



Conceptueel **Verbeterplan**

Kerncentrale Borssele

10EVA13 - juli 2015

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting		4
1	Algemeen	
1.1	Inleiding	5
1.2	Doel	5
2	Proces	
2.1	Methodiek	6
2.2	Globale risicobeoordeling	7
2.3	Waardering en keuze van maatregelen	11
2.4	Conceptueel Verbeterplan	12
3	Resultaten van de evaluatie	
3.1	Aandachtspunten uit de evaluatie	14
3.2	Resulterende maatregelen	15
3.3	Voorgetrokken maatregelen	16

4	Integrale veiligheidsbeoordeling	
4.1	Versterking van het “Defence in Depth” concept	18
4.2	Nieuwe regelgeving: NVR 2011 en WENRA	20
4.3	Additioneel te veronderstellen ongevallen (PIE's)	21
4.4	“Lessons learned” van het ongeval in Fukushima	21
4.5	“State of the Art” met betrekking tot nieuwe reactorontwerpen	22
4.6	Interne en externe bedrijfservaringen	23
4.7	Probabilistische beschouwing	23
4.8	Invloed van de maatregelen op individueel risico en groepsrisico	24
5	Maatregelen en implementatieplan	26
6	Conclusies	27
Bijlagen		
Bijlage A	Geclusterde aandachtspunten en bijbehorende maatregelen: Techniek	28
Bijlage B	Geclusterde aandachtspunten en bijbehorende maatregelen: OPA	31
Bijlage C	Maatregelen Techniek	33
Bijlage D	Maatregelen Organisatie, Personeel en Administratie (OPA)	43
Afkortingen en systeemcoderingen		
	Afkortingen	47
	Systeemcoderingen	48

Managementsamenvatting

Dit rapport beschrijft het Conceptueel Verbeterplan van de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie 10EVA13. Deze evaluatie is, naast een toetsing aan de huidige Nederlandse regelgeving, met name een “Stand der Techniek”-evaluatie om de nucleaire veiligheid verder te verhogen. In deze evaluatie is gekeken naar internationale ontwikkelingen op het gebied van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming, waarbij de uitgangspunten van de KCB zijn vergeleken met nieuwe ontwikkelingen. De 10-jaarlijkse evaluatie is een verplichting zoals vastgelegd in de KEW-vergunning van de KCB.

In 10EVA13 zijn naast verbetermaatregelen uit het reguliere 10EVA proces ook verbetermaatregelen vastgesteld op basis van studies die binnen het 10EVA13 project zijn uitgevoerd naar aanleiding van het CSA onderzoek (“Stresstest”).

Op basis van de uitkomsten van de evaluatie zijn in de Globale Beoordeling de op te lossen aandachtspunten geselecteerd. Net als de evaluatierapporten is de Globale Beoordeling ter goedkeuring voorgelegd aan de ANVS. Voor het oplossen van de aandachtspunten zijn in het voorliggende Conceptueel Verbeterplan maatregelen vastgesteld ter verbetering van de

nucleaire veiligheid en stralingsbescherming. Het Conceptueel Verbeterplan geeft een gebalanceerd beeld van de evaluatieresultaten, de op basis daarvan geconstateerde aandachtspunten en van de maatregelen om deze aandachtspunten te adresseren, waarbij de impact van deze maatregelen op de nucleaire veiligheid is bepaald.

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de maatregelen die de geclusterde aandachtspunten, zoals vastgesteld in de Globale Beoordeling invullen. Bij deze maatregelen is onderscheid gemaakt tussen maatregelen die de installatie betreffen (technische maatregelen) en maatregelen die zijn gericht op organisatie, personeel en administratie (OPA-maatregelen). Op basis van een kosten/baten afweging zijn de maatregelen vastgesteld die in aanmerking komen voor uitvoering.

Van de in dit rapport beschreven maatregelen is een integrale veiligheidsbeoordeling uitgevoerd. Het geheel resulteert in een pakket van maatregelen dat bij uitvoering de veiligheid van de KCB op een (nog) hoger niveau zal brengen en zal houden.

<p>Samensteller:</p> <p>W.A.G. van der Mheen d.d. 15-7-15</p> <p>Projectleider J.G.T. te Lintelo d.d. 15-7-15</p>	<p>Gecontroleerd:</p> <p>Manager KT M.W.J. Craje d.d. 16-7-15</p> <p>Plant manager J. van Gent d.d. 16-7-15</p> <p>Hoofd nucleaire veiligheid J.C.L. van Cappelle d.d. 17-7-15</p>	<p>Goedgekeurd:</p> <p>Directeur A.P. Jobse d.d. 17.07.2015</p>
--	---	--

1 Algemeen

1.1 Inleiding

De 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie is, naast een toetsing aan de huidige Nederlandse regelgeving, met name een “Stand der Techniek”-evaluatie om de nucleaire veiligheid verder te verhogen. In deze evaluatie is gekeken naar de internationale ontwikkeling op het gebied van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming, waarbij de uitgangspunten van de KCB zijn vergeleken met nieuwe ontwikkelingen. De 10-jaarlijkse evaluatie is een verplichting zoals vastgelegd in de KEW-vergunning van de KCB.

In 10EVA13 zijn naast verbetermaatregelen uit het reguliere 10EVA proces ook verbetermaatregelen vastgesteld op basis van studies die binnen het 10EVA13 project zijn uitgevoerd naar aanleiding van het CSA onderzoek (“Stresstest”).

De scope van de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie, zoals vastgelegd in het Basisdocument 10EVA13, betreft de nucleaire veiligheidsaspecten en stralingsbescherming van de kernenergiecentrale. Hierbij zijn de faciliteiten, gebouwen, systemen en componenten op het terrein voor zover deze binnen de bedrijfsvergunning vallen in beschouwing genomen evenals hun bedrijfsvoering en de organisatie.

Op basis van de uitkomsten van de evaluatie zijn in de Globale Beoordeling de op te lossen aandachtspunten geselecteerd. Net als de evaluatierapporten is de Globale Beoordeling ter goedkeuring voorgelegd aan de ANVS, waarop de ANVS een Verklaring van Geen Bezwaar (VGB) heeft afgegeven. Voor het oplossen van de aandachtspunten zijn in het voorliggende Conceptueel Verbeterplan maatregelen vastgesteld ter verbetering van de nucleaire veiligheid en stralingsbescherming.

1.2 Doel

Het doel van het Conceptueel Verbeterplan is het presenteren van een gebalanceerd beeld van de evaluatieresultaten, de geconstateerde aandachtspunten en de keuze van maatregelen om deze aandachtspunten te adresseren. Van de in dit rapport beschreven verbetermaatregelen is de impact op de nucleaire veiligheid bepaald.

2 Proces

2.1 Methodiek

De 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie 10EVA13 is uitgevoerd op basis van het Basisdocument 10EVA13 en conform de betreffende IAEA richtlijn (Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants, IAEA Draft Safety Guide DS426, Draft 3, 27 november 2009), waarbij de in deze richtlijn gegeven indeling in veiligheidsfactoren (Safety Factor - SF) is gehanteerd. Dit betreft de 14 Safety Factors uit de IAEA-richtlijn en een 15^{de} Safety Factor "Stralingsbescherming" die is toegevoegd omdat dit onderwerp expliciet in het vergunningsvoorschrift B11 wordt benoemd. De volgende 15 Safety Factors zijn daarmee in de evaluatie behandeld:

A. Installatie:

- SF1 Ontwerp
- SF2 Huidige conditie van SSCs
- SF3 Kwalificatie van apparatuur
- SF4 Veroudering

B. Veiligheidsanalyse:

- SF5 Deterministische veiligheidsanalyse
- SF6 Probabilistische veiligheidsanalyse
- SF7 Interne en externe invloeden

C. Prestatie en terugkoppeling van ervaring:

- SF8 Veiligheidsprestatie
- SF9 Ervaring van andere kernenergiecentrales en onderzoeksresultaten

D. Management

- SF10 Organisatie, management systeem en veiligheidscultuur
- SF11 Procedures
- SF12 De menselijke factor
- SF13 Emergency planning

E. Omgeving:

- SF14 Radiologische invloed op de omgeving
- SF15 Stralingsbescherming.

In de evaluatie van deze Safety Factors zijn aandachtspunten vastgesteld waarop potentieel verbetering van de nucleaire veiligheid en/of stralingsbescherming mogelijk is. Deze aandachtspunten zijn gerapporteerd in vijftien SF-evaluatierapporten die ter goedkeuring zijn voorgelegd aan de ANVS

en waarop de ANVS vervolgens een Verklaring van Geen Bezwaar (VGB) heeft afgegeven.

De methodiek van het verwerken van de geconstateerde aandachtspunten uit de Safety Factor rapporten is weergegeven in Figuur 2.1.

Figuur 2.1 Methodiek van de evaluatie



De omhullende doorgetrokken lijn (t/m de Globale Beoordeling) geeft daarbij de onderdelen aan die onder vergunningsvoorschrift B11 vallen, de

gestreepte lijn (t/m het Conceptueel Verbeterplan) geeft de onderdelen die in het vervolg hierop zijn uitgevoerd. De methodiek doorloopt de volgende stappen:

1. Op basis van de evaluatie van de 15 Safety Factors zijn aandachtspunten verzameld. Deze aandachtspunten zijn vastgelegd in een database waarbij hun urgentie en rangschikking ten aanzien van het voldoen aan de regelgeving (compliance) zijn vastgesteld. Aandachtspunten die een zodanig veiligheidsbelang hebben dat zij het verder bedrijven van de installatie in gevaar brengen dienen, conform de vergunning, direct gecorrigeerd te worden. Dergelijke aandachtspunten zijn echter niet vastgesteld. Daarnaast kunnen aandachtspunten die eenvoudig uitgevoerd kunnen worden, of die bij reguliere werkzaamheden horen, buiten 10EVA13 worden afgehandeld. De overblijvende aandachtspunten zijn geselecteerd voor verdere behandeling in de Globale Beoordeling.
2. Als onderdeel van de globale beoordeling zijn de aandachtspunten zoveel mogelijk, voor zover zij inhoudelijk samenhangen, geclusterd.
3. Vervolgens zijn de geclusterde aandachtspunten gewaardeerd ten aanzien van hun belang met betrekking tot de nucleaire veiligheid en/of stralingsbescherming. Deze waardering is vastgesteld op basis van een globale risico-beoordeling op basis van de risicomatrix (zie paragraaf 2.2). Op basis hiervan zijn de prioriteiten vastgesteld waarbij de aandachtspunten met een laag belang niet verder worden vervolgd. Dit betreft dan punten die niet gevraagd worden door de regelgeving en waarvan de toegevoegde waarde voor de nucleaire veiligheid en/of stralingsbescherming niet of slechts zeer beperkt aanwezig is.
4. In de globale beoordeling zijn potentiële maatregelen gedefinieerd die de van belang zijnde aandachtspunten geheel of gedeeltelijk kunnen corrigeren. Hierbij kunnen meerdere alternatieve maatregelen zijn vastgesteld voor hetzelfde aandachtspunt. Van de potentiële maatregelen is een indicatie van de kosten en de invloed op de nucleaire veiligheid gegeven. Op basis daarvan is vastgesteld welke maatregelen zullen worden geïmplementeerd.

5. De resulterende potentiële maatregelen zijn in de conceptuele fase (zie paragraaf 2.4) verder uitgewerkt. Daarbij is een gedetailleerde kosten/baten-analyse uitgevoerd waarbij ook andere aspecten, zoals de stralingsbelasting bij uitvoering van de maatregel, zijn beschouwd evenals een integrale veiligheidsbeoordeling. In deze conceptuele fase kunnen de keuze en de wijze van uitvoering van de maatregelen nog worden aangepast en kunnen maatregelen eventueel vervallen indien de probleemstelling niet voldoende ernstig blijkt te zijn.

Met behulp van de beschreven methodiek is een relatief groot aantal initiële aandachtspunten geconvergeerd naar een overzichtelijke set te implementeren verbetermaatregelen.

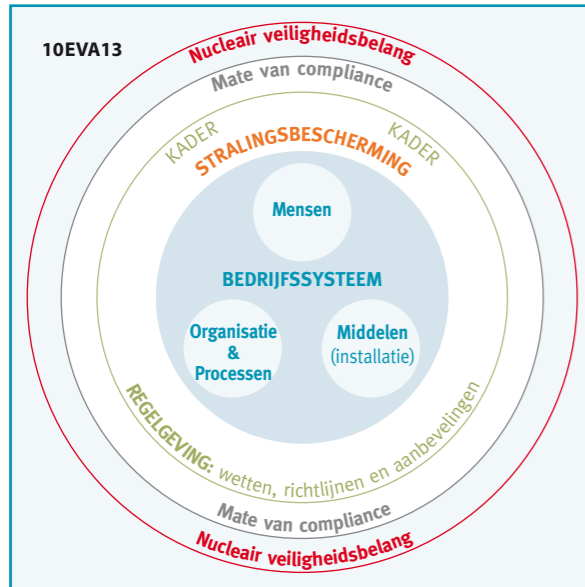
Voor een aantal aandachtspunten is al voor of gedurende de evaluatie vastgesteld dat maatregelen geïmplementeerd dienen te worden, bijvoorbeeld omdat de resultaten hiervan nodig waren gedurende de evaluatie. Deze voorgetrokken maatregelen worden apart behandeld bij de resultaten van de evaluatie in hoofdstuk 3.

2.2 Globale risicobeoordeling

EPZ heeft een bedrijfssysteem ingericht dat tot doel heeft de nucleaire veiligheid te waarborgen. In Figuur 2.2 is dit bedrijfssysteem schematisch weergegeven. Het systeem omvat niet alleen de installatie maar ook mensen en de inrichting van de organisatie. Een specifiek aspect voor een nucleaire installatie is daarbij de stralingsbescherming. Regelgeving vormt het kader waarbinnen het bedrijfssysteem moet opereren.

In de evaluatie van de Safety Factors is de van belang zijnde regelgeving (wetten, richtlijnen en aanbevelingen) getoetst en zijn de afwijkingen van het bedrijfssysteem ten opzichte van deze regelgeving bepaald (mate van compliance). De aard van de regelgeving bepaalt het compliance belang. Het schatten van het nucleaire veiligheidsbelang gebeurt vervolgens op basis van de globale risico-beoordeling.

Figuur 2.2 Bedrijfsysteem voor beheersing van nucleaire veiligheid



De globale risicobeoordeling is geschikt om het nucleaire veiligheidsbelang van aandachtspunten op eenvoudige, flexibele en gestructureerde wijze in te schatten met vastlegging van de bij de schatting gebruikte informatie. Ten behoeve van de globale risicobeoordeling is een variant opgesteld op de bedrijfsrisicomatrix van EPZ. De risicobeoordeling is gebaseerd op deze 10EVA13-risicomatrix welke is opgedeeld in de volgende onderdelen:

- Deterministische nucleaire veiligheid, met daarin aandacht voor (zie Figuur 2.3):
 - Installatie (technologische barrières en beheersing)
 - Processen (procedures, documenten en analyses)
 - Mensen (kennis en gedrag)
 - Straling (personeel, ruimtes en omgeving)

Tabel 2.1 Beheersmiddelen binnen het "Defence in Depth" concept

Defence Line	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Bedrijfs-toestand	Normaal bedrijf	Storing	Ontwerpongeval	Buiten-ontwerp-ongeval	Kernsmelt-ongeval met lozing
Beheers-middelen	Conservatief ontwerp en kwaliteit van installatie en bedrijfsvoering	Regeling, begrenzing en beveiliging en overige bewakings-mechanismes	Veiligheids-systemen en ongevalsprocedures	Buiten-ontwerp veiligheids-systemen en accident management	Alarmplan/Externe noodmaatregelen

- Probabilistische nucleaire veiligheid, met daarin aandacht voor (zie Figuur 2.4):
 - Kernsmeltfrequentie (gemiddeld en momentaan)
 - Individueel risico

Afhankelijk van het vastgestelde aandachtspunt zijn van toepassing zijnde onderdelen van de risicomatrix gebruikt.

Voor de beoordeling van de installatie, de processen en de mensen is in de deterministische risicomatrix gerefereerd aan de "Lines of Defence" van het "Defence in Depth" concept (cf. IAEA-INSAG 12). Daarbij is nagegaan in hoeverre het betreffende aandachtspunt kan resulteren in de onbeschikbaarheid van de beheersmiddelen van één of meerdere Defence Lines zoals aangegeven in Tabel 2.1.

In de deterministische onderdelen van de 10EVA13-risicomatrix zijn het effect, de kans en de potentiële veiligheidswinst te onderscheiden. Het effect is onderverdeeld in resultaatgebieden die aansluiten bij het bedrijfsstelsel.

Per resultaatgebied wordt de ernst van het potentiële effect in vijf klassen ingedeeld, te weten:

- zeer klein
- klein
- midden
- groot
- zeer groot

De kans is in vijf categorieën ingedeeld, te weten:

- Nooit eerder van gehoord in industrie
- Wel eens van gehoord in de industrie (niet EPZ)
- Wel eens gebeurd binnen EPZ
- Gebeurt één tot twee maal per jaar binnen EPZ
- Gebeurt meerdere malen per jaar binnen EPZ

Kans	Gebeurt meerdere malen per jaar binnen EPZ		Gebeurt één tot twee keer per jaar binnen EPZ		Wel eens gebeurd binnen EPZ		Wel eens van gehoord in de industrie (niet EPZ)		Nooit eerder van gehoord in de industrie	
	10 jaar	zeer groot (onwaarschijnlijk)	1 jaar	groot (regelmatig)	10 ⁻¹ jaar	midden (soms)	10 ⁻² jaar	klein (zelden)	10 ⁻³ jaar	zeer klein (onwaarschijnlijk)
zeer groot										
groot										
midden										
klein										
zeer klein										

Figuur 2.3 10EVA13 risicomatrix - Deterministische nucleaire veiligheid

Potentieel effect	Straling		Mensen	Procedures, documenten, analyses	Personeel	Ruimte	Omgeving
	Installatie	Technologische barrières en beheersing					
a.g.v. falen van veiligheidsvoorzieningen	Onbeschikbaarheid van beheersmiddelen van meerdere defence lines	a.g.v. foutief proces, of bewijs van onveilige situatie	Kennis en gedrag	Aanwijsbare stralings-effecten op gezondheid (niet-dodelijk)	Niet voorziene zeer ernstige besmetting, stralingsniveau of luchtactiviteit	Lozing en/of straling terrein-grens ver boven vergunningsnorm	Lozing en/of straling terrein-grens ver boven vergunningsnorm
a.g.v. falen van veiligheidsvoorzieningen	Onbeschikbaarheid van beheersmiddelen van 1 defence line	a.g.v. foutief proces, of foutief menselijk handelen	Kennis en gedrag	Blootstelling groter dan jaar-limiet A-werker	Niet voorziene ernstige besmetting, stralingsniveau of luchtactiviteit	Lozing en/of straling terrein-grens boven vergunningsnorm	Lozing en/of straling terrein-grens boven vergunningsnorm
Probleem veiligheidsvoorzieningen; defence-in-depth vnl. behouden	Niet voldoen aan wet/regelgeving, vergunning of Tech Spec	Niet voldoen aan wet/regelgeving, vergunning of Tech Spec	Kennis en gedrag	Blootstelling groter dan jaar-limiet A-werker	Niet voorziene ernstige besmetting, stralingsniveau of luchtactiviteit	Lozing en/of straling terrein-grens boven vergunningsnorm	Lozing en/of straling terrein-grens boven vergunningsnorm
Niet voldoen aan externe regels, niet zijnde: wet/regelgeving, vergunning of Tech Spec	Niet voldoen aan externe regels, niet zijnde: wet/regelgeving, vergunning of Tech Spec	Niet voldoen aan externe regels, niet zijnde: wet/regelgeving, vergunning of Tech Spec	Kennis en gedrag	Blootstelling groter dan jaar-limiet A-werker	Niet voorziene ernstige besmetting, stralingsniveau of luchtactiviteit	Lozing en/of straling terrein-grens boven vergunningsnorm	Lozing en/of straling terrein-grens boven vergunningsnorm
Niet voldoen aan interne regels	Niet voldoen aan interne regels	Niet voldoen aan interne regels	Kennis en gedrag	Blootstelling groter dan jaar-limiet A-werker	Niet voorziene ernstige besmetting, stralingsniveau of luchtactiviteit	Lozing en/of straling terrein-grens boven vergunningsnorm	Lozing en/of straling terrein-grens boven vergunningsnorm

Kans maal effect geeft de potentiële veiligheids-winst. In het probabilistische deel van de 10EVA13- risicomatrix worden het effect en de kans niet apart aangegeven omdat deze al verwerkt zijn in de kernsmeltfrequentie en het individuele risico. Daarom wordt in Figuur 2.4 direct de potentiële veiligheidswinst vastgesteld.

Doordat in de deterministische risicomatrix verschillende types van potentiële effecten worden beschouwd, zoals weergegeven in Figuur 2.2, is deze geschikt voor de vaststelling van het veiligheidsbelang van zowel technische (T) aandachtspunten als aandachtspunten die betrekking hebben op organisatie, personeel en administratie (OPA). De probabilistische risicomatrix wordt het meest toegepast bij technische aandachtspunten.

Uiteindelijk resulteren de risicomatrices in vijf klassen van potentiële veiligheidswinst:

- zeer klein
- klein
- midden
- groot
- zeer groot

De klasse is bepalend voor het veiligheidsbelang en de prioriteit van de aandachtspunten. Hierbij is de hoogste klasse die bij de verschillende onderdelen van de risicomatrix wordt vastgesteld bepalend. De acties die zijn gekoppeld aan de potentiële veiligheidswinst zijn weergegeven in Figuur 2.5.

Potentiële veiligheidswinst			
Kernsmeltfrequentie	Individueel Risico	Momentane kernsmeltfrequentie	
Delta TCDF (gemiddeld /jr)	Delta IR (gemiddeld /jr)	Overschrijding Interne norm: CDF > 1E-04/jr	
Zeer grote invloed (>250%)	Zeer grote invloed (>250%)	Meerdere malen per jaar bij EPZ	zeer groot
Grote invloed (25-250%)	Grote invloed (25-250%)	1 à 2 maal per jaar bij EPZ	groot
Significante invloed (5-25%)	Significante invloed (5-25%)	Wel eens gebeurd bij EPZ (0,1 /jaar)	midden
Beperkte invloed (1-5%)	Beperkte invloed (1-5%)	Wel eens gebeurd in de industrie (10-3/jaar)	klein
Verwaarloosbare invloed (0,2-1%)	Verwaarloosbare invloed (0,2-1%)	Nooit gebeurd in de industrie (10-5/jaar)	zeer klein

Figuur 2.4 10EVA13 risicomatrix - Probabilistische nucleaire veiligheid

Potentiële veiligheidswinst					
	zeer klein	klein	midden	groot	zeer groot
Actie	Geen actie	Risico-evaluatie uitvoeren, afweging ALARP	Aandacht vereist, afweging veiligheids-winst vs. kosten	Maatregelen kunnen worden gepland.	Maatregelen worden z.s.m. uitgevoerd.

Figuur 2.5 Acties gekoppeld aan de potentiële veiligheidswinst in de 10EVA13 risicomatrix

2.3 Waardering en keuze van maatregelen

De in de evaluatie vastgestelde aandachtspunten zijn voor zover van toepassing geclusterd en er zijn potentiële maatregelen vastgesteld voor de invulling van deze aandachtspunten. In relatie tot het veiligheidsbelang van de aandachtspunten zijn de potentiële maatregelen gewaardeerd op basis van hun globale kosten (zie Tabel 2.2).

Op basis van de indeling van de deterministische of probabilistische veiligheid (zie paragraaf 2.2) en de globale kostenschattings is een keus gemaakt

voor het wel of niet meenemen van een potentiële maatregel naar de volgende fase voor verdere uitwerking. In de Globale Beoordeling is het resultaat van deze analyses voorgelegd aan het Bevoegd Gezag.

Tabel 2.2 Kleurcodering voor belang van de aandachtspunten en kosten van de potentiële maatregelen

Deterministisch belang ¹⁾	zeer klein	klein	midden	groot	zeer groot
Probabilistisch belang ²⁾	zeer klein	klein	midden	groot	zeer groot
Kosten	< 20 k €	20 - 200 k €	200 k € - 2 M €	2 - 10 M €	> 10 M €

¹⁾ Op basis van de deterministische risicomatrix (zie Figuur 2.3)

²⁾ Op basis van de probabilistische risicomatrix (zie Figuur 2.4).

Indien het betreffende punt geen onderdeel is van het PSA-model is dit aangegeven met een “-”.

2.4 Conceptueel Verbeterplan

De uiteindelijke besluitvorming met betrekking tot de te implementeren maatregelen vindt plaats op basis van het Conceptueel Verbeterplan. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 2.6. Aan de hand van deze figuur wordt het proces hieronder kort samengevat.

Zoals eerder beschreven heeft de evaluatie geresulteerd in vijftien Safety Factor rapporten met aandachtspunten. Deze rapporten zijn door ANVS beoordeeld en van commentaar voorzien. Op basis hiervan zijn in de Globale Beoordeling de aandachtspunten geclusterd en voorzien van een deterministisch en probabilistisch veiligheidsbelang conform de methodiek zoals beschreven in paragraaf 2.2. Voor deze aandachtspunten zijn potentiële maatregelen vastgesteld (inclusief eventuele alternatieven) welke zijn ingedeeld in drie groepen:

- Techniek maatregelen (T)
- Organisatie, Procedures en Administratie maatregelen, welke door hun omvang en organisatorische complexiteit een projectmatige aanpak vergen (OPA)
- OPA-punten die uitgevoerd kunnen worden binnen de reguliere verbetercyclus van de bedrijfsprocessen van de reguliere organisatie (OPA-REG).

Deze potentiële maatregelen zijn vastgelegd in het rapport Globale Beoordeling 10EVA13 dat door ANVS is beoordeeld en waarvoor een verklaring van geen bezwaar is verkregen.

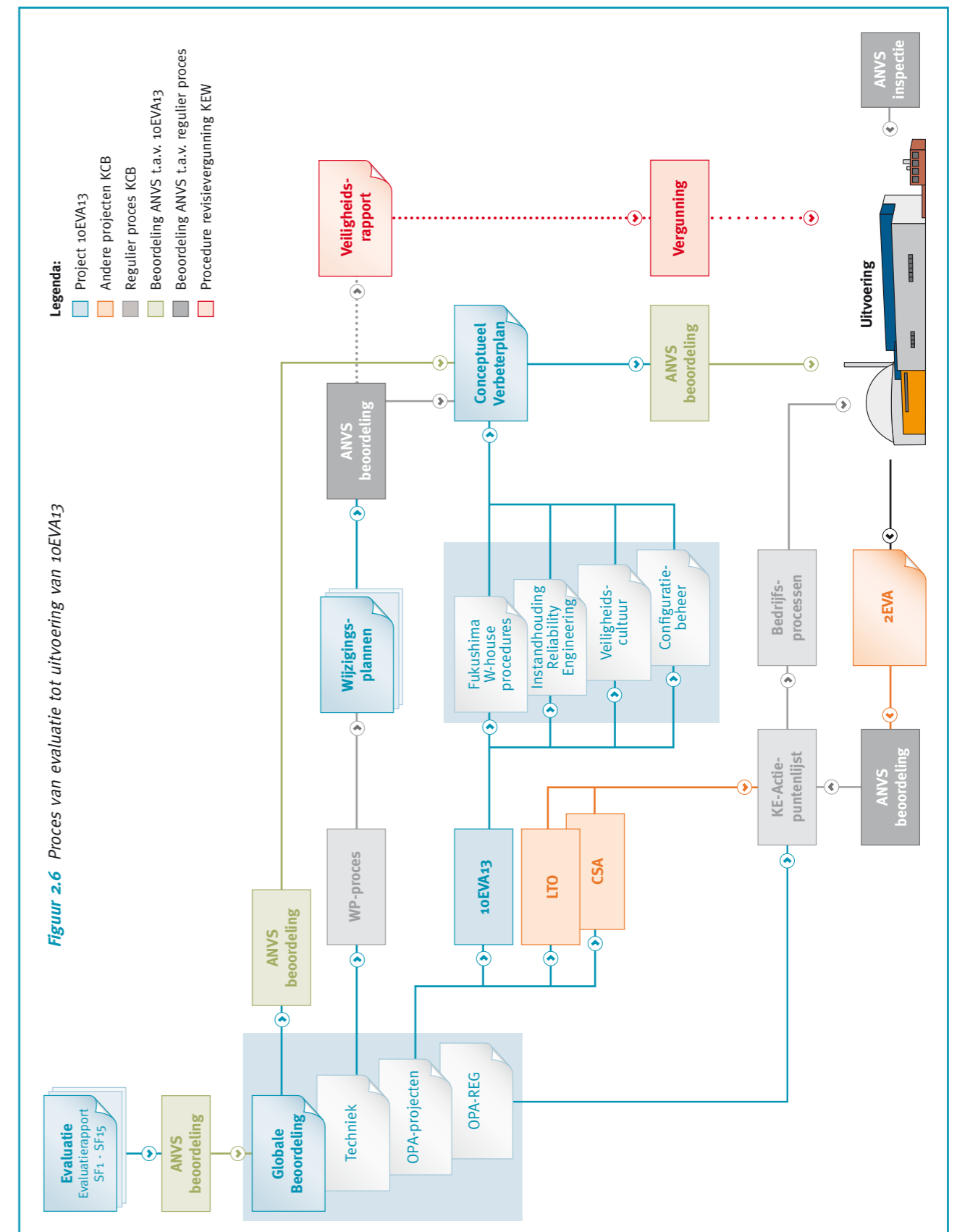
Uit de potentiële T-maatregelen is op basis van de kosten en het deterministische en probabilistische veiligheidsbelang een keus gemaakt voor verdere uitvoering. Deze maatregelen zijn vervolgens in het reguliere wijzigingsplan-proces (WP) verwerkt tot wijzigingsplannen waarbij de technische haalbaarheid en uitvoering is uitgewerkt. Deze wijzigingsplannen vallen onder de reguliere beoordeling van ANVS. De uitkomsten van het WP-proces zijn in het Conceptueel Verbeterplan opgenomen als definitieve maatregelen. Voor zover

van toepassing worden deze maatregelen ook verwerkt in het nieuwe veiligheidsrapport dat als bijlage dient voor de aanvraag tot revisie van de Kernenergievergunning.

Voor de OPA maatregelen zijn binnen 10EVA13 vier clusters gedefinieerd waarbinnen de maatregelen projectmatig worden uitgevoerd. Deze clusters zijn in het Conceptueel Verbeterplan opgenomen als definitieve maatregelen. Een deel van de maatregelen wordt uitgevoerd binnen andere projecten (CSA en LTO) omdat de uitvoering beter bij deze projecten aansluit.

De OPA-REG maatregelen zullen opgelost worden binnen de reguliere verbetercyclus van de betreffende bedrijfsprocessen, omdat zij beperkt van omvang en complexiteit zijn. De verbetering van deze bedrijfsprocessen is onderdeel van de 2-jaarlijkse evaluatie (2EVA) welke apart door ANVS wordt beoordeeld.

Naar de in het Conceptueel Verbeterplan beschreven maatregelen wordt verwezen vanuit artikel II.B.12 van de Kernenergievergunning van KCB. De uitvoering van de maatregelen vindt plaats volgens de reguliere bedrijfsprocessen na het verkrijgen van de benodigde goedkeuring en vergunning. Op de uitvoering wordt toezicht gehouden door de ANVS.



3 Resultaten van de evaluatie

3.1 Aandachtspunten uit de evaluatie

In de veiligheidsevaluatie van de 15 Safety Factors zijn bijna 200 aandachtspunten vastgesteld. De verdeling van deze aandachtspunten over de verschillende evaluatieonderwerpen is gegeven in Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Verdeling van de aandachtspunten over de Safety Factors

Safety Factor	Aantal aandachtspunten
A. Installatie:	
SF 1 Ontwerp	56
SF 2 Huidige conditie van SSCs	2
SF 3 Kwalificatie van apparatuur	1
SF 4 Veroudering	1
B. Veiligheidsanalyse:	
SF 5 Deterministische veiligheidsanalyse	6
SF 6 Probabilistische veiligheidsanalyse	0
SF 7 Interne en externe invloeden	36
C. Prestatie en terugkoppeling van ervaring:	
SF 8 Veiligheidsprestatie (gecombineerd met SF11)	31
SF 9 Ervaring andere kernenergiecentrales en onderzoeksresultaten	2
D. Management	
SF 10 Organisatie, management systeem en veiligheidscultuur	9
SF 11 Procedures (gecombineerd met SF8)	Zie SF8
SF 12 De menselijke factor	1
SF 13 Emergency planning	7
E. Omgeving:	
SF 14 Radiologische invloed op de omgeving	
SF 15 Stralingsbescherming (SF14/15 gecombineerd)	46
Totaal	198

In bovenstaande tabel valt op dat de Safety Factors 2, 3 en 4 maar enkele aandachtspunten hebben opgeleverd. Dat komt doordat de evaluatie hiervan voor een belangrijk deel is ingevuld door het project voor verlenging van de ontwerp bedrijfsduur, LTO-bewijsvoering (Long Term Operation), en het daartoe doorlopen vergunningstraject. Een vergelijkbare situatie geldt

voor SF6 welke bijna geheel is ingevuld door de IPSART-missie (International Probabilistic Safety Assessment Review Team) van de IAEA.

3.2 Resulterende maatregelen

Voor de Safety Factors 8 t/m 12 geldt dat de aandachtspunten bij de ene Safety Factor in een aantal gevallen ook van toepassing zijn op één van de andere Safety Factors.

Zoals aangegeven in de beschrijving van de methodiek (zie paragraaf 2.1) zijn de aandachtspunten uit de SF-rapporten, voor zover zij inhoudelijk samenhangen, geclusterd. Vervolgens zijn de aandachtspunten globaal gewaardeerd ten aanzien van hun belang met betrekking tot deterministische of probabilistische veiligheid en voorzien van een kleurcodering volgens Tabel 2.2. Daarna zijn de potentiële maatregelen gedefinieerd die de van belang zijnde aandachtspunten, geheel of gedeeltelijk, adresseren. Hierbij zijn soms meerdere alternatieve maatregelen vastgesteld voor hetzelfde aandachtspunt of vult één maatregel meerdere aandachtspunten in. Op basis van de kosten van de potentiële maatregelen en het veiligheidsbelang is de keus gemaakt tot het wel of niet uitvoeren van de potentiële maatregelen.

De aantallen aandachtspunten en maatregelen gedurende het beschreven proces zijn weergegeven in Figuur 3.1. Uit Figuur 3.1 blijkt de in paragraaf 2.1 geschetste convergentie van een relatief groot aantal initiële aandachtspunten naar een beperkter aantal te implementeren maatregelen. Zoals aangegeven in de laatste drie rijen zijn van de 198 aandachtspunten die in de evaluatie zijn vastgesteld uiteindelijk 179 aandachtspunten verwerkt in 111 definitieve maatregelen. Bij deze maatregelen is onderscheid gemaakt tussen maatregelen die binnen 10EVA13 worden uitgevoerd (T en OPA) en maatregelen die binnen de reguliere verbetercyclus (OPA-REG) danwel binnen andere projecten (CSA en LTO) worden uitgevoerd. De OPA-REG aandachtspunten worden niet gevolgd vanuit 10EVA13 maar zijn doorgezet naar de reguliere verbetercyclus van de betreffende bedrijfsprocessen.

De lijst met de Techniek aandachtspunten en maatregelen is weergegeven in bijlage A. Daarbij is aangegeven onder welk onderdeel de maatregel wordt uitgevoerd. De aanduiding T## verwijst naar



Figuur 3.1 Van SF-aandachtspunten naar potentiële maatregelen (PM) en definitieve maatregelen

de Techniek maatregelen in Bijlage C. In het geval een maatregel bij nader inzien onder de groep OPA-maatregelen valt, heeft deze de aanduiding OPA## gekregen, welke verwijst naar Bijlage D. Indien de maatregel zal worden uitgevoerd in het kader van een ander project dan staat in de laatste kolom de aanduiding van het betreffende project (CSA of LTO). Voor een aantal maatregelen was in eerste instantie uitvoering voorzien maar is in het WP-proces vastgesteld dat de probleemstelling is vervallen. De argumentatie hiervoor is separaat voorgelegd aan de ANVS.

De lijst met de OPA aandachtspunten en maatregelen is weergegeven in bijlage B. Daarbij is aangegeven onder welk onderdeel de maatregel wordt uitgevoerd. De aanduiding OPA## verwijst daarbij naar de OPA maatregelen in Bijlage D. Indien de maatregel zal worden uitgevoerd in het kader van een ander project dan staat in de laatste kolom de aanduiding van het betreffende project (CSA of LTO).

3.3 Voorgetrokken maatregelen

Bij de vaststelling van het Basisdocument 10EVA13 en gedurende de evaluatie zijn een aantal maatregelen vastgesteld waarvoor de implementatie eerder is gestart, bijvoorbeeld omdat de resultaten hiervan nodig waren bij de evaluatie. Deze voorgetrokken maatregelen zijn:

- Update Technisch Informatie Pakket (TIP) en revisie van het Veiligheidsrapport
- Uitvoering van nieuwe veiligheidsanalyses
- Update probabilistische veiligheidsanalyse (PSA)
- Vernieuwing van de gebouwkranen (UQ010/016).

Deze voorgetrokken maatregelen, welke dus al zijn uitgevoerd, worden hieronder kort behandeld.

Update TIP en revisie van het VR

Een aantal van de maatregelen vanuit 10EVA13 en de CSA vereist een wijziging van de kernenergie-wetvergunning. Het bevoegd gezag heeft aangegeven dat in het kader van 10EVA13 in combinatie met de wijzigingsvergunning een revisievergunning dient te worden aangevraagd. Hiertoe is een volledige herziening van het aan de KEW-vergunning ten grondslag liggende Veiligheidsrapport opgesteld. Als voorgetrokken maatregel vanuit 10EVA13 is de structuur van het Technisch Informatie Pakket (TIP) aangepast, ten behoeve van een eenduidige en consistente opbouw van de ontwerpbasis. Dit documentatiepakket dient als onderbouwing van het Veiligheidsrapport VR15.

Met het vernieuwde TIP is een belangrijke bijdrage geleverd om de volgende voordelen van een effectief configuratiebeheer te realiseren, conform het IAEA rapport "Configuration management in NPPs":

- faciliteren wijzigingsontwerp en implementatie door eenduidige beschikbaarheid van installatiegegevens
- faciliteren overheidsbeoordeling
- faciliteren levensduurverlenging programma's
- faciliteren 10-jaarlijkse herevaluaties (ontwerpbasis van systemen)
- integraal onderdeel safety culture (bijvoorbeeld werken met betrouwbare informatie).

Uitvoering van nieuwe veiligheidsanalyses

In het Veiligheidsrapport zijn deterministische veiligheidsanalyses gerapporteerd die aantonen dat voldaan wordt aan de door de overheid vastgestelde limieten ten aanzien van lozingen van radioactieve stoffen in de atmosfeer en ten aanzien van stralingsdosis. Naar aanleiding van de bevindingen van de 10-jaarlijkse evaluatie zijn hierop de volgende aanvullingen doortgevoerd:

1. Uitbreiding van de lijst met veronderstelde (en representatieve) begingebourtenissen, welke een totaal spectrum aan begingebourtenissen voor normaal bedrijf, storingen, ontwerpongevallen, buitenontwerpongevallen en ernstige ongevallen omvat;
2. Toevoeging of actualisering van de deterministische veiligheidsanalyses voor de volgende begingebourtenissen:
 - a. Onbedoeld uittrekken van regelstaven
 - b. Lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling
 - c. Lekkage van 20 cm² in het reactorvat, beneden de bovenkant van de kern
 - d. Noodstroomsituatie waarbij uitvallen van het systeem voor snelle afschakeling wordt verondersteld.

In het kader van de 10-jaarlijkse evaluatie is eveneens getoetst of de aanwezige deterministische veiligheidsanalyses compleet en geldig zijn rekening houdende met:

- het huidige ontwerp van de centrale
- de huidige exploitatievoorwaarden van de centrale inclusief kernontwerpen gebaseerd op de huidige uranium verrijgingsgraden en de inzet van MOX
- de huidige regelgeving en standaarden.

Hieruit is naar voren gekomen dat de analyse voor de onder 2b aangeduide gebeurtenis niet geheel conform het huidige ontwerp van de centrale was uitgevoerd. De desbetreffende deterministische veiligheidsanalyse is daarom vernieuwd, waarmee is aangetoond dat nog steeds aan de relevante beschermingsdoelstellingen wordt voldaan.

Met het uitgebreide spectrum van gepostuleerde begingebourtenissen en de additionele veiligheidsanalyses voldoen de deterministische veiligheids-

analyses aan de huidige stand der techniek (zie ook paragraaf 4.3).

Update PSA

De probabilistische veiligheidsanalyse (PSA) van KCB is een "levend" instrument dat continu wordt geactualiseerd aan de hand van veranderingen in de installatie/procedures en gewijzigde/nieuwe inzichten ten aanzien van bijvoorbeeld begingebourtenissen en faalkansen van componenten. De PSA is in 2010 en 2013 in het kader van een IAEA IPSART missie door een team van internationale PSA experts beoordeeld op volledigheid, toepassingen, gebruikte analysemethoden en state-of-the-art. Uit de eerste beoordeling volgden verbeterpunten die in het model zijn geïmplementeerd, waarna het LPSA13 model is 'bevroren'. Vastgesteld is dat dit PSA-model voldoet aan de huidige regelgeving en standaarden. Dit nieuwe model is toegepast voor de zwakke punten analyse en voor de veiligheidsbeoordeling van de maatregelen die voortkomen uit de 10-jaarlijkse evaluatie (zie paragrafen 4.7 en 4.8).

Gebouwkranen (UQ010/016)

In het kader van 10EVA13 zijn de volgende veiligheidsrelevante kranen met voorrang behandeld:

- De UQ010 kraan, ook wel bolkraan, polaire kraan of carousselkraan genoemd, welke zich in het reactorgebouw (01) bevindt
- De UQ016 kraan, ook wel buitenkraan of half-portaalkraan genoemd, welke zich aan de buitenzijde van het reactorgebouw bevindt.

Bij implementatie in 2010 van een set additionele remmen op de polaire kraan traden kwalificatieproblemen op. Omdat het vallen van een zware last consequenties kan hebben voor de nucleaire veiligheid (een vallende splijtstofcontainer kan schade aanrichten aan het primaire circuit), zijn maatregelen genomen waarbij de katten met daarin de hijswerktuigen zijn vervangen door nieuwe die voldoen aan de huidige regelgeving.

4 Integrale veiligheidsbeoordeling

In de afgelopen jaren hebben zich verschillende ontwikkelingen voorgedaan op het gebied van nucleaire veiligheid die zijn meegenomen in de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie en die uiteindelijk leiden tot het uitvoeren van veiligheid verhogende maatregelen. De belangrijkste ontwikkelingen zijn daarbij de volgende:

1. Nieuwe regelgeving: NVR 2011 en WENRA
2. Nieuwe te veronderstellen ongevallen (PIE's)
3. "Lessons learned" van het ongeval in Fukushima
4. "State of the Art" met betrekking tot nieuwe reactorontwerpen
5. Interne en externe bedrijfservaringen.

In de paragrafen 4.2 t/m 4.6 worden deze ontwikkelingen kort geschetst en worden de uit deze ontwikkelingen voortkomende maatregelen benoemd. In paragraaf 4.1 wordt de invloed van de verschillende maatregelen naar het beschermingsniveau binnen het "Defence in Depth" concept gegeven. In paragraaf 4.7 worden de uit de zwakke punten analyse voortkomende maatregelen benoemd. De kwantitatieve veiligheids-winst zoals die berekend is met LPSA13 wordt gegeven in paragraaf 4.8.

4.1 Versterking van het "Defence in Depth" concept

De beheersmiddelen van de installatie, de processen en de mensen kunnen worden ingedeeld in de "Lines of Defence" van het "Defence in Depth" concept (zie Tabel 4.1, conform IAEA-INSAG 12). De voorgestelde maatregelen betreffen een versterking van de beheersing van één of meerdere van deze niveaus.

De versterking van de beheersing van de verschillende niveaus door de maatregelen is aangegeven in Tabel 4.2.

Uit Tabel 4.2 blijkt dat de invloed van de maatregelen op de verschillende "Defence in Depth" niveaus redelijk verdeeld is. Overigens is de indeling naar "Defence Lines" niet altijd strikt eenduidig. Zo vallen er onder "OPA04 Configuratie-beheer" ook verbeteringen aan de noodstroombalansen welke bij niveau 3 horen. De aanpassing van het meetsysteem voor de dosis op de terreingrens is van belang voor het alarmplan en is daarom ingedeeld in niveau 5, maar heeft ook een functie tijdens ontwerp- en buiten-ontwerpongevallen (niveaus 3 en 4).

Tabel 4.1 Beheersmiddelen binnen het "Defence in Depth" concept

Defence Line	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Bedrijfstoestand	Normaal bedrijf	Storing	Ontwerpongeval	Buiten-ontwerp-ongeval	Kernsmelt-ongeval met lozing
Beheersmiddelen	Conservatief ontwerp en kwaliteit van installatie en bedrijfsvoering	Regeling, begrenzing en beveiliging en overige bewakings-mechanismes	Veiligheids-systemen en ongevals-procedures	Buiten-ontwerp veiligheids-systemen en accident management	Alarmplan/ Externe noodmaatregelen

Tabel 4.2 Invloed maatregelen op "Defence in Depth" niveaus

Defence Line	Maatregelen	Oorsprong ^{*)}
Level 1, 2	Voorkomen en beheersen van storingen	
	To8 Ergonomische verbetering nucleair monsternamesysteem TV	5
	T10 Diverse brandbeveiligingsmaatregelen	1, 5, 6
	T11 Verbetering aardings- en bliksembeveiliging	5
	T12 Installatie van een onafhankelijke netverbinding voor eigen bedrijf	1, 3
	T13 Spanningsbewaking noodstroomrailsystemen en faseuitval-bewaking hoofdvoeding	5
	T14 Meetprogramma toestand TF/VF-koelers	5
	OPA02 Versterken van onderhoud, inspectie en surveillance (Instandhouding)	1
	OPA03 Projectmatige aanpak van Veiligheidscultuur	5
OPA04 Zekerstellen en vastleggen van veiligheidsrelevante ontwerpaspecten (Configuratiebeheer)	2	
Level 3	Beheersen van een ontwerpongeval	
	To4 Aanpassing splijtstofopslagbassinkoelsysteem	1, 3
	To6 Scheiding aanzuigruimten en tegenspoelmogelijkheid putbedrijf	5
	T15 Isolatie volumeregelsysteem bij de doorgang van de veiligheidsomhulling	1
	T17 Waterbestendigheid van elektrische ruimte 03.114	1
	T18 Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van primaire drukmetingen	1
	T19 Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van klemmenkasten in gebouw 2	1
Level 4	Beheersen van een buiten-ontwerp ongeval	
	To1 Automatisch inschakelen noodkoelwatersysteem	3
	To2 Plaatsing additionele batterijcapaciteit op noodstroomnet 2	3, 6
	To3 Aansturing YP-afblaaskleppen en andere specifieke afsluiters (RY, TA, YD) aanstuurbaar vanuit gebouw 35	3, 6
	To5 Vervangen rubberdichting van sluis REBA/SOB	3
	To7 Externe koeling reactorvat	3, 4
	T16 Aanpassen neutronenfluxdichtheidsmeting buiten de kern	1
OPA01 Verbetering van noodprocedures	3	
Level 5	Beperken van radiologische gevolgen bij een ernstig ongeval	
To9 Aanpassing meetsysteem ter bewaking van dosis op de terreingrens	1	

- *) Oorsprong:
1. Nieuwe regelgeving: NVR 2011 en WENRA (zie paragraaf 4.2)
 2. Nieuwe te veronderstellen ongevallen (PIE's) (zie paragraaf 4.3)
 3. "Lessons learned" van het ongeval in Fukushima (zie paragraaf 4.4)
 4. "State of the Art" met betrekking tot nieuwe reactorontwerpen (zie paragraaf 4.5)
 5. Interne en externe bedrijfservaringen (zie paragraaf 4.6)
 6. Probabilistische veiligheidsanalyse (zie paragraaf 4.7).

4.2 Nieuwe regelgeving: NVR 2011 en WENRA

Een belangrijke input voor de evaluatie betreft de te toetsen regelgeving en normen. Hierbij is een gradatie vastgelegd van verplichte regelgeving zoals vastgelegd in de vergunning en de Nederlandse Wetgeving en niet verplichte internationale regelgeving die als referentie voor de evaluatie is gebruikt. De verplichte regelgeving zoals deze is genoemd in de bedrijfsvergunning betreft de *Nucleaire Veiligheidsregels en -richtlijnen* (NVRs). Zowel de NVRs als de internationale regels en normen (zoals IAEA en WENRA) hebben een hiërarchische indeling van verplichte regels en aanbevelingen tot aan algemene praktijk, technische documentatie en handleidingen voor specifieke onderwerpen (zie Figuur 4.1).

Bij de gewijzigde vergunning van 2011 is een nieuw pakket NVRs aan de vergunning gekoppeld. Deze NVRs zijn gebaseerd op recente IAEA Safety Requirements and Guides. De toetsing aan deze nieuwe NVRs was onderdeel van de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie. Daarnaast is in 2008 de eerste versie van nieuwe richtlijnen van de

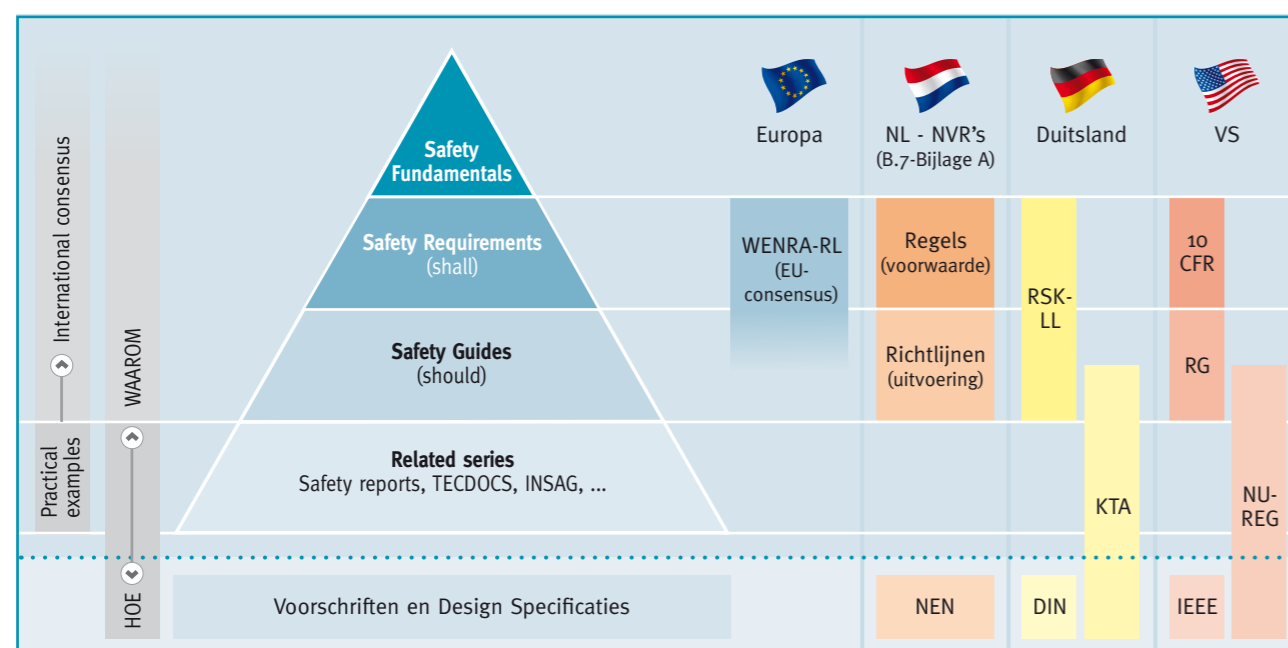
organisatie van *Western European Nuclear Regulators Association* (WENRA) beschikbaar gekomen, de WENRA Reference Levels (geharmoniseerde West-Europese regelgeving). De toetsing aan deze documenten was ook onderdeel van de evaluatie.

De uit de evaluatie van deze nieuwe regelgeving voortkomende maatregelen zijn:

- Installatie van een onafhankelijke netverbinding voor eigen bedrijf (T12)
- Aanpassing splijtstofopslagbassinkoelsysteem (T04)
- Systeemverbeteringen ten aanzien van ongevalsbestendige metingen en containment-isolatie (T15 t/m T19)
- Verbetering van onderhoud, toezicht en in-service inspecties (OPA02)
- Inrichting en verankering van het verouderings-beheersysteem in de KCB-organisatie (OPA02).

Concluderend kan worden gesteld dat met deze evaluatie en de uitvoering van bovenstaande maatregelen de in Bijlage A van de vigerende Kernenergievergunning opgenomen lijst van de huidige van kracht Nucleaire veiligheidsregels en richtlijnen (NVR's) zijn geverifieerd.

Figuur 4.1 Hiërarchie van regelgeving met IAEA als referentie



4.3 Additioneel te veronderstellen ongevallen (PIE's)

Volgens de NVR NS-G-1.2 moet voor elke bedrijfs-toestand een spectrum van gepostuleerde begin-gebeurtenissen (PIE: Postulated Initiating Event) worden bepaald. Deze begingeburtenissen omvatten het falen van apparatuur en operatorfouten (beide binnen en buiten de faciliteit) en interne en externe gebeurtenissen met menselijke of natuurlijke oorsprong, die één of meerdere veiligheidsfuncties van de installatie op de proef stellen. Het spectrum van PIEs moet verzekeren dat op alle aannemelijke gebeurtenissen met mogelijke ernstige gevolgen is geanticipeerd en dat de gevolgen van deze gebeurtenissen door het ontwerp van de centrale worden beheerst. Het aantonen van deze beheersing gebeurt door middel van deterministische veiligheidsanalyses.

De toetsing van de deterministische veiligheidsanalyses voor KCB aan de nieuwste Europese en Duitse regelgeving (WENRA, BMU) en aan het nieuwe reactorontwerp van de EPR heeft geresulteerd in een uitbreiding van de PIE-lijst met 60 nieuwe begingeburtenissen. Een belangrijk onderdeel hiervan vormen begingeburtenissen met betrekking tot het splijtstofopslagbassin. Op basis van deze nieuwe lijst en de verificatie van de geldigheid van de bestaande veiligheidsanalyses, zijn tien veiligheidsanalyses vernieuwd of aangevuld teneinde de ontwerpbasis voor de veiligheidsrelevante onderdelen te bevestigen. Deze nieuwe analyses zijn als voorgetrokken maatregel inmiddels uitgevoerd en gerapporteerd in de revisie van het Veiligheidsrapport (zie paragraaf 3.3).

In deze rapportage is, conform NVR.NS-R-1 en NVR.SSG-2, een lijst met buiten-ontwerpongevallen en ernstige (kernsmelt) ongevallen toegevoegd. Hierbij zijn aangepaste randvoorwaarden en acceptatiecriteria gehanteerd op basis van de kans van optreden van deze ongevallen.

Geconcludeerd kan worden dat met het uitgebreide spectrum van gepostuleerde begingeburtenissen en de additionele veiligheidsanalyses de ontwerpbasis van de installatie en de veiligheids-systemen conform de huidige stand der techniek

is bevestigd. Het uitgebreide spectrum van veiligheidsanalyses is gerapporteerd in de revisie van het Veiligheidsrapport.

4.4 “Lessons learned” van het ongeval in Fukushima

Het ongeval van de kernenergiecentrale van Fukushima als gevolg van de aardbeving en tsunami in maart 2011 heeft enerzijds geleid tot het uitvoeren van de stresstest (CSA) en is anderzijds beschouwd in het kader van de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie. Het voornaamste onderscheid tussen beide projecten is dat de CSA uitgaat van gepostuleerde extreme externe gebeurtenissen en dat de 10EVA13 evalueert op basis van regelgeving en de naar aanleiding hiervan beschouwde ontwerp- en buiten-ontwerp gebeurtenissen. De 10EVA13 evaluatie beschouwt echter ook expliciet “Lessons learned” en om die reden is het ongeval van Fukushima ook opgenomen in het Basisdocument van 10EVA13. De bij de CSA geïntroduceerde bepaling van marges, waarbij autarkie en robuustheid in geval van onvoorziene gebeurtenissen belangrijke thema's zijn, heeft de resultaten van 10EVA13 beïnvloed. Hierdoor is sterker gefocust op de bedreigingen van aardbeving, overstrooming, verlies van koeling van het splijtstofopslagbassin, verlies van externe stroomvoorziening en het ontstaan van waterstof.

De 10EVA13 maatregelen die voortkomen uit de “Lessons learned” van Fukushima betreffen technische maatregelen die de robuustheid van de installatie tegen gepostuleerde onwaarschijnlijke gebeurtenissen verhogen en procedurele maatregelen met betrekking tot de noodprocedures voor dergelijke gebeurtenissen. Deze maatregelen worden binnen het CSA-project uitgevoerd en door de ANVS opgevolgd. Vanuit de CSA zijn verdiepende studies voorgesteld die zijn meegenomen in 10EVA13 (S1 t/m S7). Binnen 10EVA13 zijn daarom de kans op en de gevolgen van een mogelijke overstrooming onderzocht en is de robuustheid van de installatie tegen een aardbeving vastgesteld. Verder is een nadere analyse uitgevoerd naar het ontstaan en verspreiden van waterstof gedurende ernstige ongevallen en is

de bestendigheid van het splijststofopslagbassin tegen koken van het koelwater vastgesteld.

Op basis van de studies zijn maatregelen voorgesteld voor een extra verbinding met het externe net, de toevoeging van gebunkerde injectiepunten om het splijststofopslagbassin bij te vullen en om het reactorvat te koelen. Ook wordt de autarkie versterkt en wordt batterijcapaciteit toegevoegd voor het bedienen van specifieke kleppen die in extreme noodsituaties van belang zijn voor de koeling van de splijststof.

Voor het geval dat de maatregel aansluit bij andere specifieke 10EVA13 (ontwerp)evaluatiepunten, is er gekozen voor een integrale oplossing binnen het 10EVA13 project. Dit betekent dat enkele 10EVA13 maatregelen verder gaan dan het adresseren van evaluatiepunten zoals voortkomend uit paragraaf 4.2 en 4.3, maar ook extra marge en /of onwaarschijnlijk c.q. gepostuleerde bedreigingen adresseren.

De hieruit resulterende maatregelen in het kader van 10EVA13 zijn:

- Aanpassing en uitbreiding van de ongevalsprocedures (OPA01)
- Automatisch inschakelen van het noodkoelwatersysteem (To1)
- Plaatsen van additionele batterijcapaciteit (To2)
- Aanstuurbaar maken van specifieke afsluiters vanuit het tegen externe invloeden gebunkerde gebouw 35 (To3)
- Installatie van een gebunkerde aansluiting voor het bijvullen van het splijststofopslagbassin (To4)
- Vervangen rubberdichting van sluis REBA/SOB (To5).

Concluderend kan worden gesteld dat met deze evaluatie en de uitvoering van bovenstaande maatregelen, in combinatie met de maatregelen vanuit de CSA, de “lessons learned” van de aardbeving en tsunami in Japan van 2011 zijn meegenomen.

4.5 “State of the Art” met betrekking tot nieuwe reactorontwerpen

Als onderdeel van de tienjaarlijkse veiligheids-evaluatie is een studie uitgevoerd met als doel de huidige stand van het ontwerp van de KCB te vergelijken met nieuwe reactorontwerpen en om te zien of daaruit aandachtspunten voor de evaluatie geformuleerd konden worden. Daartoe is een vergelijking gemaakt met een moderne drukwaterreactor met vooral actieve veiligheidssystemen, de EPR (European Pressurised Reactor) van AREVA en een moderne drukwaterreactor met vooral passieve veiligheidssystemen, de AP1000 van Westinghouse. Uit deze studie bleek dat er naast een aantal verschillen ook een groot aantal overeenkomsten bestaat tussen deze reactorontwerpen, waarbij de KCB het meest overeenkomst heeft met de EPR. Met name de redundantie, ruimtelijke scheiding en beheersing van externe invloeden is bij de EPR verder doorgevoerd dan bij KCB, maar door de in het verleden uitgevoerde modificatieprojecten van de KCB, waarbij op deze punten additionele systemen zijn toegevoegd, zijn de verschillen met de EPR beperkt.

Een verschil tussen KCB en de moderne drukwaterreactoren EPR en AP1000 is dat bij de laatste twee een additionele voorziening is getroffen met betrekking tot valfalen in geval van een kernsmelt. Uit de evaluatie is een maatregel voortgekomen die is geënt op de mogelijkheid bij de AP1000 voor koeling van de reactorkern door toevoer van water aan de buitenzijde van het reactorvat. Hierdoor kan de koeling in extreme (en zeer onwaarschijnlijke) situaties, waarbij de directe koeling door watertoevoer in het reactorvat niet functioneert, toch worden gewaarborgd. Een dergelijke mogelijkheid is ook voor KCB voorzien, waarmee de beheersing van een dergelijk ongeval wordt verbeterd:

- Externe koeling reactorvat (To7).

4.6 Interne en externe bedrijfservaringen

In het kader van de 10-jaarlijkse veiligheids-evaluatie is de wijze waarop de KCB gebruik maakt van relevante nationale en internationale ervaringen en onderzoeksresultaten beschouwd. KCB wordt via de WANO, de IAEA en de VGB continu geïnformeerd over de wereldwijd voorvallen belangrijke gebeurtenissen bij kern-energiecentrales en wordt door haar leveranciers en fabrikanten op de hoogte gehouden van alle mogelijke verbeteringen met betrekking tot de installatie van de KCB. Daarnaast maakt EPZ gebruik van de resultaten van onderzoeken zoals uitgevoerd door gerenommeerde instituten als NRG en TRACTEBEL en participeert zij in internationale werkgroepen zoals georganiseerd door de VGB. Dit alles doet EPZ om te leren van de ervaringen van externe partijen met de bedoeling de hoge mate van veiligheid en betrouwbaarheid te waarborgen en continu te verbeteren. Belangrijke actuele aspecten in deze ervaringsuitwisseling zijn onder andere Verouderingsbeheer, Stralingsbescherming, Veiligheidscultuur en Nucleaire Veiligheid.

Op haar beurt deelt de KCB haar eigen ervaringen met de nucleaire industrie. Zij houdt AREVA op de hoogte van de ervaringen met de KCB-installatie, meldt incidenten aan de VGB, WANO en IAEA en levert professionals aan de WANO en IAEA voor deelname in peerreviews.

Bij de evaluatie zijn ten aanzien van de analyse van externe storingsmogelijkheden geïdentificeerd om de effectiviteit van de beheersing van storings te verhogen. Daarnaast is bij de evaluatie van de diverse Safety Factors gebruik gemaakt van externe kennis en van internationale ervaringen. Maatregelen die hieruit zijn voortgekomen zijn:

- Scheiding aanzuigruimten en tegenstroomspoelmogelijkheid putbedrijf (To6)
- Ergonomische verbetering nucleair monsternamesysteem TV (To8)
- Diverse brandbeveiligingsmaatregelen (T10)
- Verbetering aardings- en bliksembeveiliging (T11)
- Spanningsbewaking noodstroomrailsystemen en faseuitval-bewaking hoofdvoeding (T13)

- Meetprogramma toestand TF/VF-koelers (T14)
- Projectmatige aanpak van Veiligheidscultuur (OPA03).

4.7 Probabilistische beschouwing

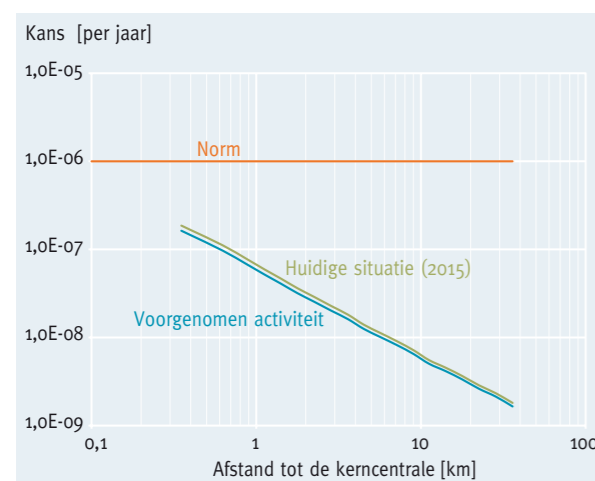
In het kader van de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie is de probabilistische veiligheidsanalyse (PSA) beschouwd op volledigheid, toepassingen, gebruikte analysemethoden en state-of-the-art waarbij deze evaluatie in grote mate is gebaseerd op de uitgevoerde IAEA IPSART missie (zie paragraaf 3.3). De naar aanleiding van deze evaluatie vernieuwde PSA, model LPSA-13, van de KCB-PSA kenmerkt zich door een kernsmeltfrequentie (TCDF-waarde) voor KCB van $3 \cdot 10^{-6}$ /jaar. Deze waarde is hoger dan die van het voorlaatste model (LPSA-09). De belangrijkste reden voor deze verhoging is dat de PSA methodes conservatiever zijn geworden, daarnaast is het PSA-model uitgebreid. De PSA resultaten en inzichten zijn getoetst aan internationale ervaringen en aan derde generatie reactorontwerpen in een Benchmark Studie waarbij de bevindingen en ervaringen van de Belgische PSAs en de PSAs van de EPR en AP1000 reactor-ontwerpen zijn beschouwd.

Verder is het PSA model LPSA-13 gebruikt voor het identificeren van eventuele zwakke punten in het ontwerp van KCB. Maatregelen die hieruit zijn voortgekomen zijn:

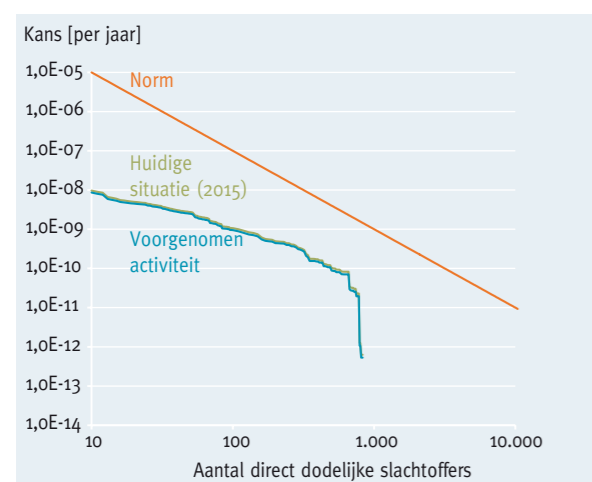
- Plaatsen van additionele batterijcapaciteit (To2)
- Aanstuurbaar maken van specifieke afsluiters vanuit het tegen externe invloeden gebunkerde gebouw 35 (To3)
- Diverse brandbeveiligingsmaatregelen (T10).

4.8 Invloed van de maatregelen op individueel risico en groepsrisico

Met behulp van het nieuwe PSA model LPSA-13 is het effect van de implementatie van de verbetermaatregelen uit het voorliggende conceptueel verbeterplan op het individueel risico en op het groepsrisico berekend. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 4.2 en Figuur 4.3.



Figuur 4.2 Individueel risico voor en na implementatie van het verbeterplan



Figuur 4.3 Groepsrisico voor en na implementatie van het verbeterplan

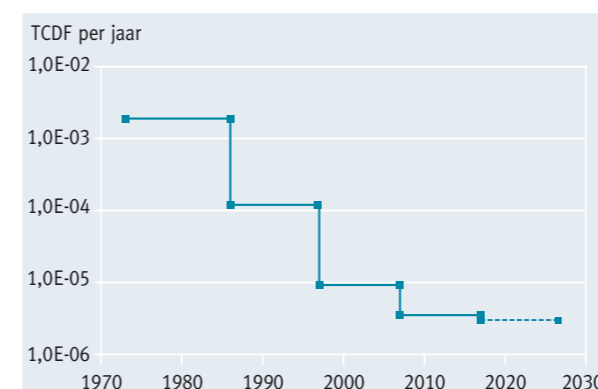
Uit de figuren blijkt dat de maatregelen een (beperkte) verbetering voor het individueel risico en het groepsrisico opleveren. Het individueel risico en het groepsrisico blijven ruimschoots voldoen aan de gestelde normen van het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen. Dit geldt zowel voor de huidige situatie als voor de situatie na implementatie van het verbeterplan (de voorgenomen activiteit).

De invloed van de verbetermaatregelen op individueel- en groepsrisico is beperkt doordat de maatregelen van de 10-jaarlijkse veiligheids-evaluatie veelal het gevolg zijn van deterministische overwegingen, namelijk:

- Het voldoen aan (deterministische) eisen die voortkomen uit nieuwe regelgeving (NVRs), wat met name resulteert in maatregelen die leiden tot versterking van de tweede line of defence (detecteren en beheersen van storingen).
- De 'lessons learned' van het ongeval in Fukushima, waarbij deterministische postulaten zijn verondersteld terwijl de kans van optreden extreem laag is.
- Het beschouwen van 'state of the art' met betrekking tot nieuwe reactorontwerpen, waarbij de maatregel betrekking heeft op een ongeval waarvan de kans van optreden zeer laag is.

De robuustheid van de installatie tegen voorziene en onvoorziene omstandigheden en daarmee de veiligheid wordt vergroot door deze maatregelen, maar ze hebben weinig tot geen effect op het met behulp van LPSA-13 berekende individueel risico en groepsrisico.

Om te laten zien dat de KCB door opeenvolgende modificatieprojecten naar aanleiding van veiligheidsevaluaties steeds veiliger is geworden is het LPSA-13 model gebruikt om de belangrijkste aanpassingen aan de centrale sinds de inbedrijf name door te rekenen. Hierdoor zijn onderling vergelijkbare uitkomsten verkregen. De resulterende uitkomsten voor de kernsmeltfrequentie op verschillende momenten gedurende de bedrijfsduur van de KCB zijn weergegeven in Figuur 4.4.



Figuur 4.4 Ontwikkeling van de kernsmeltfrequentie a.g.v. modificatieprojecten

De gekozen momenten zijn de inbedrijf name (1973), de installatie van de gebunkerde systemen (1985) en de aanpassingen na de 10-jaarlijkse evaluaties (1997, 2006 en de huidige 10EVA13).

Uit de figuur blijkt dat alle grote modificatieprojecten verbeteringen in de kernsmeltfrequentie hebben opgeleverd. Zoals verwacht mag worden hebben de eerste modificaties de grootste verbetering gebracht en wordt het steeds moeilijker om grote verbeteringen te identificeren. De maatregelen uit dit conceptueel verbeterplan hebben niet zozeer invloed op de kernsmeltfrequentie, maar zij versterken met name de robuustheid van de KCB.

5 Maatregelen en implementatieplan

De lijst met maatregelen, onderverdeeld naar onderwerp, is gegeven in Tabel 5.1. Een verdere uitwerking van de technische en OPA maatregelen is gegeven in bijlagen C en D.

Tabel 5.1 Indeling van de maatregelen naar onderwerp

Versterking autarkie en autonomie	
To1	Automatisch inschakelen noodkoelwatersysteem
To2	Plaatsing additionele batterijcapaciteit op noodstroomnet 2
To3	Aansturing YP-afblaaskleppen en andere specifieke afsluiters (RY, TA, YD) vanuit gebouw 35
Koeling splijststofopslagbassin	
To4	Aanpassing splijststofopslagbassinkoelsysteem
To5	Vervangen rubberdichting van sluis REBA/SOB
Reactorkoeling tijdens ongevallen	
To6	Scheiding aanzuigruimten en tegenstroomspoelmogelijkheid putbedrijf
To7	Externe koeling reactorvat
Stralingsbescherming	
To8	Ergonomische verbetering nucleair monsternamesysteem TV
To9	Aanpassing meetsysteem ter bewaking van dosis op de terreingrens
Brand- en bliksembeveiliging	
T10	Diverse brandbeveiligingsmaatregelen
T11	Verbetering aardings- en bliksembeveiliging
Elektrische stroomvoorziening	
T12	Installatie van een onafhankelijke netverbinding voor eigen bedrijf
T13	Spanningsbewaking noodstroomrailsystemen en faseuitval-bewaking hoofdvoeding
Systeemtechniek Werktuigbouwkunde	
T14	Meetprogramma toestand TF/VF-koelers
T15	Isolatie volumeregelsysteem bij de doorgang van de veiligheidsomhulling
Ongevalsbestendigheid elektrische componenten	
T16	Aanpassen neutronenfluxdichtheidsmeting buiten de kern
T17	Waterbestendigheid van elektrische ruimte 03.114
T18	Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van primaire drukmetingen
T19	Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van klemmenkasten in gebouw 2
Maatregelen Organisatie, Personeel en Administratie (OPA)	
OPA01	Verbetering van noodprocedures
OPA02	Versterken van onderhoud, inspectie en surveillance (Instandhouding)
OPA03	Projectmatige aanpak van Veiligheidscultuur
OPA04	Zekerstellen en vastleggen van veiligheidsrelevante ontwerpaspecten (Configuratiebeheer)

6 Conclusies

In dit rapport is een overzicht gegeven van de maatregelen die voortvloeien uit 10EVA13. Deze maatregelen vullen de geclusterde aandachtspunten in die zijn vastgesteld in de Safety Factor rapporten. Bij deze maatregelen wordt onderscheid gemaakt in T-maatregelen, technische maatregelen die aanpassingen van de installatie betreffen en OPA-maatregelen die zijn gericht op organisatie, personeel en administratie.

Op basis van een kosten/baten afweging zijn de maatregelen geselecteerd. De uitvoering van de meeste maatregelen vindt plaats binnen het 10EVA13 project. Voor een deel van de maatregelen is er voor gekozen de uitvoering binnen andere projecten plaats te laten vinden, namelijk binnen:

- het project LTO
- het project CSA
- het reguliere verbeteringsproces van EPZ.

Het geheel resulteert in een pakket van maatregelen dat de veiligheid van de KCB op een (nog) hoger niveau zal brengen.

Het Conceptuele Verbeterplan geeft zo een gebalanceerd beeld van de evaluatieresultaten, de geclusterde aandachtspunten en de maatregelen en van de impact hiervan op de nucleaire veiligheid in relatie tot de kosten van de verbeteringen.

Bijlagen

Bijlage A

Geclusterde aandachtspunten en bijbehorende maatregelen: Techniek

SF-Nr.	Omschrijving van het aandachtspunt	Veiligheidsbelang		PM-Nr.	Kosten	Maatregel	Omschrijving van de maatregel
		Det.	Prob.				
Versterking autarkie en autonomie							
SF 01.11	Autarkie t.a.v. temperatuur in gebouw 33/35.	Red	Green	PM 01.01	Orange		
SF 01.12	Verlenging autarkie SOB door automatisch inschakelen TGo80/VE.	Red	Green	PM 01.02a	Yellow	To1	Automatisch inschakelen noodkoelwatersysteem.
SF 01.14	Capaciteit 24V- batterijen NS1 en NS2.	Yellow	Yellow	PM 01.07b	Yellow	CSA	Voorzien in mobiele middelen voor stroomvoorziening van NS2 t.b.v. monitoring en voor het opladen van de 24V-batterijen.
SF 01.15	Capaciteit 220V- batterijen.	Yellow	Yellow	PM 01.08	Orange	To2	Plaatsing batterijcapaciteit (380V) op noodstroomnet 2.
SF 01.16	YP-afblaaskleppen aanstuurbaar vanuit gebouw 35.	Yellow	Yellow	PM 01.09	Orange	To3	YP-afblaaskleppen en andere specifieke afsluiters (RY, TA, YD) aanstuurbaar vanuit gebouw 35.
Aanpassing splijststofopslagbassincoelsysteem (TG)							
SF 01.49	Onafhankelijkheid TGo80 tov TGo20/030.	Orange	Yellow	PM 02.02	Orange		
SF 01.51	Vermijden stukdraaien TG-pompen bij containmentisolatie (YZ33).	Yellow	Green	PM 02.03	Orange		
SF 01.50	Leeglopen SOB door hevelwerking minimaliseren.	Orange	Yellow		Red	To4	Aanpassing splijststofopslagbassin-coelsysteem.
SF 01.52	Actief enkelvoudig falen TG (containmentafsluiters).	Orange	Yellow	PM 02.04			
SF 01.53	Passief enkelvoudig falen TG (scheiding TGo20/TGo80).	Orange	Yellow				
SF 01.54	AM voor herstel inventaris en koeling SOB.	Orange	Yellow	PM 02.05	Orange		
SF 01.55	Ontwerptemperatuur bekleding SOB.	Orange	-	PM 02.06	Yellow	Studie To5	Vervangen rubberdichting van sluis REBA/SOB.
Verbetering putbedrijf nood- en nakoelsysteem (TJ)							
SF 01.19	Ruimtelijke scheiding reactorput.	Orange	Green		Orange		
SF 01.20	Drukverschilmeting reactorputfilters.	Orange	Green		Orange		
SF 01.21	Terugspoelen reactorputfilters.	Yellow	Green	PM 03.02	Orange	To6	Redundantiescheiding en terugspoelmogelijkheid putbedrijf.
SF 01.27	FHP-I-4 aanpassen m.b.t. reactorput.	Orange	Green		Orange		
SF 01.26	Leiding aanzuigruijme reactorput.	Orange	Green		Orange		

SF-Nr.	Omschrijving van het aandachtspunt	Veiligheidsbelang		PM-Nr.	Kosten	Maatregel	Omschrijving van de maatregel
		Det.	Prob.				
Extern net							
SF 01.39	Extern net: Onafhankelijkheid hoofd- en startvoeding.	Orange	Green	PM 05.02	Red	T12	Installatie van een onafhankelijke netverbinding voor eigen bedrijf.
SF 01.40	Extern net: Derde onafhankelijke netvoeding of voedingsbron.	Yellow	Green	PM 05.03a	Green	CSA	Het toevoegen van een externe derde voeding in de vorm van een mobiele dieselgenerator (ca. 1 MW) die gekoppeld kan worden aan noodstroomnet 2.
Nettransiënten							
SF 01.42	Spanningsbewaking noodstroomrailsystemen.	Yellow	-	PM 06.02	Orange	T13	Spanningsbewaking noodstroomrilsystemen en faseuitval-bewaking hoofdvoeding.
SF 01.44	Faseuitval-bewaking voedingen.	Orange	-	PM 06.04	Orange		
SF 01.43	Bedrijfszekerheid 1E componenten bij verlaagde spanning.	Orange	-	PM 06.03	Yellow	OPA 04	Onderzoek naar de bedrijfszekerheid van vervangen 1E componenten (motoren, aandrijvingen) bij verlaagde spanning (conform KTA 3705, tabellen 3.1/3.2). Indien nodig aanpassing van componenten.
Beheersing/mitigatie kernsmeltongeval							
SF 01.18	In Vessel Retention.	Red	Orange	PM 07.01	Red	To7	Externe koeling reactorvat.
Brandbeveiliging							
SF 07.01	Noodafvoer van waterstof uit de generator	Orange	-	PM 08.02	Yellow		
SF 07.03	Blusvoorziening koolfilters.	Orange	-	PM 08.03	Yellow		
SF 07.05	Brandveiligheid van veiligheidsrelevante kabels.	Orange	Orange	PM 08.04	Yellow		
SF 07.06	Brand: rook- en warmteafvoerinstallatie.	Orange	-	PM 08.05	Yellow		
SF 07.07	Brand: compartimentering.	Orange	Green	PM 08.06	Yellow		
SF 07.09	Brand: brandkleppen ventilatie ruimte 02.112.	Orange	Green		Yellow		
SF 07.11	Brand: automatisch blussysteem RL-pompen.	Orange	Yellow	PM 08.07	Yellow	T10	Diverse brandbeveiligingsmaatregelen
SF 07.12	Brand: mistblussysteem turbinelagers.	Orange	Green	PM 08.08	Yellow		
SF 07.13	Brand: branddetectie bovenloopkraan gebouw 1.	Yellow	Green	PM 08.09	Yellow		
SF 07.15	Brand: blusmogelijkheden gebouw 35.	Orange	Yellow	PM 08.11	Yellow		
SF 07.16	Brand: brandveiligheid van ruimte 05.518 (relaisruimte).	Orange	Yellow	PM 08.12	Yellow		
SF 07.18	Brand: testen mistblussystemen.	Orange	-	PM 08.14	Yellow	OPA 02	Opname van het volledig testen (sproeibeeld) van de mistblussystemen in het surveillance- en onderhoudsprogramma. Dit op basis van een afweging van voor- en nadelen (inzicht in de beschikbaarheid van het totale systeem en controle van het sproeibeeld vs. de mogelijke waterschade aan de te beschermen systemen en mogelijke corrosie en vervuiling van de blusleidingen).

SF-Nr.	Omschrijving van het aandachtspunt	Veiligheidsbelang		PM-Nr.	Kosten	Maatregel	Omschrijving van de maatregel
		Det.	Prob.				
Verbetering aardings- en bliksembeveiliging							
SF 07.32	Verbetering aardings- en bliksembeveiliging.			PM 09.01		T11	Verbetering aardings- en bliksembeveiliging.
Ongevalsbestendigheid elektrische componenten							
SF 01.17	Middenbereikkanaal YX002X052 als OBA.		-	PM 10.01		T16	Aanpassen neutronenfluxdichtheidsmeting buiten de kern.
SF 07.24	Waterdichtheid veiligheidsrelevante motorarmaturen Tj011S011 en Tj012S011.		-	PM 10.04		OPA 02	Periodieke controle van de waterdichtheid van de veiligheidsrelevante motorarmaturen Tj011S011 en Tj012S011 in ruimte 01.117 opnemen in de onderhoudsprocedures.
SF 07.27	Waterdichtheid van ruimte 03.114 (NS1 400V-noodstroomrails).		-	PM 10.05		T17	Waterbestendigheid van elektrische ruimte 03.114.
SF 07.28	Waterdichtheid elektrische aansluitingen metingen YA002P051, YA002P052, YA000P156 (ruimte 02.115).		-	PM 10.06		T18	Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van primaire drukmetingen.
SF 07.29	Waterdichtheid klemmenkasten 1KR002A103, 2KX002A002 en 2KS002A107 in gebouw 2.		-	PM 10.07		T19	Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van klemmenkasten in gebouw 2.
Verbetering Nood- en nevenkoelwatersysteem (VF)							
SF 01.28	Meetprogramma toestand TF/VF-koelers.			PM 11.01		T14	Meetprogramma toestand TF/VF-koelers.
Meetsystemen stralingsbescherming							
SF 15.03	Ergonomische verbetering nucleaire monsternamesysteem TV in ruimte 03.403.		-	PM 13.01		To8	Ergonomische verbetering nucleair monsternamesysteem TV.
SF 15.13	Aanpassing meetsysteem dosisbewaking op terreingrens.		-	PM 13.03		To9	Aanpassing meetsysteem ter bewaking van dosis op de terreingrens.
Containmentisolatie Volumeregelsysteem (TA)							
SF 01.07	Containmentisolatie van de TA injectieleiding dicht bij de containmentdoorvoering.		-	PM 14.01		T15	Containmentisolatie Volumeregelsysteem (TA).

Bijlage B Geclusterde aandachtspunten en bijbehorende maatregelen: OPA

GA/SF-Nr.	Omschrijving van het aandachtspunt	Veiligheidsbelang		PM-Nr.	Kosten	Maatregel	Omschrijving van de maatregel
		Det.	Prob.				
Fukushima, lessons learned							
Procedures State-of-the-Art							
SF 05.01	Onderhoudsprogramma voor NBP/FHP-procedures.			PM 15.01		OPA01	Het stelsel van noodprocedures (NBP/FHP/SAMG) wordt verbeterd op de volgende punten: <ul style="list-style-type: none"> Het abonnement op de Working Notes van Westinghouse wordt heropend. Post-Fukushima PWROG generieke SAMGs worden gereviewd Tweede ingangscriterium voor FHP-C-1 wordt geïntroduceerd SAG-o8 'Flood Containment' wordt opgesteld.
SF 05.02	Evaluatie van post-Fukushima PWROG generieke SAMGs.						
SF 05.03	Tweede ingangscriterium voor FHP-C-1.						
SF 05.04	Opstellen van een SAG-o8 'Flood Containment'.						
Alarmplan State-of-the-Art							
SF 08.04	Stel zeker dat alarmorganisatie binnen 45 min paraat is.			PM 15.02	-	CSA	Het hoofdproces Alarmplan (N14) wordt verbeterd op de volgende punten: <ul style="list-style-type: none"> Verhelderen van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden met betrekking tot de organisatie rond het voorbereiden op nood-situaties (maturiteit 4). Vervolgens wordt: <ul style="list-style-type: none"> op basis van de scenario's het Handboek alarmoefeningen, de Alarmorganisatie (personeel), -middelen en -methodes (w.o. communicatielijnen en -middelen, stralingsmeetmiddelen zoals PAD's en TLD's, verzamelplaatsen en de informatie-behoefte), aangepast; de relatie tussen de Alarmplannen CCB, KCB en het Corporate Alarmplan verhelderd; training en kwalificatie overeenkomstig aangepast. de documentatie wordt geactualiseerd. Alle bovengenoemde maatregelen worden meegenomen in HoQ-EP en HoQ-CSA.
SF 13.01	Verantwoordelijkheden Alarmplan versnipperd.						
SF 13.02	Minimale omvang training en opleiding Alarmplan.						
SF 13.03	Onvoldoende samenhang alarmplannen KCB en CCB.						
SF 13.04	Onvolledige bepaling benodigde mensen, middelen en methodes.						
SF 13.05	Evaluatie programma alarmplanoefeningen.						
SF 13.06	Onvoldoende eenduidige communicatie.						
SF 13.07	Onvoldoende review documentatie alarmplan.						
SF 15.10	Voorzie de verzamel/werkruimten voor alarmplanmedewerkers van Badges en TLD's.						
SF 15.11	Ga na of de huidige verzamelplaats (kantine gebouw 15) aan de richtlijn voldoet.						
SF 15.12	Leg in het alarmplan vast welke informatie vastgelegd en bewaard moet worden.						
SF 15.23	Bepaling van Alarmmiddelen t.b.v. stralingsbescherming.						

GA/SF-Nr.	Omschrijving van het aandachtspunt	Veiligheidsbelang		PM-Nr.	Kosten	Maatregel	Omschrijving van de maatregel
		Det	Prob				
Instandhouding							
SF 01.03	Pas Surveillance-programma aan volgens ASME OM-2012.			PM 16.01	-	LTO	- Aanpassing Surveillance-programma volgens ASME OM-2012. - Aanpassing verouderingsbeheersingsysteem.
SF 04.01	Aanpassing verouderingsbeheersingsysteem.						
SF 02.01	Aanpassing strategiedocumenten (MS&I) en bijbehorende HP's.			PM 16.02		OPA02	- Aanpassing STRAT-SURV/ISI/MAINTENANCE. - Introductie van Engineering Reliability proces (bv. volgens AP-913). - Aanpassing SSC-georiënteerd VOB (PU-N12-50).
SF 02.02	Implementatie Equipment Reliability proces (bijv. AP-913) ter verbetering MS&I.						
SF 08.12	Beheersing R-delen.						
SF 08.20	Proces van restlevensduurbepaling (VOB).						
Veiligheidscultuur							
SF 10.02	Managementeffectiviteit verbeteren door uitdragen van Management Expectations en toezicht hierop.			PM 17.01		OPA03	Opstellen van een update van de boekjes met Management Expectations ("Rode boekjes"). De boekjes worden verspreid onder het personeel. De inhoud van de update zal actief worden uitgedragen door het management via PM 17.02.
SF 10.09	Verankering veiligheidscultuur.			PM 17.03		OPA03	Projectmatige aanpak Veiligheidscultuur op: - Training (inspanningsverplichting). - Procesmatige aanpassingen t.b.v. verankering veiligheidscultuur. - Evaluatie mogelijke introductie van INSAG of TECDOC's in SPI of 2EVA.
SF 15.04	Versterk safety culture principles.						
Configuratiebeheer							
SF 01.29	Evaluatie koelcapaciteit van veiligheidsrelevante ventilatiesystemen.		-	PM 18.04		OPA04	Evaluatie van de koelcapaciteit van de veiligheidsrelevante ventilatiesystemen.
SF 01.46	Capaciteit noodstroombalansen.		-	PM 18.07		OPA04	De voldoende capaciteit van de noodstroombalansen (incl. accubalansen) wordt nader onderzocht en waar nodig aangepast. Hierbij wordt het technisch beheer van de balansen verbeterd zodat de invloed van wijzigingen in de installatie op de noodstroombalansen eenduidig wordt verwerkt.
SF 01.47	Technisch beheer noodstroombalansen.		-				
SF 01.48	CCF risico's noodstroomverzorging.		-	PM 18.08		OPA04	Kwantificeren van de effecten van CCF risico's ten aanzien van de noodstroomverzorging.
SF 07.35	Adresseer de onvolkomenheden van de RLE en SMA in een onafhankelijke review en definieer de consequenties.			PM 18.10		OPA04	Verwerking aardbevingsrisico in TIP en definieer eventuele maatregelen. Deze maatregelen betreffen eventuele hardwarematige verstevigingen en/of verwerking in LPSA.

Bijlage C Maatregelen Techniek

Versterking autarkie en autonomie		
T01.	PM 01.01/02	Automatisch inschakelen noodkoelwatersysteem.
T02.	PM 01.08	Plaatsing additionele batterijcapaciteit op noodstroomnet 2.
T03.	PM 01.09	Aansturing YP-afblaaskleppen en andere specifieke afsluiters (RY, TA, YD) vanuit gebouw 35.
Koeling splijststofopslagbassin		
T04.	PM 02.02-05	Aanpassing splijststofopslagbassin koelsysteem.
T05.	PM 02.06	Vervangen rubberdichting van sluis REBA/SOB.
Reactorkoeling tijdens ongevallen		
T06.	PM 03.02	Scheiding aanzuigruimten en tegenstroomspoelmogelijkheid putbedrijf.
T07.	PM 07.01	Externe koeling reactorvat.
Stralingsbescherming		
T08.	PM 13.01	Ergonomische verbetering nucleair monsternamesysteem TV.
T09.	PM 13.03	Aanpassing meetsysteem ter bewaking van dosis op de terreingrens.
Brand- en bliksembeveiliging		
T10.	PM 08.02-13	Diverse brandbeveiligingsmaatregelen.
T11.	PM 09.01	Verbetering aardings- en bliksembeveiliging.
Elektrische stroomvoorziening		
T12.	PM 05.02	Installatie van een onafhankelijke netverbinding voor eigen bedrijf.
T13.	PM 06.02/04	Spanningsbewaking noodstroomrailsystemen en faseuitval-bewaking hoofdvoeding.
Systeemtechniek Werktuigbouwkunde		
T14.	PM 11.01	Meetprogramma toestand TF/VF-koelers.
T15.	PM 14.01	Isolatie volumeregelsysteem bij de doorgang van de veiligheidsomhulling.
Ongevalsbestendigheid elektrische componenten		
T16.	PM 10.01	Aanpassen neutronenfluxdichtheidsmeting buiten de kern.
T17.	PM 10.05	Waterbestendigheid van elektrische ruimte 03.114.
T18.	PM 10.06	Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van primaire drukmetingen.
T19.	PM 10.07	Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van klemmenkasten in gebouw 2.

Cluster	Versterking autarkie en autonomie
Maatregel	To1. Automatisch inschakelen noodkoelwatersysteem en reserve splijststofopslagbassinkoelsysteem
Probleemstelling	
<p>Om de autarkietijd na externe invloeden en zonder handmatige acties te versterken, is aanpassing van de koeling nodig ten aanzien van:</p> <ol style="list-style-type: none"> de waterbassins (RS) voor koeling van de installaties in de tegen externe invloeden bestendige gebouwen (33/35) het splijststofopslagbassin in het reactorgebouw. 	
Omschrijving maatregel	
<p>Het huidige KCB ontwerp gaat uit van een autarkie tijdens externe invloeden van 10 uur. Dit wil zeggen dat alle voor de nucleaire veiligheid benodigde acties automatisch worden uitgevoerd zonder dat daarbij menselijk ingrijpen nodig is. Om de robuustheid van de installatie te vergroten wordt de autarkie versterkt door de mogelijkheid tot automatisch starten van het reserve noodkoelwatersysteem (VE) in te bouwen ten behoeve van de koeling van de installaties in het reservesuppletiegebouw (33) en het reserve regelzaalgebouw (35) voor de ruimtekoeling en koeling van de dieselgeneratoren, en/of ten behoeve van de koeling van het splijststofopslagbassin (via het reserve splijststofopslagbassinkoelsysteem (TGo80)). Deze koelfuncties worden volgens het ontwerp op een andere wijze uitgevoerd maar in het onwaarschijnlijke geval dat dit niet gebeurt en de temperatuur in reservesuppletiegebouw, reserveregelzaal en/of splijststofopslagbassin te ver oploopt, zal het noodkoelwatersysteem automatisch starten. Door automatisch starten van dit noodkoelwatersysteem is zeker gesteld dat de installaties in het reservesuppletiegebouw en in het reserveregelzaalgebouw langer dan 10 uur ongestoord in bedrijf kunnen blijven en dat koeling van het splijststofopslagbassin langer dan 10 uur is zeker gesteld.</p> <p>De wijziging betreft enkele beperkte systeemaanpassingen van de installatie en het aanbrengen van redundante temperatuurmetingen en de benodigde automatiseringselectronica.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft de versterking van de autarkie door het automatisch inschakelen van de koeling met grondwater door het tegen externe invloeden bestendige VE-systeem. Hierdoor wordt de autarkie na een externe invloed, zoals een aardbeving, versterkt. Omdat er in een dergelijk geval geen handmatige acties meer nodig zijn voor het koelen van het splijststofopslagbassin en de RS-bassins wordt de kans van falen van deze koeling verkleind.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (versterkte autarkie) en de probabilistische veiligheid (kleinere kans op kernschade na externe invloeden) vergroot.</p>	

Cluster	Versterking autarkie en autonomie
Maatregel	To2. Plaatsing additionele batterijcapaciteit op noodstroomnet 2
Probleemstelling	
<p>In het zeer onwaarschijnlijke geval dat alle wisselspanning uitvalt (extern net, eigen bedrijf en de vijf dieselgeneratoren), waardoor de koelsystemen uitvallen, is het van belang om de koeling van de reactorkern toch te kunnen blijven verzorgen. Hiervoor dient elektrisch vermogen beschikbaar te zijn vanuit een tegen externe invloeden beschermd gebouw (zie ook maatregel To3).</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>De robuustheid van de installatie zal verder worden vergroot door in het zeer onwaarschijnlijke geval dat alle wisselspanning uitvalt de koeling van de reactorkern te kunnen blijven verzorgen. Dit is mogelijk door het openen van primaire en/of secundaire afblaaskleppen om stoom af te blazen. Voor het bedienen van deze kleppen wordt voorzien in het plaatsen van additionele batterijcapaciteit op de 380V-noodstroomrails van noodstroomnet 2 in het tegen externe invloeden beschermde reservesuppletiegebouw (33). Deze batterijcapaciteit zal bestendig zijn tegen externe invloeden zoals een aardbeving.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging (in combinatie met To3) betreft de versterking van de bestendigheid tegen totale uitval van de wisselspanningsvoorziening, eventueel in combinatie met of als gevolg van externe invloeden. Hiermee kan in een dergelijk zeer onwaarschijnlijke geval de koeling van de reactorkern worden gewaarborgd totdat een deel van de wisselspanningsvoorziening weer is verzekerd en de normale veiligheidssystemen de koeling weer kunnen overnemen.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (versterkte autonomie) en de probabilistische veiligheid (kleinere kans op kernschade) vergroot.</p>	

Cluster	Versterking autarkie en autonomie
Maatregel	To3. Aansturing YP-afblaaskleppen en andere specifieke afsluiters (RY, TA, YD) vanuit gebouw 35
Probleemstelling	
<p>In het zeer onwaarschijnlijke geval dat alle wisselspanning uitvalt (extern net, eigen bedrijf en de vijf dieselgeneratoren), waardoor de koelsystemen uitvallen, is het van belang om de koeling van de reactorkern toch te kunnen blijven verzorgen. (zie ook maatregel To2). Hiertoe dienen een aantal kleppen aangestuurd te kunnen worden vanuit een tegen externe invloeden beschermd gebouw ten behoeve van de kernkoeling.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Zoals besproken bij maatregel To2 zal de robuustheid van de installatie verder worden vergroot door, in het zeer onwaarschijnlijke geval dat alle wisselspanning uitvalt, een aantal kleppen te kunnen blijven bedienen zodat de koeling van de reactorkern wordt zeker gesteld. De bediening van deze afsluiters dient vanuit een tegen externe invloeden beschermd gebouw plaats te kunnen vinden. De aansturing van de kleppen zal daartoe mogelijk worden gemaakt vanuit het reserveregelzaalgebouw (35). Dit betreft kleppen voor primaire stoomafvoer (YP), secundaire stoomafvoer (RA), primaire watertoevoer (TJ, TW), secundaire watertoevoer (RS) en isolatie van eventuele lekkages in het primaire systeem (TA, TD) en in het secundaire systeem (RY). De wijziging betreft het aanbrengen van de benodigde elektrische aansturing van de kleppen.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging (in combinatie met To2) betreft de versterking van de bestendigheid tegen totale uitval van de wisselspanningsvoorziening, eventueel in combinatie met of als gevolg van externe invloeden. Hiermee kan in een dergelijk zeer onwaarschijnlijke geval de koeling van de reactorkern worden gewaarborgd totdat een deel van de wisselspanningsvoorziening weer is verzekerd en de normale veiligheidssystemen de koeling weer kunnen overnemen.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (versterkte autonomie) en de probabilistische veiligheid (kleinere kans op kernschade) vergroot.</p>	

Cluster	Koeling splijststofopslagbassin
Maatregel	To4. Aanpassing splijststofopslagbassinkoelsysteem
Probleemstelling	
<p>Het ongeval van Fukushima heeft het belang onderstreept van koeling van de voorraad gebruikte splijststofelementen in het splijststofopslagbassin. Om dit belang verder in te vullen zijn verbeteringen aan het splijststofopslagbassinkoelsysteem (TG) mogelijk met betrekking tot de systeemredundantie, de beveiliging van de pompen, de invloed van lekkages in de koelleidingen en het beheersen van totale uitval van het koelsysteem.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Het splijststofopslagbassinkoelsysteem (TG) koelt het water in het bassin om de warmte die wordt geproduceerd door de gebruikte splijststofelementen af te voeren. Om de betrouwbaarheid en redundantie van dit koelsysteem te verhogen zal een aantal systeemaanpassingen worden aangebracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ additionele aanzuig- en afvoerleidingen aan het bassin via additionele containmentdoorvoeringen (met elk twee containmentisolatieafsluiters), waarbij de koppeling met de aanzuig/afvoerleidingen worden aangepast ■ onafhankelijk oplijnen van de aardbevingsbestendige bassinkoeler en pomp ■ aanbrengen van een hevelbreker ■ additionele debietmetingen in elke strang voor beveiliging van de pompen, ■ een additionele aansluiting voor het bijvullen van het bassin met mobiele middelen (bijv. een brandweerpomp). 	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft de versterking van de koeling van de gebruikte splijststofelementen in het splijststofopslagbassin. Hierdoor blijft de koeling gewaarborgd in zeer onwaarschijnlijke situaties zoals een aardbeving of uitval van het koelsysteem door bijvoorbeeld het falen van de gehele wisselspanningsvoorziening (extern net, eigen bedrijf en de vijf dieselgeneratoren) of breuk van koelleidingen.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (redundantie) en de probabilistische veiligheid (kleinere kans op schade aan opgeslagen splijststofelementen) vergroot.</p>	

Cluster	Koeling splijststofopslagbassin
Maatregel	To5. Vervangen rubberdichting van sluis REBA/SOB
Probleemstelling	
<p>Het ongeval van Fukushima heeft het belang onderstreept van koeling van de voorraad gebruikte splijststofelementen in het splijststofopslagbassin. In het geval dat het gehele splijststofopslagbassinkoelsysteem (TG) uitvalt blijft de koeling van de splijststofelementen gedurende lange tijd gewaarborgd door de grote hoeveelheid water in het bassin. Het water zal opwarmen en verdampen waarbij mogelijk koken kan optreden met een watertemperatuur boven de 100°C (bij verhoogde druk binnen het containment). In het kader van de veiligheidsevaluatie is aangetoond dat het bassin (metalen binnenbekleding en betonstructuur) bestand is tegen de mogelijk optredende temperatuur. Een mogelijk zwak punt hierbij is de rubberdichting van de sluis tussen het splijststofopslagbassin (SOB) en het reactorbassin (REBA), omdat deze niet is gekwalificeerd voor een dergelijke temperatuur zodat lekkage niet uitgesloten kan worden.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>De rubberdichting van de sluis tussen het splijststofopslagbassin (SOB) en het reactorbassin (REBA) zal worden vervangen door een dichting die is gekwalificeerd voor een watertemperatuur boven de 100°C.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft de versterking van de koeling van de gebruikte splijststofelementen in het splijststofopslagbassin. Hierdoor blijft de koeling gewaarborgd in zeer onwaarschijnlijk situaties met uitval van het koelsysteem door bijvoorbeeld het falen van de gehele wisselspanningsvoorziening (extern net, eigen bedrijf en de vijf dieselgeneratoren) of breuk van koelleidingen.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (autarkie) en de probabilistische veiligheid (kleinere kans op schade aan opgeslagen splijststofelementen) vergroot.</p>	

Cluster	Reactorkoeling tijdens ongevallen
Maatregel	To6. Scheiding aanzuigruimten en tegenstroomspoelmogelijkheid putbedrijf
Probleemstelling	
<p>Bij een grotere lekkage van het primaire systeem zal na verloop van tijd de kernkoeling worden verzorgd door middel van reactorputbedrijf waarbij het kerninundatie- en nakoelsysteem (TI) water uit de reactorput terugvoert naar het primaire systeem. Omdat dit water vervuild kan zijn, is de reactorput voorzien van filters. Ondanks het ruim bemeten filteroppervlak is het niet uit te sluiten dat deze filters op de langere termijn zouden kunnen verstopten.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Ter verbetering van reactorputbedrijf wordt terugspoelen over de reactorputfilters mogelijk gemaakt zodat verstopping van de filters kan worden voorkomen dan wel worden opgeheven. Hiertoe wordt de aanzuigruimte in de reactorput gescheiden in twee delen door het aanbrengen van een wandconstructie en worden nauwkeurige, ongevalsbestendige drukverschilmetingen over de reactorputfilters geplaatst om een eventuele verstopping te kunnen detecteren.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft de versterking van de langdurige beheersing van een ontwerpongeval (grotere koelmiddellekkage). Hierdoor worden de deterministische veiligheid (langdurige beheersing van ontwerpongevallen) en de probabilistische veiligheid (kleinere kans op kernschade) vergroot.</p>	

Cluster	Reactorkoeling tijdens ongevallen
Maatregel	To7. Externe koeling reactorvat
Probleemstelling	
<p>In extreme (en zeer onwaarschijnlijke) situaties, waarbij alle mogelijkheden voor directe koeling van de reactorkern door watertoevoer in het reactorvat niet functioneren, kan beschadiging van de reactorkern optreden. Voor de beheersing en/of mitigatie van een dergelijk ongeval kan door toevoer van water aan de buitenzijde van het reactorvat beheersing van het ongeval of beperking van de gevolgen worden verkregen.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Voor de beheersing en/of mitigatie van een kernsmeltongeval wordt voorzien in de mogelijkheid tot het koelen van de buitenzijde van het reactorvat (YC) met water uit de reactorput en/of met water vanuit het secundair reservesuppletie-systeem (RS). Dit water zal na opwarming aan de buitenzijde van het reactorvat verdampen en als stoom langs het reactorvat naar het reactorbassin stromen.</p> <p>De wijziging betreft de installatie van een leiding vanuit het tegen externe invloeden beschermde reservesuppletiegebouw (33) naar de installatieruimte in de veiligheidsomhulling (01). Deze leiding zal in gebouw 33 op het RS-systeem worden aangesloten zodat actieve voeding vanuit de RS-bassins of vanuit mobiele middelen (bijv. een brandweerpomp) via een bestaande Storz-koppeling kan plaatsvinden. In gebouw 01 wordt de leiding aangesloten op de bestaande leiding die rechtstreeks is verbonden met de "Flutbehälter" die het reactorvat omsluit. Ook wordt voorzien in een verbinding (met terugslagklep) naar de reactorput om passieve watertoevoer vanuit de reactorput mogelijk te maken.</p> <p>Om de onttrokken warmte aan het reactorvat (in de vorm van stoom) af te voeren, dient een opening vanuit de ruimte rond het reactorvat te worden gecreëerd. Deze opening wordt gecreëerd door het openen van de bestaande polygoonluiken naar het reactorbassin.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft de beperking van de gevolgen van een totale uitval van de koeling van de reactorkern in het reactorvat. Hiermee wordt in een dergelijke extreme (en zeer onwaarschijnlijke) situatie een beheerste toestand verkregen en worden de gevolgen voor de omgeving beperkt.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (beheersing kernsmeltongeval) en de probabilistische veiligheid (verlaging van individueel en groepsrisico) vergroot.</p>	

Cluster	Stralingsbescherming
Maatregel	To8. Ergonomische verbetering nucleair monsternamesysteem TV
Probleemstelling	
<p>Als gevolg van de verouderde ergonomische situatie van het nucleair monsternamesysteem (TV) hebben zich een aantal (identieke) incidenten voorgedaan met licht verhoogde lozingen, weliswaar ruim onder de vergunningslimiet.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Aanpassing van de ergonomische situatie van het nucleair monsternamesysteem (TV) door het verbeteren van de zichtbaarheid en de bediening van de manuele primaire monsternames in de monsternamekast, zodat de kans op ongewenste lozingen wordt verlaagd.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft de verlaging van de kans op ongewenste lozingen tijdens normaal bedrijf.</p>	

Cluster	Stralingsbescherming
Maatregel	T09. Aanpassing meetsysteem ter bewaking van dosis op de terreingrens
Probleemstelling	
<p>Voor het meetsysteem ter bewaking van de dosis op de terreingrens geldt het volgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> De huidige omgevingsdosismetingen op de terreingrens zijn niet direct afleesbaar, terwijl de gemeten omgevingsdoses onmiddellijk dienen te kunnen worden vastgesteld. De gegevens van de metingen op de terreingrens zijn niet beschikbaar in het alarmcoördinatiecentrum (ACC), terwijl dat wel zo zou moeten zijn. 	
Omschrijving maatregel	
<p>Het meetsysteem ter bewaking van de dosis op de terreingrens wordt aangepast of vernieuwd zodat een aflezing van de omgevingsdoses beschikbaar is op de regelzaal, de procescomputer en het ACC.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het verbeteren van de dosisbewaking op de terreingrens.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (beperken van de gevolgen van een ongeval) vergroot.</p>	

Cluster	Brand- en bliksembeveiliging
Maatregel	T10. Diverse brandbeveiligingsmaatregelen
Probleemstelling	
<p>Dit betreft een relatief groot aantal (deels kleinere) verbetermogelijkheden die vanuit de brandanalyse naar voren zijn gekomen. Deze betreffen de volgende onderwerpen:</p> <ul style="list-style-type: none"> klassering van branddetectie- en -blussystemen compartimentering en ruimtelijke scheiding branddetectie brandbestrijding beperking van de brandlast aanpassing van voorschriften. 	
Omschrijving maatregel	
<p>De volgende brandveiligheid verhogende maatregelen zullen worden getroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Noodafvoer van waterstof uit de generator Blusaansluiting koolfilters van het ventilatiesysteem Brandveiligheid veiligheidsrelevante kabels ruimte 02.502 Rook- en warmteafvoerinstallatie in gebouw 4 Verbeteren van de brandcompartimentering Automatisch blussysteem bij de RL-pompen Uitbreiden branddetectie en mistblussysteem bij de turbinelagers Branddetectie bovenloopkraan gebouw 1 Blusmogelijkheden reactorbeveiligingsruimten gebouw 35 Beperken brandlast en ontstekingsbronnen in ruimte 05.518. 	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het verhogen van de brandveiligheid.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (beheersing van de gevolgen van een storing/ongeval) vergroot. De probabilistische veiligheid (verlaging van kans op kernbeschadiging) wordt door een deel van de maatregelen vergroot.</p>	

Cluster	Brand- en bliksembeveiliging
Maatregel	T11. Verbetering aardings- en bliksembeveiliging
Probleemstelling	
<p>Op basis van een rondgang door de installatie is de aardings- en bliksembeveiliging geanalyseerd op basis van KTA 2206. Hierbij zijn een aantal mogelijkheden voor verbetering geconstateerd waarmee de installatie beter beschermd is tegen aardingsproblemen en blikseminslag.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Dit betreft een relatief groot aantal kleinere maatregelen. Deze betreffen verbeteringen van de aardings- en bliksembeveiliging op de volgende gebieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bliksemafleiding van de gebouwen Afscherming van gebouwen en kabels Overgang van grondkabels naar de gebouwen Overgangen tussen gebouwen Aarding van kabeltracés en afschermingen Overspanningbeveiliging. 	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het verhogen van de aardings- en bliksembeveiliging.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (beheersing van de gevolgen van een storing/ongeval) vergroot.</p>	

Cluster	Elektrische stroomvoorziening
Maatregel	T12. Installatie van een onafhankelijke netverbinding voor eigen bedrijf
Probleemstelling	
<p>De hoofdnet aansluiting (150 kV) van de KCB verbindt de generator via de machinetransformator (AT) met het elektriciteitsnet. Tijdens normaal bedrijf wordt het eigen bedrijf van de KCB vanuit deze verbinding gevoed via de eigenbedrijfstransformator (BT). Als de hoofdnet aansluiting niet beschikbaar is wordt KCB gevoed via de starttransformatoren (BS01/02). De start- en hoofdvoeding zijn via een gemeenschappelijk bovengronds traject van vier masten met het 150 kV station verbonden.</p> <p>De onderlinge onafhankelijkheid tussen de hoofd- en de startverbinding wordt momenteel deels bewerkstelligd door middel van het verbinden van de hoofdvoeding met de ene 150 kV rail in het 150 kV station Borssele en de startvoeding met de andere 150 kV rail. Beide 150 kV rails zijn afzonderlijk beveiligd en met elkaar verbonden door middel van een (eveneens beveiligde) 150 kV koppelschakelaar. Hiermee wordt de kans op gelijktijdige uitval van beide 150 kV rails aanmerkelijk gereduceerd. Verdere onafhankelijkheid (bij uitval van het 150 kV station) kan worden bereikt met de mogelijkheid tot omschakeling rechtstreeks naar het 380 kV station. Hiermee wordt, conform regelgeving, een onafhankelijke verbinding voor eigen bedrijf op een ander spanningsniveau gelegd.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Deze wijziging betreft de uitbreiding van het eigen bedrijfsnet met een 2^e onafhankelijke aansluiting aan het elektriciteitsnet, met voeding vanuit het landelijke 380 kV koppelnet. De nieuwe verbinding zal worden ingezet als toeschakelbron bij uitval van de hoofdvoeding en/of van de bestaande startvoeding. De voeding zal tevens worden gebruikt ter vervanging van de voeding vanuit de kolencentrale (BS12) tijdens splijtstofwisselperiodes, die door de geplande sluiting van de kolencentrale zal komen te vervallen.</p> <p>Concreet betekent dit de installatie van een transformator (380/6 kV) op het TenneT schakelstation en een ondergronds kabeltracé met een lengte van circa 1 km tussen het TenneT schakelstation en het schakelgebouw van de KCB. Dit kabeltracé loopt grotendeels over het EPZ-terrein en een beperkt stuk over TenneT-terrein. De voeding wordt aan KCB-zijde aangesloten op de 6 kV schakelvelden (BA/BB) die bij de sluiting van de BS12 vrijkomen. Deze schakelvelden worden geschikt gemaakt voor de aansluiting van het vereiste schakelvermogen. Het vermogen van de verbinding zal vergelijkbaar zijn met dat van de huidige eigenbedrijfstransformator (BT) of van de starttransformatoren (BS01/02).</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>De voorgestelde netaansluiting is divers ten opzichte van de bestaande netaansluiting en verbetert de mogelijkheden op handhaven van externe voeding in storingssituaties. De beschikbaarheid van het landelijke 380 kV net is hoger dan van het daarvan afgeleide 150 kV net dat in de toekomst in regio Zeeland als satellietnet zal worden geschakeld. Daarnaast heeft netherstel van het landelijke net en daarmee de startvoeding van BS30 bij calamiteiten de hoogste prioriteit.</p> <p>Door deze maatregel wordt de deterministische veiligheid (beheersing van de gevolgen van een storing/ongeval) vergroot. De verbetering van de probabilistische veiligheid is beperkt door de al aanwezige voorzieningen voor stroomvoorziening bij netuitval (vijf noodstroomdieselgeneratoren).</p>	

Cluster	Elektrische stroomvoorziening
Maatregel	T13. Spanningsbewaking noodstroomrailsystemen en faseuitval-bewaking hoofdvoeding
Probleemstelling	
<p>Naar aanleiding van incidenten bij buitenlandse kernenergiecentrales kan de bewaking op faseasymmetrie (met name vanuit het externe net) en op onderspanning bij de noodstroomrailsystemen worden verbeterd. Een faseonderbreking kan lange tijd onopgemerkt blijven waardoor onbeschikbaarheid van veiligheidssystemen kan optreden.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>De verbeteringen met betrekking tot de bewaking op nettransiënten zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Voorzien van een aparte meldfunctie op onderspanning van de verdeelinrichtingen van de noodstroomrailsystemen ■ Voorzien in faseuitval-bewaking op de hoofdvoeding (BS/BT) en asymmetriebewaking op de hoofdverdelers (BA/BB/CU/CV). 	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het verhogen van de beveiliging tegen faseasymmetrie en onderspanning. Hierdoor worden de deterministische veiligheid (beheersing van de gevolgen van een storing) vergroot.</p>	

Cluster	Systeemtechniek Werktuigbouwkunde
Maatregel	T14. Meetprogramma toestand TF/VF-koelers
Probleemstelling	
<p>De uitlaattemperaturen van het VF- en het TF-systeem hebben, in geval van putbedrijf na een groot koelmiddelverlies-ongeval (LOCA) bij extreem hoge zeewatertemperatuur, slechts een beperkte marge ten opzichte van de ontwerp-temperatuur van deze systemen. Om die reden dient de afname van de warmteoverdracht door bijvoorbeeld vervuiling van de VF-koelers vervolgd te worden.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Invoeren van een programma om de koelcapaciteit (warmteoverdracht) van de VF-koelers op daarvoor geschikte momenten te meten. Indien nodig dient een verlaagde koelcapaciteit gecorrigeerd te worden, bijvoorbeeld door reiniging van de koelers.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Indien de uitlaattemperatuur van het VF- of het TF-systeem tijdens een ongeval boven de ontwerpwaarde komt dan kan het systeem als gevolg hiervan falen, waardoor de kernkoeling in gevaar kan komen.</p> <p>Door de maatregel wordt de deterministische veiligheid (voorkomen en beheersen van een storing) vergroot.</p>	

Cluster	Systeemtechniek Werktuigbouwkunde
Maatregel	T15. Isolatie volumeregelsysteem bij de doorgang van de veiligheidsomhulling
Probleemstelling	
<p>Bij een koelmiddellekkage in de veiligheidsomhulling wordt automatisch een isolatie van de veiligheidsomhulling uitgevoerd door de verbindingen van de veiligheidsomhulling naar buiten af te sluiten. Voor de effectiviteit van de isolatie dient deze afsluiting zo dicht mogelijk bij de doorvoering van de veiligheidsomhulling plaats te vinden.</p> <p>Ten behoeve van de isolatie van de veiligheidsomhulling is het volumeregelsysteem (TA) voorzien van afsluiters en terugslagkleppen, maar deze terugslagkleppen bevinden zich relatief ver van de doorvoering af.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Deze wijziging betreft het voorzien in een additionele terugslagklep als containmentisolatieafsluiting dichtbij de doorvoering van de veiligheidsomhulling.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het verhogen van de effectiviteit van containmentisolatie tijdens ongevallen.</p> <p>Door de maatregel wordt de deterministische veiligheid (beperking van de lozing bij een ongeval) vergroot.</p>	

Cluster	Ongevalsebestendigheid elektrische componenten
Maatregel	T16. Aanpassen neutronenfluxdichtheidsmeting buiten de kern
Probleemstelling	
<p>Als onderdeel van de PAC-instrumentatie (PAC: Post Accident Control) dienen twee ongevalsbestendige middenbereik-kanalen voor de neutronenflux beschikbaar te zijn voor de controle op onderkritikaliteit gedurende en na een ongeval, ten behoeve van het bedieningspersoneel in de regelzaal. Van de huidige middenbereikkanalen met aflezing in de regelzaal is er één ongevalsbestendig uitgevoerd.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Aanpassen van het ongevalsbestendige middenbereikkanaal voor de neutronenflux met aflezing in de reserve regelzaal zodat deze ook beschikbaar is voor aflezing in de regelzaal.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het betrouwbaarder maken van de controle op onderkritikaliteit tijdens en na een ongeval. Door de maatregel wordt de deterministische veiligheid (beheersing van een ongeval) vergroot.</p>	

Cluster	Ongevalsebestendigheid elektrische componenten
Maatregel	T17. Waterbestendigheid van elektrische ruimte 03.114
Probleemstelling	
<p>In ruimte 03.114 bevinden zich de 400 V-noodstroomrails (DA/DB/DC/DD). Ruimte 03.114 is niet waterdicht ten opzichte van de andere ruimtes in gebouw 03.</p> <p>Om het functioneren van deze noodstroomrails bij interne overstroming te verzekeren dient de ruimte tot een bepaalde hoogte waterdicht gemaakt te worden.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>De bestendigheid van ruimte 03.114 tegen interne overstroming wordt verbeterd door het vervangen van de deuren 03.112 en 03.114 door waterdichte sluisdeuren met een hogere drempel, en door het hoger plaatsen van het overdruk-rooster.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het verbeteren van de bestendigheid tegen interne overstroming tijdens een ongeval.</p> <p>Door de maatregel wordt de deterministische veiligheid (beheersing van een ongeval) vergroot.</p>	

Cluster	Ongevalsebestendigheid elektrische componenten
Maatregel	T18. Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van primaire drukmetingen
Probleemstelling	
<p>De elektrische aansluitingen van de drukmetingen YA002P051, YA002P052, YA000P156 (ruimte 02.115) dienen bestendig te zijn tegen interne overstroming omdat zij van belang zijn voor de primaire drukmeting ten behoeve van het reactor-beveiligingssysteem.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>De bestendigheid van de elektrische aansluitingen van de drukmetingen YA002P051, YA002P052, YA000P156 (ruimte 02.115) tegen interne overstroming wordt verbeterd door kwalificatie van de aansluitingen met betrekking tot waterdichtheid, of door het op voldoende hoogte plaatsen van deze aansluitingen.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het verbeteren van de bestendigheid tegen interne overstroming tijdens een ongeval.</p> <p>Door de maatregel wordt de deterministische veiligheid (beheersing van een ongeval) vergroot.</p>	

Cluster	Ongevalsebestendigheid elektrische componenten
Maatregel	T19. Waterbestendigheid elektrische aansluitingen van klemmenkasten in gebouw 2
Probleemstelling	
<p>De klemmenkasten 1KR002A103, 2KX002A002 en 2KS002A107 in gebouw 2 dienen bestendig te zijn tegen interne overstroming omdat zij van belang zijn voor de aansturing van afsluiters voor putbedrijf (TJ) en van afsluiters van het reserve nakoelsysteem (TE). Bij overstroming van de klemmenkasten is bediening van deze afsluiters niet gegarandeerd.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>De bestendigheid van de elektrische aansluitingen van de klemmenkasten 1KR002A103, 2KX002A002 en 2KS002A107 in gebouw 2 tegen interne overstroming wordt verbeterd door kwalificatie van de aansluitingen met betrekking tot waterdichtheid, of door het op voldoende hoogte plaatsen van deze aansluitingen.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft het verbeteren van de bestendigheid tegen interne overstroming tijdens een ongeval.</p> <p>Door de maatregel wordt de deterministische veiligheid (beheersing van een ongeval) vergroot.</p>	

Bijlage D Maatregelen Organisatie, Personeel en Administratie (OPA)

Verbetering van noodprocedures		
OPA01.	PM 15.01	Verbetering van het stelsel van noodprocedures (NBP/FHP/SAMG).
Versterken van onderhoud, inspectie en surveillance (Instandhouding)		
OPA02.	PM 08.14	Opname van het volledig testen (spoeibeeld) van de mistblussystemen in het surveillance- en onderhoudsprogramma.
	PM 10.04	Periodieke controle van de waterdichtheid van de veiligheidsrelevante motorarmaturen TJO11So11 en TJO12So11 in ruimte 01.117 opnemen in de onderhoudsprocedures.
	PM 16.02	Aanpassing STRAT-SURV/ISI/MAINTENANCE, introductie Engineering Reliability process, en aanpassing SSC-georiënteerd VOB.
Projectmatige aanpak van Veiligheidscultuur		
OPA03.	PM 17.01	Update van de boekjes met Management Expectations.
	PM 17.03	Projectmatige aanpak Veiligheidscultuur.
Zekerstellen en vastleggen van veiligheidsrelevante ontwerpaspecten (Configuratiebeheer)		
OPA04.	PM 06.03	Onderzoek naar de bedrijfszekerheid van vervangen 1E componenten bij verlaagde spanning.
	PM 18.04	Evaluatie van de koelcapaciteit van de veiligheidsrelevante ventilatiesystemen.
	PM 18.07	Capaciteit en technisch beheer van de noodstroombalansen.
	PM 18.08	Kwantificeren effecten CCF risico's noodstroomverzorging.
	PM 18.10	Verwerking aardbevingsrisico in TIP.

Cluster	Organisatie, Personeel en Administratie (OPA)
Maatregel	OPA01. Verbetering van noodprocedures
Probleemstelling	
<p>Ten aanzien van het stelsel van noodprocedures (NBP/FHP/SAMG) die gebruikt worden tijdens ongevallen zijn mogelijke verbeteringen geconstateerd op de volgende punten:</p> <ul style="list-style-type: none"> De Emergency Operating Procedures (EOP) van KCB (Noodbedieningsprocedure (NBP)/ Functie Herstel Procedure (FHP)) zijn gebaseerd op de generieke Westinghouse Emergency Response Guidelines (ERGs). Sinds de laatste revisie van de NBPs/FHPs van KCB zijn er aanpassingen uitgegeven door Westinghouse. Sommige hiervan kunnen relevant zijn voor KCB. Er wordt een revisie van de PWROG SAMG (Pressurized Water Reactor Owner Group-Severe Accident Management Guides) verwacht. Deze revisie zal onder andere maatregelen voorstellen tegen externe ongevallen naar aanleiding van de ervaringen van Fukushima. KCB gebruikt één ingangscriterium voor FHP-C-1 ("Acties bij onvoldoende kernkoeling"). Er bestaan mogelijkheden voor een tweede ingangscriterium. De SAG-o8 (Severe Accident Guideline) 'Flood Containment' wordt niet gebruikt in KCB. De afwezigheid van SAG-o8 in KCB wordt verklaard door het ontbreken van een goed gedefinieerde kernstabilisatiestrategie. De SAG-o8 zou moeten worden opgesteld indien de keuze van een gepaste kernstabilisatiestrategie is vastgelegd (zie maatregel To7). 	
Omschrijving maatregel	
<p>Het stelsel van noodprocedures (NBP/FHP/SAMG) wordt verbeterd op de volgende punten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Het lidmaatschap van de PWROG wordt heropend. De relevante aanpassingen in de NBPs/FHPs worden geïdentificeerd en doorgevoerd. In dit kader wordt ook de introductie van een tweede ingangscriterium voor FHP-C-1 beschouwd. Post-Fukushima PWROG generieke SAMGs worden gereviewd SAG-o8 'Flood Containment' wordt opgesteld indien de kernstabilisatiestrategie beschikbaar is. 	
Veiligheidsoverweging	
<p>Deze wijziging betreft de verbetering van het stelsel van noodprocedures (NBP/FHP/SAMG) die gebruikt worden tijdens ongevallen. Dit zal een positieve uitwerking hebben op de beheersing van specifieke ongevallen.</p> <p>Hierdoor worden de deterministische veiligheid (beheersing ontwerp- en buiten-ontwerp ongevallen) en de probabilistische veiligheid (kleinere kans op kernschade en verlaging van individueel en groepsrisico) vergroot.</p>	

Cluster	Organisatie, Personeel en Administratie (OPA)
Maatregel	OPA02. Versterken van onderhoud, inspectie en surveillance (Instandhouding)
Probleemstelling	
<p>Bij de toetsing van de NVR NS-G-2.6 "Onderhoud, toezicht en in-service inspecties in kernenergiecentrales" is vastgesteld dat de algemene strategiedocumenten ten aanzien van onderhoud, toezicht en in-service inspecties zijn gebaseerd op, en verwijzen naar, de inmiddels vervallen NVR's 2.2.2, 2.2.7 en 2.2.8. Deze strategiedocumenten moeten daarom worden aangepast.</p> <p>Ter verbetering van de organisatie en opvolging van het onderhoud- en toezichtsprogramma en daarmee van de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van systemen en componenten wordt aanbevolen om een "equipment reliability process" (bijv. AP-913) te implementeren.</p> <p>De beheersing van het vaststellen en beschikbaar hebben van noodzakelijke reservedelen dient te worden verzekerd.</p> <p>Het proces van restlevensduurbepaling dient te worden beschreven en in relatie gebracht te worden met het geheel van instandhouding.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Ten aanzien van instandhouding zijn de volgende maatregelen vastgesteld:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aanpassing strategiedocumenten ten aanzien van onderhoud, toezicht en in-service inspecties (STRAT-SURV/ISI/MAINTENANCE) Verbetering van het Engineering Reliability proces (bv. volgens AP-913) op basis van een uit te voeren pilot Aanpassing SSC-georiënteerd verouderingsbeheer (VOB). <p>Daarnaast zullen de volgende specifieke maatregelen met betrekking tot instandhouding worden getroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opname van het volledig testen (sproeibeeld) van de mistblussystemen in het surveillance- en onderhoudsprogramma Periodieke controle van de waterdichtheid van de veiligheidsrelevante motorarmaturen van het kerninundatie- en nakoelsysteem opnemen in de onderhoudsprocedures (TJ011So11 en TJ012So11 in ruimte 01.117). 	
Veiligheidsoverweging	
<p>De verbetering van het instandhoudingsproces zal een positieve uitwerking hebben op de installatie en de bedrijfsvoering. Hiermee wordt de deterministische veiligheid (voorkomen en beheersen van storingen en ongevallen) vergroot.</p>	

Cluster	Organisatie, Personeel en Administratie (OPA)
Maatregel	OPA03. Projectmatige aanpak van Veiligheidscultuur
Probleemstelling	
<p>Om het aantal incidenten met Human Performance als oorzaak te verminderen dient er continue aandacht te zijn voor de veiligheidscultuur en de verankering hiervan bij alle werknemers. De Safety Culture principes "kritische (vraagstellende) houding" en "conservatieve besluitvorming" dienen daarbij versterkt te worden.</p> <p>De effectiviteit van het management kan worden verbeterd door het uitdragen van "Management Expectations" en door hierop toezicht te houden.</p>	
Omschrijving maatregel	
<p>Projectmatige aanpak van Veiligheidscultuur op:</p> <ul style="list-style-type: none"> Training (inspanningsverplichting) Procesmatige aanpassingen t.b.v. verankering veiligheidscultuur Evaluatie mogelijke introductie van INSAG of TECDOC's in SPI of zEVA. <p>Opstellen van een update van de boekjes met Management Expectations ("Rode boekjes"). De boekjes worden verspreid onder het personeel. De inhoud van de update zal actief worden uitgedragen door het management.</p>	
Veiligheidsoverweging	
<p>De verbetering van de veiligheidscultuur zal een positieve uitwerking hebben op een veilige bedrijfsvoering en instandhouding van de installatie.</p> <p>Hiermee wordt de deterministische veiligheid (voorkomen en beheersen van storingen en ongevallen) vergroot.</p>	

Cluster	Organisatie, Personeel en Administratie (OPA)
Maatregel	OPA04. Zekerstellen en vastleggen van veiligheidsrelevante ontwerpaspecten (Configuratiebeheer)
Probleemstelling	
Voor de verbetering van het configuratiebeheer van KCB zijn een aantal mogelijkheden vastgesteld.	
Omschrijving maatregel	
<p>Ten aanzien van het configuratiebeheer zijn de volgende maatregelen vastgesteld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluatie van de koelcapaciteit van de veiligheidsrelevante ventilatiesystemen. ■ De voldoende capaciteit van de noodstroombalansen (incl. accubalansen) wordt nader onderzocht en waar nodig aangepast. Hierbij wordt het technisch beheer van de balansen verbeterd ■ Kwantificeren van de effecten van Common Cause Failure (CCF) risico's ten aanzien van de noodstroomverzorging ■ Aardbevingsrisico: vaststellen van de Review Level Earthquake (RLE) en uitvoeren van een 3D-berekening van het reactorgebouw (01/02). Eventuele onvolkomenheden zullen worden geadresseerd ■ Onderzoek naar de bedrijfszekerheid van vervangen 1E componenten bij verlaagde spanning. 	
Veiligheidsoverweging	
De verbetering van het configuratiebeheer zal een positieve uitwerking hebben op de veilige instandhouding van de installatie en op een veilige bedrijfsvoering.	
Hiermee wordt de deterministische veiligheid (voorkomen en beheersen van storingen en ongevallen) vergroot.	

Afkortingen en systeemcoderingen

Afkortingen

2EVA	2 jaarlijkse EVALuatie	NEN	Nederlandse Norm
10CFR	Code of Federal Regulations 10 (NRC)	NRC	Nuclear Regulatory Commission (USA)
10EVA13	10 jaarlijkse EVALuatie 2013	NRG	Nuclear Research & consultancy Group
ALARP	As Low As Reasonably Possible	NUREG	Nuclear Regulatory Guideline (NRC)
AM	Accident Management	NVR	Nucleaire Veiligheidsregels en -richtlijnen
AP1000	Reactorontwerp van Westinghouse	OBA	Ongevalbestendige apparatuur
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming	OLC	Operational Limits and Conditions
AVS	Algemeen Voorschriften Systeem	OPA	Organisatie, Personeel en Administratie
CCB	Conventionele Centrale Borssele	OPA-REG	OPA in het kader van het reguliere verbeterproces
CCF	Common Cause Failure	PIE	Postulated Initiating Event
CSA	Complementary Safety margin Assessment (Stresstest)	PM	Potentiële Maatregel
DIN	Deutsches Institut für Normung	PSA	Probabilistic Safety Assessment
EOP	Emergency Operating Procedure	PWROG	Pressurized Water Reactors Owners Group
EPR	European Pressurised Reactor (reactorontwerp van AREVA)	REBA	Reactorbassin
EPZ	N.V. Elektriciteits-Productiemaatschappij Zuid-Nederland	RG	Regulatory Guide (NRC)
EVA	Einflüsse von aussen (externe invloeden)	RLE	Reference Level Earthquake
EVI	Einflüsse von innen (interne gebeurtenissen)	RSK-LL	Reaktor Sicherheits Kommission - Leit Linien
FHP	Functie Herstel Procedure	SAG	Severe Accident Guideline
GA	Global Assessment (Globale Beoordeling)	SAMG	Severe Accident Management Guide
HoQ	House of Quality	SF	Safety Factor
IAEA	International Atomic Energy Agency	SMA	Seismic Margin Assessment
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	SOB	Splijststofopslagbassin
I&C	Instrumentation and Control	SPI	Safety Performance Indicator
INSAG	International Nuclear Safety Group (IAEA)	SSC	Systemen, Structuren en Componenten
IPSART	International Probabilistic Safety Assessment Review Team (IAEA)	T	Techniek
KCB	Kerncentrale Borssele	TCDF	Total Core Damage Frequency (kernsmeltfrequentie)
KEW	Kernenergie Wet	TECDOC	Technisch Document (IAEA)
KTA	Kerntechnische Ausschuss	TIP	Technisch Informatie Pakket
LOCA	Loss Of Coolant Accident (lekkage van het primaire systeem)	TLD	Thermoluminescent dosimeter
LTO	Long Term Operation	TMB	Tijdelijk ModificatieBlad
LPSA	Living PSA	TS	Technische Specificaties
NBP	Noodbedieningsprocedure	VGB	Verklaring van Geen Bezwaar
		VGB	Verband der Großkessel-Besitzer
		VOB	Verouderingsbeheer
		VR	Veiligheidsrapport
		WANO	World Association of Nuclear Operators
		WENRA	Western European Nuclear Regulators Association
		WP	Wijzigingsplan

Systemecoderingen

BA/BB	6 kV-rails (eigen bedrijf)
BS01/02	Starttransformatoren
BT	Eigenbedrijfstransformator
EY	Noodstroomdiesel
KR/KS	Signaalgevers
KX	Analoge signaalgevers
NS1	Noodstroomnet 1
NS2	Noodstroomnet 2
RL	Hoofdvoedingswater- en noodvoedingswatersysteem
RS	Secundair reserve-suppletiesysteem
RY	Stoomgeneratorspuisysteem
TA	Volumeregelsysteem
TF	Nucleair tussenkoelwatersysteem
TG	Splijtstofopslagbassinkoelsysteem
TJ	Kerninundatie- en nakoelsysteem
TV	Nucleair monsternamesysteem
TW	Primair reserve-suppletiesysteem
UG	Brandblussysteem transformatoren
UJ	LD-brandblussysteem
VE	Reserve-noodkoelwatersysteem
VF	Nood- en nevenkoelwatersysteem
YA	Hoofdkoelmiddelleidingen
YD	Hoofdkoelmiddelpompen
YP	Drukhoudsysteem
YX	Neutronenfluxmeting buiten de kern
YZ	Reactorbeveiligingssysteem

