan en niet-conventionele middelen

- § Veelheid aan middelen (verschillende niveaus) maakt ons sterk in het voorkomen van zware ongevallen:
 - ü Nadruk op preventie, minder op 'mitigatie'
- § Stevige noodplanorganisatie die echter nog meer kan focussen op het opvangen van incidenten op meerdere centrales tegelijkertijd
- § Niet-conventionele middelen kunnen efficiënt zijn bij black out en verlies ultieme koude bron:
 - ü Meestal mobiele middelen, gestockeerd op een veilige plek
 - ü Belangrijk aandachtspunt!

10. ACTIEPLAN

Onderwerp	Mogelijke verbeteringspistes
Aardbeving	Optimalisering aardbevingsbestendigheid leidingen en reservoirs boorconditionering primaire kring (RWST).
Overstroming	Optimalisering van bescherming van bepaalde gebouwen tegen beperkte wateroverlast.
Elektrische voedingen	Uitbouw van alternatieve voeding van specifieke componenten (aangepaste schuiven, kabels, ...).
Watertoevoer	Alternatieve bijvulling van waterreservoirs met bijhorende aansluitpunten. Alternatieve bijvulling van dokken voor gebruikte splijtstof.
Noodplan	Noodplanorganisatie meer focussen op het opvangen van incidenten op meerdere centrales tegelijkertijd.
Severe Accident Management	Voorstudie naar haalbaarheid en optimale technologie voor 'Filtered Containment Vents'.

11. CONCLUSIES

- § **ONZE INSTALLATIES ZIJN ROBUUST EN BESTAND TEGEN EXTREME SITUATIES!**
- § Installaties kunnen het **behoud van essentiële veiligheidsfuncties** garanderen:
 - ü Ofwel door verschillende niveaus van uitrustingen en veiligheidsvoorzieningen
 - ü Ofwel met behulp van niet-conventionele middelen
- § Mogelijke verbeterpistes kunnen ons helpen verder te **werken aan continue verbetering!**

Het is
jouw
energie

Electrabel
GDF SUEZ