



Autoriteit Nucleaire Veiligheid en
Stralingsbescherming

Beoordelingsrapport vergunningsplichtige wijzigingsplannen en veiligheidsanalyses KCB

In het kader van de revisievergunning van NV EPZ

Versie 2.0

Datum	31 maart 2016
Status	Definitief



Autoriteit Nucleaire Veiligheid en
Stralingsbescherming

Colofon

Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
ANVS

Versie 2.0



- 3.1.8.4 Conclusie—23
- 3.1.9.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?—23
- 3.1.9.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?—24
- 3.1.9.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?—24
- 3.1.9.4 Conclusie—24
- 3.1.10.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?—25
- 3.1.10.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?—26
- 3.1.10.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?—26
- 3.1.10.4 Conclusie—26
- 3.2 De beoordeling van de veiligheidsanalyses—26
- 3.2.2.1 Onbedoeld uittrekken van regelstaven (PIE 5.1)—28
- 3.2.2.2 Noodstroomsituatie waarbij utivallen van het systeem voor snelle afschakeling wordt verondersteld (PIE 10.5)—29
- 3.2.2.3 Lekkage van het primaire systeem binnen de veiligheidsomhulling (PIE 7.2.2)—29
- 4 Conclusie—32**
- 4.1 Conclusie met betrekking tot de wijzigingsplannen—32
- 4.2 Conclusies met betrekking tot de veiligheidsanalyses—32



1 Inleiding

1.1 Aanleiding van de revisievergunning en revisie van het Veiligheidsrapport

Revisievergunning

N.V. Elektriciteits-Produktiemaatschappij Zuid-Nederland (EPZ) heeft op 9 december 2015 een vergunningaanvraag ingediend voor wijzigingen van de Kerncentrale Borssele (KCB) die voortvloeien uit de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie 2013 (10EVA13) van de nucleaire veiligheid, zoals die in 2013 heeft plaatsgevonden, waarin zijn begrepen de vergunningsplichtige maatregelen naar aanleiding van het Europees robuustheidsonderzoek (Complementary Safety margin Assessment; CSA) of stresstest. Deze vergunningaanvraag wordt door de ANVS op grond van de Kernenergiewet (Kew) aangegrepen om te komen tot een revisievergunning, dat wil zeggen een geheel nieuwe Kew-vergunning voor alle daaronder vallende activiteiten die binnen de KCB worden uitgevoerd. Bij de aanvraag voor een revisievergunning vraagt EPZ een vergunning voor alle reeds vergunde activiteiten, alsmede de wijzigingen die voortvloeien uit de 10EVA13 en de stresstest en die vergunningplichtig zijn.

Ten behoeve van de revisievergunning is het Veiligheidsrapport van de KCB ook gereviseerd (VR15).

10 jaarlijkse veiligheidsevaluatie

Vergunninghouders van nucleaire installaties zijn verplicht elke tien jaar de veiligheid van hun installatie te evalueren. Deze 10EVA is, naast een toetsing aan de huidige Nederlandse regelgeving, met name een evaluatie aan de laatste stand der techniek om de nucleaire veiligheid verder te verhogen. Hierbij wordt onder andere gekeken naar internationale ontwikkelingen op het gebied van nucleaire veiligheid en stralingsbescherming.

Bij deze 10EVA zijn aandachtspunten geïdentificeerd en (potentiële) maatregelen om deze aandachtspunten te adresseren. Hierbij wordt onder andere ingeschat wat de impact van deze potentiële maatregelen is op de nucleaire veiligheid in relatie tot de kosten van de potentiële maatregelen. Dit proces resulteert in een lijst voorgestelde maatregelen ter verbetering van de veiligheid van de installatie.

Bovenstaande evaluatie en potentiële maatregelen zijn door de toezichthouder beoordeeld. Hierbij is onder andere beoordeeld of de maatregelen in overeenstemming zijn met de laatste stand der techniek. Ook is de afweging gemaakt van potentiële baten (verhoging van de veiligheid) om een oordeel te vormen wat redelijkerwijs van de vergunninghouder gevraagd kan worden, zodat onder andere invulling wordt gegeven aan het ALARA-principe.

Wijzigingen waarvoor vergunningswijziging nodig is

Een deel van de resulterende lijst verbetermaatregelen bevat maatregelen waarvoor een vergunningwijziging vereist is. De in dit stuk behandelde voorgestelde wijzigingen zijn de vergunningplichtige maatregelen resulterende uit de meest recente 10EVA van de kerncentrale Borssele (KCB), waarbij ook de vergunningsplichtige maatregelen naar aanleiding van de stresstest zijn meegenomen. Zoals hierboven beschreven zijn deze maatregelen door de toezichthouder reeds beoordeeld tijdens de 10EVA in relatie tot de laatste stand der techniek en het ALARA-principe. Op deze onderdelen zal in dit rapport dan ook niet in detail worden ingegaan.



Veiligheidsanalyses

De veiligheid van nucleaire inrichtingen wordt mede beoordeeld aan de hand van een (deterministische) analyse van ontwerpgegevens, buiten-ontwerpgegevens en ernstige ongevallen. Ontwerpgegevens betreffen gebeurtenissen waarvan men verwacht dat zij zich gedurende de levensduur van de installatie niet zullen voordoen, maar waarvan met het optreden niettemin rekening is gehouden bij het ontwerp. Buiten-ontwerpgegevens zijn veronderstelde ongevallen, waarvoor de installatie niet is ontworpen.

In hoofdstuk 7 van het veiligheidsrapport van EPZ (VR15) zijn de deterministische veiligheidsanalyses opgenomen die zijn uitgevoerd om de beheersing van veronderstelde begingeburtenissen op basis van veiligheidscriteria en door de overheid vastgestelde limieten te kunnen aantonen. Naar aanleiding van de bevindingen van de 10-jaarlijkse evaluatie 10EVA13 en om invulling te geven aan de voorschriften 3.114 t/m 3.148 van NVR GS-G-4.1 [i] is het herziene veiligheidsrapport VR15 in vergelijking met het bestaande veiligheidsrapport VR-KCB93 aangevuld met een aantal nieuwe begingeburtenissen en is de veiligheidsanalyse van één begingeburtenis geactualiseerd.

1.2 De wijzigingsplannen

Dit rapport beschrijft de wijze van beoordeling van de vergunningplichtige wijzigingsplannen voortvloeiend uit de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie van 2013 en de stresstest en geeft de resultaten van die beoordeling weer.

De door de ANVS beoordeelde wijzigingsplannen zijn:

- WP-30-1842, Vervanging van de reactorregelingen en begrenzingen (RCLS) 3 – Nieuwe functies (delta LEFU – 10EVA13), versie 3, 11-11-2015 (wijziging 11 van de aanvraag)
- WP-30-1883, 10EVA13 – PM 01.01/02 – Automatisch inschakelen VE/TG080, versie 2, 31-3-2015 (wijziging 1 uit de aanvraag)
- WP-30-1884, 10EVA13 – PM 01.08 – Plaatsing veilige voeding op CW/CX en extra bedienvelden op GB060, versie 3, 12-11-2015 (wijziging 2 en 3 uit de aanvraag)
- WP-30-1888, 10EVA13 – CSA 05 – Aansluiting aan TW voor primaire injectie, versie 2, 30-10-2014 (wijziging 4 uit de aanvraag)
- WP-30-1889, 10EVA13 – CSA 07 – Aansluitpunt mobiele dieselgenerator op CU-, CV-, CW-, en CX-rail, versie 3, 30-3-15 (wijziging 5 uit de aanvraag)
- WP-30-1892, 10EVA13 – PM 02.02.05 – Aanpassing splijtstofopslagbassinkoel-systeem (TG), versie 5, 11-12-2015 (wijziging 6 uit de aanvraag)
- WP-30-1894, 10EVA13 – PM 03.02 – Scheiding TJ-aanzuigruimte en tegenstroomspoelmogelijkheid putbedrijf nood- en nakoelsysteem (TJ), versie 1, 31-3-2015 (wijziging 7 uit de aanvraag)
- WP-30-1899, 10EVA13 – PM 05.02 – Installatie van een onafhankelijke verbinding voor eigen bedrijf (BA/BB), versie 3, 12-11-2015 (wijziging 8 uit de aanvraag)
- WP-30-1902, 10EVA13 – PM 07.01 – Externe koeling reactorvat, versie 2, 31-3-15 (wijziging 9 uit de aanvraag)
- WP-30-1915, 10EVA13 – PM 14.01 – Containmentisolatie Volumeregelsysteem (TA), versie 3, 11-12-2015 (wijziging 10 uit de aanvraag)



Bij de beoordeling zijn de volgende documenten ter ondersteuning gebruikt.

- Aanmeldnotitie Milieueffectrapportage Kerncentrale Borssele 10EVA13 / CSA – juli 2015
- Veiligheidsrapport Kernenergiecentrale Borssele VR15, versie 1, november 2015
- Conceptueel Verbeterplan Kerncentrale Borssele, 10EVA13, juli 2015
- Beoordeling Conceptueel Verbeterplan 10EVA13-KCB, H117092-03-LLI, 19 oktober 2015

1.3 De veiligheidsanalyses

Dit rapport geeft de wijze van beoordeling van de veiligheidsanalyses en de resultaten van de beoordeling weer¹.

Naar aanleiding van de bevindingen van de 10EVA13 en om invulling te geven aan de voorschriften 3.114 t/m 3.148 van de Nucleaire Veiligheidsrichtlijn (NVR) GS-G-4.1 [i] heeft EPZ op basis van de huidige stand der techniek een aantal aanvullende begingebourtenissen gedefinieerd.

Om die reden is het geheel herziene veiligheidsrapport VR15 in vergelijking met het bestaande veiligheidsrapport VR93 aangevuld met 4 nieuwe representatieve deterministische veiligheidsanalyses ter uitbreiding van de reeks begingebourtenissen [ii]. Daarnaast is een bestaande deterministische veiligheidsanalyse geactualiseerd.

De toegevoegde deterministische veiligheidsanalyses betreffen de volgende begingebourtenissen (PIE: Postulated Initiating Event):

- Lekkage van de hoofdstoomleiding binnen de veiligheidsomhulling (PIE 1.5.6);
- Lekkage van 20 cm² in het reactorvat, beneden de bovenkant van de kern (PIE D3-27/7.2.5);
- Onbedoeld uittrekken van regelstaven (PIE 5.1);
- Noodstroomsituatie waarbij uitvallen van het systeem voor snelle afschakeling wordt verondersteld - ATWS (PIE 10.5).

De geactualiseerde deterministische veiligheidsanalyse betreft de begingebourtenis 'Lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling (PIE 7.2.2)'.

¹ Deze weergave is een samenvatting van het interne ANVS Technische Beoordelingsrapport veiligheidsanalyses.



2 Beoordelingskader

2.1 De wijzigingsplannen

De wijzigingsplannen zijn getoetst op hun volledigheid en diepgang, of de inhoud van het wijzigingsplan in overeenstemming is met het gereviseerde veiligheidsrapport, en aan de algemeen geldende kaders van rechtvaardiging, dosislimieten, ongevallen en werknemersbescherming.

Zoals in paragraaf 1.2 beschreven zijn deze maatregelen door de toezichthouder reeds beoordeeld tijdens de 10EVA in relatie tot de laatste stand der techniek en het ALARA-principe. Dit rapport zal dan ook niet in detail op deze onderdelen ingegaan.

Bij de toetsing op volledigheid en diepgang van de wijzigingsplannen is gebruik gemaakt van NVR-NS-G-2.3 (Wijzigingen aan kernenergiecentrales). Volgens figuur 1 op pagina 4 van deze NVR is getoetst aan de eerste 3 blokken in deze figuur ("reason for modification", "feasibility study", "basic design"). Een eventuele "approval by regulatory body" op de detail-engineering kan nog in een later stadium volgen. De inhoud van het wijzigingsplan is in deze fase getoetst aan de eerste 6 punten genoemd in voorschrift 4.14 van NVR-NS-G-2.3. Aan de overige punten in voorschrift 4.14 kan worden getoetst, wanneer dat wenselijk wordt geacht, gelijktijdig met de goedkeuring van de detail-engineering van de wijzigingsplannen.

2.2 De veiligheidsanalyses

De resultaten van de deterministische veiligheidsanalyses voor de hiervoor genoemde begingebourtenissen, welke door AREVA in opdracht van EPZ zijn uitgevoerd, zijn ter beoordeling voorgelegd aan de ANVS.

In het beoordelingsproces is de ANVS nagegaan of de aannames zoals gebruikt in de deterministische veiligheidsanalyses in overeenstemming zijn met de Nucleaire Veiligheidsregels en -richtlijnen en IAEA standaarden gehanteerd als toetsingskader bij de 10EVA13. Er is daarbij getoetst of de onderbouwing van de beheersing van de begingebourtenissen voldoet aan eisen die te stellen zijn aan gebruikte computercodes, rekenmodellen, bedrijfstoestand, randvoorwaarden en acceptatiecriteria.

Het beoordelingsproces van de ANVS is gebaseerd op de Kernenergiewet en onderliggende regelgeving en normen die zijn vastgelegd in het toetsingskader voor de 10-jaarlijkse veiligheidsevaluatie beschreven in het 'Basisdocument 10EVA13' [iii]. Safety Factor 5 (SF5) betreft de evaluatie van de deterministische veiligheidsanalyses. In het kader van de SF5 is de set begingebourtenissen getoetst aan de actuele stand der techniek. Op basis hiervan is voor de nu ter beoordeling voorliggende set aanvullende en geactualiseerde deterministische veiligheidsanalyses gebruik gemaakt van de NVR SSG-2 'Deterministische veiligheidsanalyses voor kernenergiecentrales' [iv].

Gedurende het beoordelingsproces is door de ANVS aanvullende informatie betreffende de uitgevoerde veiligheidsanalyses verlangd en door EPZ geleverd.

De ANVS heeft Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) betrokken bij de beoordeling van de door EPZ ingediende veiligheidsanalyses. GRS is deskundig en heeft veel ervaring met het beoordelen van deterministische veiligheidsanalyses voor kerncentrales van het ontwerp Siemens/KWU, zoals de kerncentrale Borssele.



Al eerder heeft GRS in een apart traject een KCB Analyse Simulator ten behoeve van ANVS ontwikkeld om vergelijkingsberekeningen te kunnen uitvoeren.

Van de voorgelegde deterministische veiligheidsanalyses heeft GRS in opdracht van de ANVS voor 3 begingebourtenissen vergelijkingsberekeningen met behulp van de KCB analyse simulator uitgevoerd voor de beheersbaarheid van de betreffende begingebourtenissen bij KCB (PIE 5.1, PIE 10.5 en PIE 7.2.2). Het beoordeleingsresultaat is per geanalyseerde begingebourtenis vastgelegd.

De keuze van de ANVS om deze drie begingebourtenissen door te laten rekenen is voornamelijk bepaald door de veiligheidsrelevantie van de betreffende begingebourtenissen voor de installatie in relatie tot overige twee analyses. De overige twee deterministische analyses zijn niet doorgerekend met behulp van de analyse simulator maar beoordeeld op basis van volledigheid en aannemelijkheid. Ook de mate waarin de uitkomsten van deze analyses van AREVA verwijderd blijven van de acceptatiecriteria, heeft hierin een rol gespeeld.



3 Beoordeling

3.1 De beoordeling van de wijzigingsplannen

3.1.1 *WP-30-1842, Vervanging van de reactorregelingen en begrenzingen*

3.1.1.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification
In het wijzigingsplan is duidelijk beschreven wat wordt geïmplementeerd en waarom. Extra functies in het regelsysteem worden softwarematig geïmplementeerd met als doel zoveel mogelijk voor elke functie een gelaagd systeem te krijgen met meerdere niveaus. De lagen in dit systeem zijn: een reactorbeveiligingsfunctie (categorie A), een begrenzingsfunctie (categorie B), en een regeling (categorie C). Dit heeft geleid tot het toevoegen van enkele begrenzingen en regelingen voor (deel)veiligheidsfuncties waar deze nog niet bestonden.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

Relevante figuren staan in de appendix. Materialen zijn niet van toepassing aangezien de regelingen softwarematig worden geïmplementeerd.

3 – Specifications for parts and materials

Niet van toepassing, de regelingen worden softwarematig geïmplementeerd.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpeisen aan de nieuwe functies zijn gelijk aan die van de overige functies binnen het RCLS-project en zijn vastgelegd in WP-30-1840. De voornaamste reactorregeling- en begrenzingsfuncties staan in hoofdstuk 6.4 van het veiligheidsrapport VR15 beschreven. De nieuwe functies zijn hieraan toegevoegd.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any

Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de wijzigingen tot een verhoging van de veiligheid door het robuuster maken van het systeem van regelingen en begrenzingen, met als doel het verlagen van de kans op verstoringen tijdens normaal bedrijf en het verlagen van de kans dat reactorbeveiligingsfuncties moeten worden aangesproken.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. Onderdeel van de IBS is onder andere een verificatie van de invloed van de nieuwe functies op NBP's en FHP's. Randvoorwaarde is wel dat geborgd wordt dat de nieuwe functies het ongevalsverloop in bepaalde situaties niet negatief beïnvloeden. De nieuwe functies leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De implementatie van de nieuwe functies is softwarematig en leidt dus niet tot een eventuele blootstelling van werknemers.

Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.1.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen.



- 3.1.1.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?
- Het wijzigingsplan beschrijft 11 wijzigingen met betrekking tot het regelsysteem van de reactor. Drie van deze wijzigingen, beschreven in paragrafen 5.3, 5.10 en 5.13 van het wijzigingsplan, leiden niet tot aanpassingen van het veiligheidsrapport. De overige beschreven wijzigingen komen overeen met aanpassingen in paragraaf 6.4.1.2 van het VR. Meer specifiek volgt hier een opsomming van de relevante paragrafen met tussen haakjes de wijziging die in die paragraaf beschreven is: 6.4.1.2.2 (5.11), 6.4.1.2.2.6 (5.4, 5.5), 6.4.1.2.2.7 (5.1, 5.6, 5.7), 6.4.1.2.2.8 (5.12), 6.4.1.2.3.5 (5.2), 6.4.1.2.4 (5.8, 5.9).
- 3.1.1.4 Conclusie
- De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.
- De voorgestelde wijzigingen hebben als doel de verschillende categorieën in het systeem van regelingen en begrenzingen verder te complementeren, vergelijkbaar met het Defence-in-Depth principe. Voor de regel- en begrenzfuncties houdt dit in dat voor de veiligheidsrelevante functies een reactorbeveiligingsfunctie (categorie A), een begrenzfunctie (categorie B) en een regeling (categorie C) aanwezig is. Het toevoegen van extra regelingen en begrenzingen leidt tot een verhoging van de robuustheid van het systeem van regelingen en begrenzingen, waardoor de kans op verstoringen van normaal bedrijf en het aanspreken van reactorbeveiligingsfuncties verlaagd wordt. Randvoorwaarde is wel dat geborgd wordt dat de nieuwe functies het ongevalsverloop in bepaalde situaties niet negatief beïnvloeden. Hiermee leiden de wijzigingen tot een verlaging van de kans op ongevallen en dus een verhoging van de veiligheid. De wijzigingen hebben geen gevolgen voor lozingen en omgevingsdoses ten gevolge van de gewone bedrijfsvoering. Ook voor wat betreft werknemersbescherming zijn er geen gevolgen.
- 3.1.2 *WP-30-1883, Automatisch inschakelen VE/TG080*
- 3.1.2.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?
- 1 – Description of the design and justification of the proposed modification
De wijziging beschrijft het automatiseren van de VE-koeling van de RS-bassins en van TG080. Doel hiervan is om koeling van de RS-bassins en van het splijtstofopslagbassin (SOB) gedurende de autarkietijd van 10 uur zeker te stellen en te verlengen tot ca. 24 uur om de robuustheid te verhogen, zonder dat handmatige acties nodig zijn. Zonder de automatisering van de VE-koeling van de RS-bassins zou in bepaalde ongevalssituaties de ontwerp temperatuur van de installaties in gebouw 33/35, zonder handmatige acties, binnen 10 uur overschreden worden. Hetzelfde geldt voor het SOB, maar dan in relatie tot de VE-koeling van TG080. De wijzigingen zijn eenduidig en duidelijk beschreven.
- 2 – Sketches, drawings and lists of materials
Relevante figuren staan in de appendix. Materialen worden niet genoemd, maar de ontwerpeisen aan de verschillende componenten worden wel gegeven.
- 3 – Specifications for parts and materials
De aan de nieuwe of aangepaste componenten te stellen eisen worden gegeven. Detail specificaties zullen in de detail-engineering worden gegeven.
- 4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR
De ontwerpeisen aan de verschillende onderdelen worden gegeven, inclusief de



veiligheidsclassificatie. Daarnaast zal in de werkvoorbereiding een IBS-protocol worden opgesteld, waarin onder andere besloten zal worden of conform RE-L of Konvoi specificaties zal worden gewerkt. De wijzigingen zullen meegenomen worden bij de systeembeschrijving van VE en TG in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any
Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de wijzigingen tot een verhoging van de veiligheid door het mogelijk maken van het automatisch opstarten van het VE-systeem en de daarmee samenhangende koeling van de RS-bassins t.b.v. de koeling van de instrumentatie in gebouw 33/35 en van TG080 t.b.v. de koeling van het SOB. Hiermee wordt de autarkietijd van deze systemen verhoogd naar circa 24 uur.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De wijzigingen leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De implementatie van de wijzigingen leidt niet tot een eventuele blootstelling van werknemers.

Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.2.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen.

3.1.2.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?

De voorgestelde wijzigingen komen overeen met aanpassingen gedaan in paragrafen 6.3.5.2 en 6.3.6.3 (TE-systeem) van het VR.

3.1.2.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

De wijzigingen maken het automatisch opstarten van het VE-systeem en de daarmee samenhangende koeling van de RS-bassins ten behoeve van de koeling van de instrumentatie in gebouw 33/35 en van TG080 ten behoeve van de koeling van het SOB mogelijk. Hiermee wordt de autarkietijd van deze systemen verhoogd naar circa 24 uur. Dit leidt tot een verlaging van de kans op lozingen bij ontwerp- en buiten-ontwerpongevallen en daarmee tot een verhoging van de veiligheid. De voorgestelde wijzigingen hebben geen gevolgen voor lozingen en omgevingsdoses tijdens normaal bedrijf of voor de werknemersbescherming.

3.1.3 *WP-30-1884, Plaatsing veilige voeding op CW/CX en extra bedienvelden op GB060*

3.1.3.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification

De wijziging betreft het installeren van extra batterijcapaciteit op de CW- en CX-rail en het toevoegen van bedieningen op het GB060 paneel in de reserve regelzaal ten behoeve van het open en dicht sturen van afsluiters.



Met de extra batterijcapaciteit kunnen de CY- en CZ-rail van voeding worden voorzien in het geval van een buiten-ontwerpongeval met externe oorzaak waarbij ook het normale net en noodstroomnet 1 en 2 onbeschikbaar zijn. In combinatie met het installeren van extra afsluiterbedieningen in de reserve regelzaal, kunnen in deze situatie vanuit de reserve regelzaal afsluiters worden aangestuurd, gevoed door de batterijcapaciteit. Dit zorgt ervoor dat bij een buiten-ontwerpongeval met externe oorzaak in combinatie met totale Station Black-out, waarbij de primaire regelzaal niet meer beschikbaar is, primaire en secundaire Feed en Bleed worden zekergesteld. Hiermee kan kernsmelt worden voorkomen of uitgesteld en wordt de kans op radioactieve lozingen gereduceerd.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

Relevante figuren en foto's zijn gegeven om de oude situatie weer te geven en de nieuwe situatie duidelijk te maken.

3 – Specifications for parts and materials

De aan de nieuwe of aangepaste componenten te stellen eisen worden gegeven, alsmede aandachtspunten met betrekking tot de detail-engineering. Detail specificaties zullen in de detail-engineering worden gegeven.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpeisen aan de verschillende onderdelen worden gegeven, waaronder de aardbevings- en ongevalsbestendigheid. De wijzigingen zullen meegenomen worden in de beschrijving van de noodstroomvoorziening en van de Accident Management maatregelen in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any

De wijzigingen verhogen de mogelijkheden tot koeling van de reactor en bescherming van de containmentfunctie van de stoomgeneratoren bij uitval van alle wisselspanning en het onbeschikbaar zijn van de reguliere regelzaal als gevolg van een buiten-ontwerpongeval met externe oorzaak. Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de voorgestelde wijzigingen hiermee tot een verhoging van de veiligheid.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any

implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De nieuwe functies leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De benodigde werkzaamheden voor de wijzigingen vinden plaats buiten gecontroleerd gebied en leiden dus niet tot een eventuele blootstelling van werknemers.

Conclusie:

De wijziging is in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.3.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Het wijzigingsplan bevat een enkele typefout in Tabel 2 in paragraaf 1.2.2, op pagina 6. Hier moet achter afsluiter YD002S013 sluiten nooddichting YD2 staan in plaats van YD1. Verder zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen.

3.1.3.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?



De beschreven wijziging komt overeen met aanpassing in paragraaf 6.5.1 (Aansluiting op het net, 6.5.3 (Noodstroomvoorziening) en 6.11.2 (Accident Management maatregelen) van het VR.

3.1.3.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

De voorgestelde wijziging leidt tot een verhoging van de veiligheid bij buiten-ontwerpongevallen. De wijziging heeft geen effect op ontwerp-ongevallen en de lozingen en omgevingsdoses ten gevolge van de gewone bedrijfsvoering. Ook voor wat betreft werknemersbescherming zijn er geen gevolgen.

3.1.4 *WP-30-1888, Aansluiting aan TW voor primaire injectie*

3.1.4.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification

De wijziging betreft het toevoegen van een aansluiting voor mobiele middelen op de TW-injectie en aanzuigleiding in gebouw 33. Deze aansluiting maakt het mogelijk om bijvoorbeeld een brandweerpomp aan te sluiten om (geboreerd) water in het primaire systeem te kunnen injecteren in het geval van langdurige uitval van alle wisselspanning (externe net, noodstroom 1, noodstroom 2 en mobiele dieselgenerator niet beschikbaar).

Bij langdurige uitval van alle wisselspanning tijdens mid-loop-bedrijf zal het water in het primair systeem snel opwarmen en gaan verdampen. Met de aansluiting van een mobiele pomp op de TW-injectie kan koud water in het primaire systeem worden geïnjecteerd, waarmee een praktisch onbeperkte warmteafvoer mogelijk wordt.

In het geval van langdurig verlies van alle wisselspanning tijdens vermogensbedrijf kan de reactor koud onderkritisch worden gebracht met behulp van de stoomgeneratoren. Echter, naar verloop van tijd kan de reactor weer kritisch worden door Xenonverval. Met de aansluiting van een mobiele pomp op de TW-injectie kan boorzuurhoudend water in het primaire systeem geïnjecteerd worden om de reactor koud onderkritisch te houden en kunnen tegelijk kleine lekkages gecompenseerd worden.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

Relevante figuren en foto's van de aanpassingen aan het TW-systeem zijn aangegeven. De ontwerpeisen van de te installeren componenten inclusief het te gebruiken materiaal (RVS, 1.4550) is aangegeven.

3 – Specifications for parts and materials

De aan de nieuwe of aangepaste componenten te stellen eisen worden gegeven.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpeisen aan de verschillende onderdelen worden gegeven, inclusief de veiligheidsclassificatie en de te gebruiken klassering (RE-L 337 en RE-L 494). De wijzigingen zullen meegenomen worden bij de systeembeschrijving van het TW systeem in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any
Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de wijzigingen tot een verhoging van de veiligheid tijdens een langdurige



uitval van alle wisselspanning door het mogelijk maken van het injecteren van (boorzuurhoudend) water in het primaire systeem met mobiele middelen zoals een brandweerpomp. Er zijn geen negatieve gevolgen ten aanzien van de veiligheid.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De wijzigingen leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De benodigde werkzaamheden voor de wijzigingen vinden plaats buiten gecontroleerd gebied en leiden dus niet tot een eventuele blootstelling van werknemers.

Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.4.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen.

3.1.4.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?

De voorgestelde wijzigingen komen overeen met aanpassingen gedaan in paragraaf 6.3.4.2 (TW-systeem) en 6.11.2 (Accident Management maatregelen) van het VR.

3.1.4.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

De wijziging maakt het mogelijk om mobiele middelen zoals een brandweerpomp op het TW-systeem aan te sluiten. Hiermee kan (boorzuurhoudend) water in het primaire systeem worden geïnjecteerd in het geval van een buiten-ontwerpongeval met langdurige uitval van alle wisselspanning (externe net, noodstroom 1, noodstroom 2 en mobiele dieselgenerator niet beschikbaar), waarmee een praktisch onbeperkte warmteafvoer mogelijk wordt en de reactor koud onderkritisch kan worden gehouden. Dit leidt tot een verlaging van de kans op lozingen bij buiten-ontwerpongevallen en daarmee tot een verhoging van de veiligheid. Er worden geen negatieve gevolgen verwacht voor andere veiligheidsfuncties ten gevolge van de wijziging. De wijziging heeft geen gevolgen voor ontwerp-ongevallen, voor lozingen en omgevingsdoses tijdens normaal bedrijf, of voor de werknemersbescherming.

3.1.5 *WP-30-1889, Aansluitpunt mobiele dieselgenerator op CU-, CV-, CW-, en CX-rail*

3.1.5.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification

De voorgestelde wijziging betreft het maken van een universeel aansluitpunt voor een mobiele dieselgenerator op de CU-, CV-, CW-, en CX-rail, met een vermogen van 277 kVA en een stekkeraansluiting waar een mobiele dieselgenerator ≤ 86 kVA met een stekker en een meeraderige kabel op aangesloten kan worden en het aanschaffen van twee mobiele noodstroomdiesels.

Doel van de wijziging is tijdens SBO 1 (uitval externe voeding en uitval noodstroomnet 1, BU- en BV-rail spanningsloos) en SBO 2 (SBO 1 en uitval van noodstroomnet 1 en 2, CW- en CX-rail spanningsloos) elektrisch vermogen te kunnen leveren aan noodstroomnet 1 en 2 ten behoeve van het gebruik van de



ongevalsinstrumentatie, elektronica, noodverlichting, gelijkrichters en ringruimteventilatie.

De aanpassingen bieden een extra alternatieve noodstroomvoorziening en geven de mogelijkheid batterijvermogen te behouden en de batterijen op te laden. Daarnaast biedt de aanpassing de mogelijkheid om tijdens SBO 2 de ringruimteventilatoren te gebruiken om bij kernsmelt ophoping van waterstof in de ringruimte te voorkomen. Alle wijzigingen zijn duidelijk beschreven en onderbouwd.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

Relevante figuren en foto's zijn gegeven om de oude situatie weer te geven en de nieuwe situatie duidelijk te maken.

3 – Specifications for parts and materials

De aan de nieuwe of aangepaste componenten te stellen eisen worden gegeven, alsmede aandachtspunten met betrekking tot de detail-engineering. Detail specificaties zullen in de detail-engineering worden gegeven.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpeisen aan de verschillende onderdelen worden gegeven, inclusief de aardbevingsbestendigheid voor zover van toepassing. De wijzigingen zullen meegenomen worden bij de systeembeschrijving van noodstroomnet 1 in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any
Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de wijzigingen tot een verhoging van de veiligheid zonder dat andere veiligheidssystemen negatief worden beïnvloed.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De nieuwe functies leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De benodigde werkzaamheden voor de wijzigingen vinden plaats buiten gecontroleerd gebied en leiden dus niet tot een eventuele blootstelling van werknemers.

Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.5.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen.

3.1.5.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?

De voorgestelde wijzigingen komen overeen met aanpassingen gedaan in paragraaf 6.5.1 (Aansluiting op het net), 6.5.3 (Noodstroomvoorziening) en 6.11.2 (Accident Management maatregelen) van het VR.

3.1.5.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

De voorgestelde wijziging maakt het mogelijk om bij uitval van externe voeding en



van noodstroomnet 1 en 2 ten gevolge van een buiten-ontwerpongeval snel een kleine mobiele dieselgenerator op de CU-, CV-, CW- of CX-rail te koppelen. Hiermee kunnen ongevalsinstrumentatie, elektronica, noodverlichting, gelijkrichters en ringruimteventilatie worden gevoed en kan batterijvermogen worden bespaard. Dit leidt tot een verlaging van de kans op lozingen bij buiten-ontwerpongevallen en daarmee tot een verhoging van de veiligheid. Er worden ten gevolge van de wijziging geen negatieve gevolgen verwacht voor andere veiligheidsfuncties. De wijziging heeft geen gevolgen voor ontwerp-ongevallen, voor lozingen en omgevingsdoses tijdens normaal bedrijf of voor de werknemersbescherming.

3.1.6 *WP-30-1892, Aanpassing splijststofopslagbassinkoelsysteem (TG)*

3.1.6.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification

De wijziging betreft een zevental aanpassingen aan het splijststofopslagbassinkoelsysteem. De eerste aanpassing betreft het aanbrengen van een nieuwe aanzuig- en afvoerleiding van en naar het SOB met nieuwe containmentislatieafsluiters, met als doel zorgen dat het TG-systeem voldoet aan het Single Failure Criterium (conform NVR NS-G-1.4). De tweede aanpassing betreft het direct verbinden van de perszijde van de TG025-pomp aan de TG080-koeler, met als doel het beter scheiden van TG020 en TG080. Bovendien kan met deze aanpassing, in combinatie met het aanbrengen van een motorbediening op de afsluiter TG080S002 (zevende aanpassing), de koelstrang TG080 direct in bedrijf worden genomen zonder verdere handmaatregelen in het reactorgebouw. De derde aanpassing betreft het uitrusten van de huidige SOB-toevoerleiding met een hoog punt (op ca. 23 m) en het voorzien van de huidige en nieuwe toevoerleiding van passieve hevelbrekers. Doel is de kans op leeglopen van het SOB door hevelwerking te minimaliseren. De vierde aanpassing betreft het aanbrengen van debietmetingen in de TG020 en TG030 strang, zodat laag debiet kan worden gedetecteerd en de bijbehorende pomp kan worden afgeschakeld om stukdraaien van de TG-pompen door falen van het afschakelsignaal na containment isolatie te voorkomen. De vijfde aanpassing betreft een aansluiting aan de zuigzijde van de TG-pompen met koppeling en afsluiter in gebouw 33, wat de mogelijkheid geeft om het SOB aan te vullen met water van buiten het containment met behulp van mobiele pompen. De zesde aanpassing betreft automatische afsluiting van alle TG GBA-afsluiters bij niveaudaling in het SOB om te voorkomen dat het TG-systeem water kan verliezen via het TR-systeem, welke niet bestand is tegen externe invloeden. Alle wijzigingen zijn duidelijk beschreven en onderbouwd.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

Relevante figuren en foto's zijn gegeven om de oude situatie weer te geven en de nieuwe situatie duidelijk te maken.

3 – Specifications for parts and materials

De aan de nieuwe of aangepaste componenten te stellen eisen worden gegeven. Het TG-systeem is als W-veiligheidsklasse 2 geclassificeerd, met uitzondering van de containmentislatiefunctie. Containmentdoorvoering en containmentafsluiters worden in W-veiligheidsklasse 2 uitgevoerd. Als materiaal voor de leidingen is RVS gespecificeerd met als toegestane werkstoffen 1.4550, 1.4541, 1.4571, zoals gespecificeerd volgens RE-L 3377 of Konvoi. Detail specificaties zullen in de detail-engineering worden gegeven.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpeisen aan de verschillende onderdelen worden gegeven, inclusief de



veiligheidsclassificatie en aardbevingsbestendigheid. Daarnaast zal in de werkvoorbereiding een IBS-protocol worden opgesteld waarbij zal worden voldaan aan IBS-procedure PU-N19-40. De wijzigingen zullen meegenomen worden bij de systeembeschrijving van het TG-systeem in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any
Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de wijzigingen tot een verhoging van de veiligheid zonder dat andere veiligheidssystemen negatief worden beïnvloed.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De nieuwe functies leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De implementatie van de wijzigingen vereist werkzaamheden in ruimten met een verhoogd dosistempo. Een eerste schatting voor de totale dosis voor werknemers ten gevolge van de werkzaamheden bedraagt 7 mSv. Aangezien de totale dosis boven de 5 mSv ligt, zal EPZ een ALARA-rapport opstellen tijdens de detailengineeringfase.

Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.6.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen

3.1.6.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?

De voorgestelde wijzigingen komen overeen met aanpassingen gedaan in paragraaf 6.9.2 (TG-systeem) en 6.11.2 (Accident Management maatregelen) van het VR.

3.1.6.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan in voldoende diepgang beschreven.

De voorgestelde wijzigingen borgen dat het TG-systeem beschikbaar blijft na passief of actief enkelvoudig falen, in lijn met de laatste stand van de techniek. Daarnaast wordt met de wijzigingen voorkomen dat het SOB bij een lekkage in de leidingen grotendeels leeg kan lopen. Verder worden de TG-pompen beter bewaakt tegen kapotdraaien en wordt de mogelijkheid toegevoegd om het SOB te vullen met een mobiele externe pomp en watervoorraad. Tot slot wordt de autarkie na een buiten-ontwerpongeval van de SOB koeling uitgebreid door onder andere het mogelijk maken om de koelstrang TG080 automatisch te kunnen laten starten. Met deze wijzigingen wordt de kans op schade aan de splijtstof in het SOB ten gevolge van ontwerp- en buiten-ontwerpongevallen verkleind, wat leidt tot een verlaging van de kans op lozingen en dus een verhoging van de veiligheid. Ten gevolge van de wijzigingen worden geen negatieve gevolgen verwacht voor andere veiligheidsfuncties. De wijzigingen hebben geen gevolgen voor lozingen en omgevingsdoses of op de werknemersbescherming tijdens normaal bedrijf. Dankzij het mogelijk maken van het van afstand inschakelen van TG080 zonder dat lokaal een afsluiter manueel geopend hoeft te worden, wordt de werknemersbescherming tijdens specifieke ongevallen vergroot. Voor de implementatie van de wijzigingen dienen werkzaamheden in gecontroleerde ruimtes te worden verricht. De



resulterende totale dosis voor werknemers ten gevolge van deze werkzaamheden wordt geschat op minimaal 7 mSv. Hierom zal EPZ tijdens de detail-engineering een ALARA-rapport en werkmappen opstellen zodat de werknemersbescherming ook tijdens de uitvoering van de werkzaamheden geborgd is.

3.1.7 *WP-30-1894, Scheiding TJ-aanzuigruimte en tegenstroomspoelmogelijkheid putbedrijf nood- en nakoelsysteem (TJ)*

3.1.7.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification
De wijzigingen voorzien in het scheiden van de twee aanzuigpunten van het TJ-systeem in de reactorput en het installeren van een drukverschilmeting over de reactorputfilters zodat terugspoelen over de filters mogelijk wordt, zonder afschakeling van de totale TJ-koeling. Daarnaast zal een leiding binnen de aanzuigruimte van de reactorput worden gewijzigd.

Doel van de wijzigingen is het zekerstellen van lange termijn putbedrijf, rekening houdend met verstoppingen van de putfilters. Tijdens putbedrijf kan het fijnfilter voor de aanzuigpunten in de loop van de tijd verstopt raken, waardoor de TJ-pompen kunnen gaan caviteren en afschakelen. Door het drukverschil over de fijnfilters te meten kunnen verstoppingen tijdig worden opgemerkt. Door het scheiden van de aanzuigruimte van de reactorput wordt het reinigen van de filters door middel van tegenstroomspoelen mogelijk gemaakt. Daarnaast wordt een volledige scheiding van de strangen van het TJ-systeem verkregen. Tot slot zorgt het aanpassen van een ontwateringsleiding dat een eventuele bron van debris in de reactorput, welke de TJ-pompen zou kunnen beschadigen, wordt weggenomen. De wijzigingen zijn duidelijk omschreven en onderbouwd.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

De beschrijving van de wijzigingen wordt met relevante figuren en foto's van de situatie in de reactorput toegelicht. De reactorput-scheidingswand en de nieuwe ontwateringsleiding zullen van RVS worden gemaakt.

3 – Specifications for parts and materials

De ontwerpeisen van het TJ-systeem en de nieuw te installeren componenten worden gegeven.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpeisen en classificaties van de nieuw te installeren componenten worden gegeven. De wijzigingen zullen meegenomen worden bij de systeembeschrijving van het TJ-systeem in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any
Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de wijzigingen tot een verhoging van de betrouwbaarheid van het TJ-systeem en daarmee een verhoging van de veiligheid. Bovendien wordt het TJ-systeem in overeenstemming gebracht met de eisen in de nieuwste NVR's (NVR-NS-G 1.9 en 1.10). Wel dient EPZ bij de detail-engineering aandacht te schenken aan de tijdschaal van de relevante processen en acties voor het tegenstroomspoelen en moet het tegenstroomspoelen meerdere keren achter elkaar uitgevoerd kunnen worden.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any



implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De nieuwe functies leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De implementatie van de wijzigingen vereist werkzaamheden in ruimten met een verhoogd dosistempo. De geschatte totaaldosis voor de werkzaamheden bedraagt 13,2 mSv. Aangezien de totale dosis boven de 5 mSv ligt zal EPZ een ALARA-rapport opstellen tijdens de detailengineeringfase.

Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.7.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen.

3.1.7.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?

De voorgestelde wijzigingen komen overeen met aanpassingen gedaan in paragraaf 6.3.3 (TJ-systeem) van het VR.

3.1.7.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

De voorgestelde wijzigingen stellen lange termijn putbedrijf zeker door het detecteren van verstoppingen van de reactorputfilters en door terugspoelen over de filters mogelijk te maken. Ook zorgt het aanpassen van een ontwateringsleiding dat een eventuele bron van brokstukken in de reactorput, welke de TJ-pompen zou kunnen beschadigen, wordt weggenomen. Dit leidt tot een verbetering van de robuustheid van het TJ-systeem en daarmee tot een verlaging van de kans op lozingen bij buiten-ontwerpongevallen en een verhoging van de veiligheid. Wel dient EPZ bij de detail-engineering aandacht te schenken aan de tijdschaal van de relevante processen en acties voor het tegenstroomspoelen en moet het tegenstroomspoelen meerdere keren achter elkaar uitgevoerd kunnen worden. Ten gevolge van de wijzigingen worden geen negatieve gevolgen verwacht voor andere veiligheidsfuncties. De wijzigingen hebben geen gevolgen voor ontwerpongevallen of voor lozingen en omgevingsdoses of de werknemersbescherming tijdens normaal bedrijf. De resulterende totale dosis voor werknemers ten gevolge van deze werkzaamheden wordt geschat op 13,2 mSv. Hierom zal EPZ een ALARA-rapport opstellen tijdens de detail-engineering zodat de werknemersbescherming ook tijdens de uitvoering van de werkzaamheden geborgd is.

3.1.8 *WP-30-1899, Installatie van een onafhankelijke verbinding voor eigen bedrijf (BA/BB)*

3.1.8.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification
In NVR-NS-G-1.8 (A.8) worden twee functioneel en fysiek gescheiden netaansluitingen gevraagd. Met het sluiten van de kolencentrale zal een netaansluiting van KCB wegvallen. Om aan deze eis te kunnen voldoen betreft de voorgestelde wijziging het aanleggen van een tweede netaansluiting naast de reeds bestaande startvoeding, welke aangesloten is op het 150 kV station. Om ook zoveel mogelijk invulling te geven aan eis A.9 in NVR-NS-G-1.8 (voldoende scheiding tussen aansluitingskabels of zelfs aangesloten op relatief onafhankelijke delen van



het grid) zullen de tweede aansluitingen bestaan uit ondergrondse 6kV kabels (voor BA en BB) aangesloten op een transformator op de terreingrens met TENNET welke aangesloten is op het 380 kV koppelnet.

Daarnaast zal een nieuwe omschakeling geïnstalleerd worden om te schakelen tussen de verschillende voedingen. Bij normaal bedrijf voorziet de KCB zichzelf via de generator zijn eigen voeding. Bij afschakelen van de generator zal een automatische schakeling eerst proberen om te schakelen naar de reeds bestaande startvoeding, die door het 150 kV station gevoed wordt. Als dit niet lukt, b.v. omdat de startvoeding geen netspanning heeft, zal automatisch via een langtijd-schakeling geprobeerd worden om te schakelen naar de nieuw aan te leggen voeding vanuit het 380 kV koppelnet. Daarnaast zal een handmatige snelomschakeling tussen de nieuw aan te leggen voeding en de startgenerator worden geïnstalleerd, ten behoeve van onderhoud aan bijvoorbeeld de voedingen tijdens splijtstofwissel perioden. Vanwege de complexiteit is geen directe omschakeling tussen de eigen voeding en de nieuw aan te leggen voeding voorzien. Overname van de voeding naar eigen bedrijf tijdens inbedrijfname van de centrale zal dus altijd via de huidige startvoeding lopen.

Alle wijzigingen zijn duidelijk beschreven en onderbouwd.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

Relevante figuren en foto's zijn gegeven om de oude situatie weer te geven en de nieuwe situatie duidelijk te maken.

3 – Specifications for parts and materials

De aan de nieuwe of aangepaste componenten te stellen eisen worden gegeven, alsmede aandachtspunten met betrekking tot de detail-engineering. Detail specificaties zullen in de detail-engineering worden gegeven.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpeisen aan de verschillende onderdelen worden gegeven. Aandachtspunt is dat voor het snel-omschakelapparaat de met de veiligheidsklassering 1A samenhangende software kwalificatie (cat. C) niet beschikbaar is. In plaats hiervan wordt krediet genomen voor een type-/toepassingskwalificatie van het toestel dat door de Duitse kerncentrales is aanvaard en waarbij de toepassing vergelijkbaar is als in andere kerncentrales. De wijzigingen zullen meegenomen worden bij de systeembeschrijving van de elektriciteitsvoorziening in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any
Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de wijzigingen tot een verhoging van de beschikbaarheid van externe voeding en daarmee de veiligheid. De risico's die door de 2^e aansluiting op het net worden geïntroduceerd worden afdoende ondervangen. De Technische Specificaties van de voeding ten aanzien van beschikbaarheid en surveillance dienen te worden aangepast.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De nieuwe functies leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De benodigde werkzaamheden voor de wijzigingen vinden plaats buiten gecontroleerd gebied en leiden dus niet tot een eventuele blootstelling van werknemers.



Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.8.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen.

3.1.8.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?

De voorgestelde wijzigingen komen overeen met aanpassingen gedaan in paragraaf 6.5.1 (Aansluiting op het net), 6.5.2 (Stroomvoorziening voor het eigenbedrijf) en 6.5.3 (Noodstroomvoorziening) van het VR.

3.1.8.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

De voorgestelde wijziging zorgt voor een tweede netaansluiting, functioneel en fysiek gescheiden van de reeds bestaande netaansluiting, in lijn met de laatste stand van de techniek en de nieuwste regelgeving (NVR-NS-G-1.8). Bij afschakelen van de generator en het niet beschikbaar zijn van voeding via de startgenerator zal automatisch via een langtijd-schakeling geprobeerd worden om te schakelen van de startgenerator naar de nieuw aan te leggen voeding vanuit het 380 kV koppelnet. De wijzigingen leiden tot een verhoging van de beschikbaarheid van externe voeding en daarmee een verlaging van de kans van aanspreken van de noodvoeding en dus van optreden van (buiten)-ontwerpongevallen en een verhoging van de veiligheid. Eventuele risico's die door de tweede aansluiting op het net worden geïntroduceerd worden afdoende ondervangen. Hierom worden geen negatieve gevolgen verwacht voor andere veiligheidsfuncties. De wijziging heeft geen gevolgen voor lozings en omgevingsdoses tijdens normaal bedrijf of voor de werknemersbescherming.

3.1.9 *WP-30-1902, Externe koeling reactorvat*

3.1.9.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification
Bij een buitenontwerpongeval met kernsmelt heeft KCB geen faciliteiten voor coriumstabilisatie om te voorkomen dat de gesmolten kern de bodemplaat van het reactorgebouw (en dus het containment) beschadigt. Doel van de voorgestelde wijzigingen is 'In-vessel melt retention' (IVR) door middel van 'external reactor vessel cooling' mogelijk te maken naar analogie van de nieuwste stand van de techniek voor nieuwe centrales en conform de huidige regelgeving (NVR-NS-G-2.15).

De voorgestelde wijzigingen maken het mogelijk om water onderin de open ruimte tussen het reactorvat en de thermische isolatie te injecteren, om zo het reactorvat met onderin de gesmolten kern van buiten te koelen en doorsmelten van het reactorvat te voorkomen. Zowel directe injectie via het RS-systeem of met een mobiele pomp, als passieve injectie via de reactorput is voorzien.

Alle wijzigingen zijn duidelijk beschreven en onderbouwd.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

Relevante figuren en foto's zijn gegeven om de oude situatie weer te geven en de



nieuwe situatie duidelijk te maken.

3 – Specifications for parts and materials

De aan de nieuwe of aangepaste componenten te stellen eisen worden gegeven, alsmede aandachtspunten met betrekking tot de detail-engineering. Detail specificaties zullen in de detail-engineering worden gegeven.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpeisen aan de verschillende onderdelen worden gegeven, waaronder W-veiligheidsklasse, aardbevingbestendigheid en voor instrumentatie de veiligheidsklassering (E&I). Het nieuwe systeem voor IVR voor buiten ontwerpongevallen zal toegevoegd worden in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any
Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de wijzigingen tot een verkleining van de kans van falen van het reactorvat bij een kernsmeltongeval en daarmee tot een verkleining van de kans op het falen van het containment leidend tot radioactieve lozingen. Dit wordt verder ondersteund door analyses van GRS met betrekking tot de effectiviteit van de voorgestelde maatregelen. Hiermee leiden de voorgestelde wijzigingen tot een verhoging van de veiligheid.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De nieuwe functies leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De implementatie van de wijzigingen vereist werkzaamheden in ruimten met een verhoogd dosistempo. Een eerste schatting voor de totale dosis voor werknemers ten gevolge van de werkzaamheden bedraagt ruim 10 mSv. Aangezien de totale dosis boven de 5 mSv ligt zal EPZ een ALARA-rapport opstellen tijdens de detailengineeringfase.

Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.9.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen belangrijke fouten opgemerkt in de wijzigingsplannen.

3.1.9.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?

De voorgestelde wijzigingen komen overeen met aanpassingen gedaan in paragraaf 6.11.2 (Accident Management maatregelen) van het VR.

3.1.9.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

De voorgestelde wijziging maakt externe koeling van het reactorvat mogelijk en leidt tot een verkleining van de kans van falen van het reactorvat bij een buiten-ontwerpongeval met kernsmelt, in lijn met de laatste stand van de techniek en de nieuwste regelgeving (NVR-NS-G-2.15). Dit leidt tot een verkleining van de kans op het falen van het containment en van de kans op radioactieve lozingen bij buiten-ontwerpongevallen met kernsmelt en dus een verhoging van de veiligheid. Ten



gevolge van de wijzigingen worden geen negatieve gevolgen verwacht voor andere veiligheidsfuncties. De wijzigingen hebben geen gevolgen voor ontwerpgevallen of voor lozingen en omgevingsdoses of de werknemersbescherming tijdens normaal bedrijf. De resulterende totale dosis voor werknemers ten gevolge van deze werkzaamheden wordt geschat op minimaal 10 mSv. Hierom zal EPZ een ALARA-rapport opstellen tijdens de detail-engineering zodat de werknemersbescherming ook tijdens de uitvoering van de werkzaamheden geborgd is.

3.1.10 *WP-30-1915, Containmentisolatie Volumeregelsysteem (TA)*

3.1.10.1 Heeft het wijzigingsplan inhoudelijk voldoende diepgang [NVR-NS-G-2.3]?

1 – Description of the design and justification of the proposed modification

De voorgestelde wijziging voorziet in het plaatsen van een nieuwe terugslagklep in het TA-systeem vlak na de containment doorvoering welke zal fungeren als GBA-afsluiter. Tussen de nieuwe terugslagklep en de doorvoering zal een nieuwe test aansluiting worden geplaatst waarmee de containment doorvoering, gevormd door de nieuw te plaatsen klep en afsluiter TA030S001, beproefd kan worden op lektheid.

In de huidige situatie moet een groot deel van het TA-systeem als containment doorvoering worden beschouwd. Met de voorgestelde wijziging wordt dit gedeelte aanzienlijk verkleind en in overeenstemming gebracht met de huidige regelgeving (NVR-NS-G-1.10), welke vereist dat de containment doorvoering zo klein als praktisch mogelijk dient te zijn.

Alle wijzigingen zijn duidelijk beschreven en onderbouwd.

2 – Sketches, drawings and lists of materials

Relevante figuren zijn gegeven om de oude situatie weer te geven en de nieuwe situatie duidelijk te maken.

3 – Specifications for parts and materials

De aan de nieuwe of aangepaste componenten te stellen eisen worden gegeven, alsmede aandachtspunten met betrekking tot de detail-engineering. Detail specificaties zullen in de detail-engineering worden gegeven.

4 – Applicable codes, standards and updated sections of the SAR

De ontwerpisen aan de verschillende onderdelen worden gegeven, waaronder W-veiligheidsklasse en aardbevingbestendigheid. De wijzigingen zullen meegenomen worden in de beschrijving van het TA-systeem in het nieuwe veiligheidsrapport VR15 behorende bij de revisieaanvraag.

5 – Safety assessment, and proposed modification of the operating OLCs, if any

De wijzigingen verkleinen het gedeelte van het TA-systeem dat als containment doorvoering moet worden beschouwd en daarmee de kans van een externe lozing na een LOCA-ongeval. Zoals geconcludeerd wordt in de beoordeling van het Conceptueel Verbeterplan, leiden de voorgestelde wijzigingen hiermee tot een verhoging van de veiligheid.

6 – Analysis of adverse environmental or operating conditions, including any

implications for radioactive waste, any contamination and any exposure to radiation
Er worden geen negatieve gevolgen voor de omgeving of voor de bedrijfsvoering verwacht. De nieuwe functies leiden tot een verhoging van de veiligheid en dus een verlaging van de kans op ongevallen. De implementatie van de wijzigingen vereist



werkzaamheden in ruimten met een verhoogd dosistempo. Een eerste schatting voor de totale dosis voor werknemers ten gevolge van de werkzaamheden bedraagt 5,5 mSv. Aangezien de totale dosis boven de 5 mSv ligt zal EPZ een ALARA-rapport opstellen tijdens de detailengineeringfase.

Conclusie:

De wijzigingen zijn in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

3.1.10.2 Is de inhoud van het wijzigingsplan correct?

Er zijn geen duidelijke fouten opgemerkt met de wijzigingsplannen.

3.1.10.3 Zijn de inhoud van het wijzigingsplan en de laatste versie van het VR met elkaar in overeenstemming?

De voorgestelde wijzigingen komen overeen met aanpassingen gedaan in paragraaf 6.6.5 (Volumeregelsysteem (TA)) van het VR.

3.1.10.4 Conclusie

De wijziging wordt in het wijzigingsplan met voldoende diepgang beschreven.

De voorgestelde wijzigingen verkleinen het gedeelte van het TA-systeem dat als containment doorvoering moet worden beschouwd, in lijn met de laatste stand van de techniek en de nieuwste regelgeving (NVR-NS-G-1.10). Hiermee wordt de kans van een externe lozing na een LOCA-ongeval verkleind wat zorgt voor een verkleining van de kans op lozingen bij (buiten-) ontwerpgevallen en een verhoging van de veiligheid. Ten gevolge van de wijzigingen worden geen negatieve gevolgen verwacht voor andere veiligheidsfuncties. De wijzigingen hebben geen gevolgen voor lozingen en omgevingsdoses of de werknemersbescherming tijdens normaal bedrijf. De resulterende totale dosis voor werknemers ten gevolge van de werkzaamheden wordt geschat op 5,5 mSv. Hierom zal EPZ een ALARA-rapport opstellen tijdens de detail-engineering zodat de werknemersbescherming ook tijdens de uitvoering van de werkzaamheden geborgd is.

3.2 De beoordeling van de veiligheidsanalyses

Om uitgangspunten en randvoorwaarden te definiëren heeft EPZ bij de thermohydraulische analyses onderscheid gemaakt tussen ongevallen waarbij verlies van hoofdkoelmiddel optreedt (LOCA-analyses) en ongevallen waarbij dit niet het geval is (NON LOCA-analyses).

Voor de LOCA-ongevallen heeft EPZ altijd best-estimate analyses met conservatieve begincondities en randvoorwaarden uitgevoerd.

Bij de NON-LOCA-analyses is EPZ uitgegaan van de nominale bedrijfswaarden met de meest ongunstige vermogens- en opbrandtoestand voor het ongevalsverloop. Om tot een voldoende conservatief resultaat te komen, zijn hier aanvullende randvoorwaarden door EPZ aangenomen, afhankelijk van de te beschouwen gebeurtenis.

In de veiligheidsanalyses van EPZ is het rekenprogramma RELAP5 gebruikt om het thermohydraulische gedrag van de KCB te analyseren. Dit is een algemeen bekend, geaccepteerd en gevalideerd rekenprogramma voor drukwaterreactoren (PWR). Voor specifieke berekeningen zijn specifieke mogelijkheden van RELAP5 gebruikt en/of koppelingen tussen RELAP5 en andere rekenprogramma's zoals PANBOX, COBRA en BETHY gemaakt.



Door GRS zijn vergelijkingsberekeningen uitgevoerd met gebruikmaking van het thermohydraulische rekenprogramma ATHLET [v] en de KCB analyse simulator. De KCB analyse simulator is ontwikkeld door GRS voor de analyse van het hele spectrum van lekkages en om het thermohydraulische gedrag van drukwaterreactoren te beschrijven. Dit programma is gevalideerd in diverse testtrajecten [vi].

De feitelijke toestand van de inrichting in de KCB simulator is gemodelleerd op basis van KCB-documentatie verstrekt door EPZ/ANVS. Volgens documentatie zijn de kenmerken en de besturing van verschillende systemen van de huidige ontwerp kerncentrale Borssele in deze simulator zo gedetailleerd mogelijk geïmplementeerd. Een beschrijving van deze simulator staat gedocumenteerd in het document 'Description of the KCB engineering simulator' [vii]. Om het aannemelijke gedrag van de kerncentrale te kunnen aan te tonen, is de KCB simulator gekwalificeerd in voorgaand werk [viii].

Nadat de eindrapporten van GRS (d.d. 16 januari 2016) zijn ontvangen heeft EPZ nog het rapport [ix] met betrekking tot de KCB modelvalidatie voor de PIE 7.2.2 gebeurtenis, die in de GRS-beoordeling niet is meegenomen, per e-mail aan de ANVS gestuurd.

3.2.1 *Beoordeling van analyses zonder vergelijkingsberekening*

De twee deterministische analyses die beoordeeld zijn op basis van volledigheid en aannemelijkheid, betreffen:

- Lekkage van de hoofdstoomleiding binnen de veiligheidsomhulling (PIE 1.5.6);
- Lekkage van 20 cm² in het reactorvat, beneden de bovenkant van de kern (PIE D3-27/7.2.5).

De veiligheidsanalyse van het thermohydraulisch gedrag van de KCB voor beide representatieve begingebourtenissen is door AREVA uitgevoerd om aan te tonen dat deze ongevallen bij daadwerkelijk optreden adequaat beheerst kunnen worden.

De AREVA analyses zijn uitgevoerd uitgaande van conservatieve aannames en tonen voor beide begingebourtenissen aan dat de berekende maximale splijststofomhullingstemperatuur ruimschoots onder de grenswaarde van 1200 °C blijft.

De begin- en randvoorwaarden voor beide begingebourtenissen, alsook de door AREVA verkozen procedures, worden als aannemelijk beoordeeld.

Samenvattend, op basis van de algemene beschrijving van de gebeurtenissen, de voorgestelde methode, de grafische resultaten en de tijdlijn van beide gebeurtenissen, is het aannemelijk dat de waarden onder de toelaatbare acceptatiecriteria blijven.

De ANVS is van oordeel dat door middel van veiligheidsanalyses van het thermohydraulisch gedrag van de KCB in het geval van beide representatieve begingebourtenissen is aangetoond dat voor deze ongevallen aan de gestelde acceptatiecriteria wordt voldaan en dat desbetreffende ongevallen niet leiden tot een overschrijding van de gestelde veiligheidslimieten. De resultaten laten zien dat de maximale splijststofomhullingstemperatuur in beide gevallen ruimschoots onder het acceptatiecriterium blijft.



3.2.2 *Beoordeling van analyses met doorberekening*

De 3 deterministische analyses waarvan naast de beoordeling op basis van volledigheid en aannemelijkheid, ook vergelijkingsberekeningen door GRS zijn uitgevoerd, betreffen:

Nieuwe veiligheidsanalyses:

- 'Onbedoeld uittrekken van regelstaven' (PIE 5.1);
- 'Noodstroomsituatie waarbij uitvallen van het systeem voor snelle afschakeling wordt verondersteld – ATWS' (PIE 10.5).

Geactualiseerde veiligheidsanalyse:

- 'Lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling (PIE 7.2.2)'.

In dit hoofdstuk wordt per begingebuurtenis hierop nader ingegaan.

3.2.2.1 Onbedoeld uittrekken van regelstaven (PIE 5.1)

Het geval van onbedoeld uittrekken van regelstaven (PIE 5.1) wordt als representatieve begingebuurtenis beschouwd, aangezien het een effect heeft op de gehele kern. Voor deze gebeurtenis is een drietal situaties betreffende het thermohydraulisch gedrag geanalyseerd. De begincondities, randvoorwaarden en de resultaten van de berekeningen staan beschreven in het AREVA rapport [x]. Als ondersteuning voor de ANVS heeft GRS een beoordeling uitgevoerd om te bezien of de onderbouwing voor de beheersing van de begingebuurtenis het rapport aannemelijk en volledig is en daarover gerapporteerd [xi].

Voor deze begingebuurtenis heeft GRS voor twee situaties vergelijkingsberekeningen met de KCB Analyse Simulator uitgevoerd: 'best estimate'-condities en onder conservatieve condities met aannames zoals falen van het systeem voor vermogensbegrenzing.

In het algemeen stemmen de GRS-resultaten goed overeen met de resultaten zoals gerapporteerd door AREVA.

De AREVA analyses tonen aan dat de hoofdkoelmiddeldruk en de hoofdstoomdruk niet hoger zijn dan 1,1 keer de toelaatbare ontwerpwaarden, de beveiligingstoestellen van de drukhouder niet worden aangesproken, geen filmkoken aan het oppervlak van de splijststofomhulling optreedt en dat de DNB boven de 1,3 blijft.

Uit de AREVA analyses volgt dat bij dit ontwerpgeval de berekende maximale splijststofomhullingstemperatuur onder de grenswaarde van 600 °C blijft.

Conclusie

Samenvattend, de veiligheidsanalyse en de gebruikte acceptatiecriteria zijn aannemelijk en volledig voor het geval van het onbedoeld uittrekken van regelstaven en de relevante KCB-parameters binnen de acceptatiecriteria vallen.

De ANVS is van oordeel dat door middel van deze deterministische veiligheidsanalyse is aangetoond dat voor het ontwerpgeval 'Onbedoeld uittrekken van regelstaven (PIE 5.1)' aan de gestelde acceptatiecriteria wordt voldaan en dat het onbedoeld uittrekken van regelstaven niet leidt tot een overschrijding van de gestelde veiligheidslimieten.



3.2.2.2 Noodstroomsituatie waarbij uitvallen van het systeem voor snelle afschakeling wordt verondersteld (PIE 10.5)

Het buiten-ontwerpongeval van 'Noodstroomsituatie waarbij uitvallen van het systeem voor snelle afschakeling wordt verondersteld - ATWS' (PIE 10.5) wordt als representatieve begingebuurtenis beschouwd, waarbij wordt verondersteld dat de regelenlementen noch door aansturing via de regeling noch door RESA-signalen in beweging komen en een totaal verlies van voedingswater optreedt. Een veiligheidsanalyse van het thermohydraulisch gedrag van de KCB voor een dergelijk ongeval is door AREVA uitgevoerd. De begincondities, randvoorwaarden en resultaten van de berekeningen zijn beschreven in AREVA rapport [xii]. Als ondersteuning voor de ANVS heeft GRS een beoordeling uitgevoerd om te bezien of de onderbouwing voor de beheersing van de begingebuurtenis het rapport aannemelijk en volledig is en daarover gerapporteerd [xiii].

In algemeen stemmen de GRS resultaten goed overeen met de resultaten van AREVA.

De AREVA analyses laten zien dat de warmteafvoer gegarandeerd is, langdurige onderkritikaliteit bereikt wordt en dat de hoofdkoelmiddel- en hoofdstoomdruk niet hoger zijn dan 1,3 keer de ontwerpwaarden. De analyse van GRS bevestigen deze resultaten.

In de heetkanaalanalyse van GRS bereikt de maximale splijtstofomhullingstemperatuur een waarde van 1060 °C, vergelijkbaar met de waarde van 1120 °C uit het AREVA rapport en blijft daarmee onder de grenswaarde van 1200 °C.

Conclusie

Samenvattend, de veiligheidsanalyse en de gebruikte acceptatiecriteria zijn aannemelijk en volledig, en de waarden blijven onder de toelaatbare grenswaarde in het geval van een noodstroomsituatie, waarbij uitvallen van het systeem voor snelle afschakeling wordt verondersteld.

In het algemeen is de ANVS van oordeel dat door middel van deze analyses is aangetoond dat voor het ongeval van 'Noodstroomsituatie waarbij uitvallen van het systeem voor snelle afschakeling wordt verondersteld' (PIE 10.5) aan de gestelde acceptatiecriteria wordt voldaan en dat het desbetreffende buiten-ontwerpongeval niet leidt tot een overschrijding van de gestelde veiligheidslimieten.

3.2.2.3 Lekkage van het primaire systeem binnen de veiligheidsomhulling (PIE 7.2.2)

Het geval van lekkage van het primair systeem (LOCA) binnen de veiligheidsomhulling (PIE 7.2.2) wordt als representatieve begingebuurtenis beschouwd. Een (deterministische) thermohydraulische veiligheidsanalyse van dit ongeval bij KCB is door AREVA uitgevoerd. De begincondities, randvoorwaarden en de resultaten van de berekeningen zijn beschreven in AREVA rapport [xiv]. Als ondersteuning voor de ANVS heeft GRS een beoordeling uitgevoerd om te bezien of de onderbouwing voor de beheersing van de begingebuurtenis het rapport aannemelijk en volledig is en daarover gerapporteerd [xv].

In het AREVA-rapport is een aantal berekeningsresultaten weergegeven waarin verschillende breukgroottes, breuklocaties, injectiepunten etc zijn meegenomen. In het algemeen merkt GRS op dat de door AREVA uitgevoerde berekeningen voor dit ongeval redelijk zijn. Echter het was voor GRS onverwacht dat in het resultaat van



het geval van de begingebourtenis "Lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling" (PIE 7.2.2) in het VR15 de maximale splijststofomhullingstemperatuur een dergelijk hoge waarde nabij het acceptatiecriterium zou bereiken. Een dergelijk gedrag van de splijststofomhullingstemperatuur is evenmin geobserveerd in het vorige veiligheidsrapport van EPZ van 1993 (VR93).

In het algemeen stemmen de GRS-resultaten goed overeen met de resultaten van AREVA, uitgezonderd de maximale splijststofomhullingstemperatuur.

In de analyse van de breukgrootte van 75 cm² zoals gerapporteerd door AREVA treedt driemaal een kortdurende verhoging van de splijststofomhullingstemperatuur op, waarbij de maximale waarde van deze kortdurende verhoging 1038 °C is. Deze drie pieken van de splijststofomhullingstemperatuur zijn niet geobserveerd in de vergelijkingsberekeningen van GRS. De splijststofomhullingstemperatuur in de GRS berekeningen bereikt een maximale waarde van circa 360 °C en blijft daarmee ruim onder de grenswaarde van 1200 °C.

Gedurende het beoordelingsproces is door de ANVS aanvullende informatie met betrekking tot begingebourtenis PIE 7.2.2 betreffende de uitgevoerde veiligheidsanalyses verlangd en door EPZ geleverd. Daarnaast is er een telefonische conferentie met deelname van EPZ, ANVS, GRS en AREVA geweest met het doel de verschillen te verklaren tussen de uitkomsten van de berekeningen van GRS en AREVA met betrekking tot het geval van de begingebourtenis "Lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling" (PIE 7.2.2). Tijdens een bijeenkomst met ANVS, EPZ, AREVA en GRS heeft AREVA in detail vragen beantwoord. Hierbij zijn stap voor stap de root-causes van de GRS- en AREVA-verschillen in analyses en modellering doorgesproken.

Daarbij is geen duidelijke oorzaak voor de verschillen in resultaten gevonden. Verschillen in de maximale splijststofomhullingstemperatuur in de LOCA-analyses voor PIE 7.2.2. van AREVA en GRS blijven daarom niet goed verklaarbaar. Zowel GRS als AREVA hebben de huidige KCB-injectiepunten voor het kerninundatie- en nakoelsysteem TJ systeem in hun modellen meegenomen. EPZ geeft aan dat de verhoging van de maximale splijststofomhullingstemperatuur tussen VR93 en VR15 vrijwel volledig is te verklaren door de andere locatie van het TJ-injectiepunt. Op basis van het GRS-resultaat van vergelijkingsberekeningen voor dit ongeval kan de ANVS niet volledig instemmen met de verklaring van EPZ dat het verschil in het gedrag van splijststofomhullingstemperatuur tijdens SB-LOCA alleen veroorzaakt wordt door de plaats van het TJ-injectiepunt.

In het verleden heeft NRG uitgebreide studies [^{xvi}] met betrekking tot het onderbreken van 100K/u afkoelen voor SB-LOCA gedaan. Uit de resultaten van de uitgevoerde SB-LOCA-analyse bleek dat voor de berekeningen met afdekkende begincondities en randvoorwaarden bij een breukgrootte van 60 cm² in het koude been en de "as-built" TJ-configuratie het negatieve effect van het uitstellen van het met 100K/u afkoelen niet zo klein is en dat de splijststofomhullingstemperatuur een paar honderd graden Celsius kan oplopen (~300 °C). Wel moet opgemerkt worden dat toen d.m.v. NRG-analyse was aangetoond dat voor dit ontwerp ongeval aan de acceptatiecriteria wordt voldaan.

Conclusie

GRS concludeert in het algemeen dat de veiligheidsanalyse voor lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling (PIE 7.2.2) door EPZ zorgvuldig is



uitgevoerd. De ANVS kan deze conclusie zonder meer delen.

Echter, het was onverwacht dat de maximale waarden die de splijtstofomhullingstemperatuur bereikt in het geval van kleine of intermediaire breuk LOCA's, waarbij de temperatuur bijna het acceptatiecriterium van 1200 °C bereikt. De splijtstofomhullingstemperatuur van 1038 °C is volgens EPZ de maximale waarde. De ANVS is niet overtuigd dat met gebruikmaking van de methode best-estimate plus conservatieve aannames van alle PIE 7.2.2. LOCA gevallen het meest conservatieve resultaat laat zien. Best-estimate analyses met conservatieve begincondities en randvoorwaarden zijn toegestaan volgens de huidige regels en richtlijnen in het geval van grote marges ten opzichte van de acceptatiecriteria.

Als eindconclusie stelt de ANVS vast dat, om aanvullend aan te tonen dat de berekende maximale splijtstofomhullingstemperatuur afdekkend is voor de begingeburtenis "Lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling" (PIE 7.2.2), EPZ een best-estimate met een onzekerheid en gevoeligheidsstudie ('best estimate plus uncertainty and sensitivity') voor het geval van lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling (PIE 7.2.2) dient uit te voeren. Dit zou onzekerheden in het model van de installatie moeten heroverwegen, alsook onzekere parameters van fysische modellen die gebruikt zijn in de computercode die geacht worden relevant te zijn voor dit soort gebeurtenissen. De grootte van het lek moet hierin expliciet meegenomen worden.



4 Conclusie

4.1 Conclusie met betrekking tot de wijzigingsplannen

Met betrekking tot de volledigheid en diepgang van de wijzigingsplannen, ALARA, rechtvaardiging, dosislimieten, ongevallen en de werknemersbescherming ziet de ANVS geen bezwaren met betrekking tot het proces tot vergunningverlening voor de in de plannen beschreven wijzigingen. Ten aanzien van drie wijzigingsplannen heeft de ANVS nadere eisen gesteld aan de verdere uitwerking van de plannen.

Wijziging WP-30-1842 (nieuwe functies delta LEFU) is speciaal in de zin dat het onderdeel uitmaakt van het veel uitgebreidere RCLS programma. De kwalificatie en testen van deze regelingen (IBS) zal dan ook integraal plaatsvinden binnen het RCLS programma. Van belang is dat hierbij aangetoond wordt dat de nieuwe regelingen geen negatieve effecten op reeds bestaande regelingen, begrenzingen en beveiligingen hebben (zoveel mogelijk ontvlochten).

Met betrekking tot wijziging WP-30-1899 (installatie van een onafhankelijke verbinding voor eigen bedrijf) zal de ANVS meer informatie willen ontvangen met betrekking tot de kwalificatie van de software van het snelomschakel-apparaat. Deze informatie is niet noodzakelijk voor het vergunnen van de wijziging, maar zal wel in een later stadium overhandigd moeten worden.

Met betrekking tot wijziging WP-30-1894 (Scheiding TJ-aanzuigrumte en tegenstroomspoelmogelijkheid putbedrijf nood- en nakoelsysteem (TJ)) dient EPZ bij de detail-engineering aandacht te schenken aan de tijdschaal van de relevante processen en acties voor het tegenstroomspoelen en moet aangetoond worden dat het tegenstroomspoelen meerdere keren achter elkaar uitgevoerd kan worden. Deze informatie is niet noodzakelijk voor het vergunnen van de wijziging, maar zal wel in een later stadium overhandigd moeten worden.

4.2 Conclusies met betrekking tot de veiligheidsanalyses

Als eindconclusie stelt de ANVS vast dat EPZ de uitgevoerde veiligheidsanalyses zorgvuldig en diepgaand heeft geëvalueerd, dat de computercodes aan de te stellen eisen voldoen en dat correcte acceptatiecriteria zijn toegepast.

Bij de veiligheidsanalyse voor de begingebourtenis PIE 7.2.2, 'Lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling', bereikt de gerapporteerde maximale splijtstofomhullingstemperatuur volgens EPZ een waarde van 1038 °C. Volgens de huidige stand der techniek op het gebied van veiligheidsanalyses zijn in een dergelijk geval aanvullende analyses nodig.

Onafhankelijke vergelijkingsberekeningen door GRS met behulp van de KCB Analyse Simulator laten een duidelijk lagere splijtstofomhullingstemperatuur dan 1038 °C voor deze begingebourtenis zien. Om die reden is het aanvaardbaar dat EPZ de hierboven aangegeven aanvullende analyses binnen een afgebakende termijn mag uitvoeren.

De conclusie van de ANVS is dat EPZ door middel van het uitvoeren een deterministische best-estimate en onzekerheid- en gevoeligheidsstudie ('best estimate plus uncertainty and sensitivity') nader dient te onderbouwen dat de gerapporteerde maximale splijtstofomhullingstemperatuur afdekkend is voor de begingebourtenis 'Lekkage van het primair systeem binnen de veiligheidsomhulling'



(PIE 7.2.2). Daarbij dienen onzekerheden in het model van de installatie te worden heroverwogen, alsook onzekerheden in parameters van fysische modellen die gebruikt zijn in de computercode die voor de studie wordt gebruikt. De invloed van de grootte van het lek dient daarbij expliciet te worden beschouwd. Dit wordt opgenomen in een voorschrift verbonden aan de vergunning.

i NVR GS-G-4.1, Bewerking van IAEA Safety Guide GS-G-4.1, "Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants", 2004.

ii EPZ, Aanvraag tot revisie tevens wijziging van de Kew- vergunning KCB, 10EVA13/ CSA, november 2015.

iii EPZ, ref. KT/MCr/HTL/R106170, Basisdocument 10EVA13, 6 december 2011.

iv NVR SSG-2, Bewerking van IAEA Specific Safety Guide SSG-2, "Deterministic Safety Analysis and their Application for NPP", 2009.

v GRS, G. Lerchl H. Austregesilo P. Schöffel D. von der Cron F. Weyermann, ATHLET Mod 3.0 Cycle A User's Manual, November 2012.

vi GRS, Validation ATHLET, version Mod 3.0 Cycle A, September 2012.

vii GRS, KCB Simulator – Description of the System Model, AG-3365 - VA – 333106, March 2015.

viii GRS: Qualification of the KCB Engineering Simulator, GRS, March, 2015.

ix AREVA report, ref. PEPR-G/2012/en/01 07, KCB: Input Deck for Loss-of-Coolant Accident Analyses, 12 December 2013.

x AREVA report, ref. PEPR-G/2012/en/0143, KCB: Control Rod Withdrawal at Full Load, 09 April 2015.

xi GRS, PIE 5.1 Control rod withdrawal at full load, January 2016.

xii AREVA report, ref. FGF PEPS-G, KCB, PIE10.5: Eintritt des Notstromfalls mit Versagen des Schnellabschaltensystems (ATWS), 05 February 2015.

xiii GRS, PIE 10.5 Eintritt des Notstromfalls mit Versagen des Schnellabschaltensystems (ATWS)
Version 1, 08 January 2016.

xiv AREVA report, ref. PEPR-G/2012/en/0115, KCB: Deterministic Conservative Intermediate and Small Break LOCA Analyses (PIE 7.2.2 and 7.2.5), 20 February, 2014.

xv GRS, PIE 7.2.2 Calculations of intermediate and small break LOCA, January 2016.

xvi NRG, brief m.b.t. aanbieding rapporten, ref 21756/08 .87347 S&P/ PHW/HGo, 19 februari 2008.