

Beoordeling stresstestrapport Urenco

Inleiding

Na het ongeval in Fukushima Daiichi werd in Europees verband besloten alle kerncentrales te onderwerpen aan een aanvullende veiligheidsanalyse (stresstest). In Nederland is ook aan de uitbaters van de overige nucleaire installaties, waaronder URENCO Nederland B.V. (hierna: Urenco) te Almelo, gevraagd om een stresstest uit te voeren. Urenco is de exploitant en vergunninghouder van de verrijkingsinstallatie in Almelo.

De stresstest betreft de mogelijke gevolgen van extreme natuurlijke omstandigheden, zoals aardbevingen en overstromingen, voor de veiligheid van de nucleaire installaties, ongevalbeheersing en het verlies van elektrische voeding en warmteafvoermogelijkheden. In aanvulling hierop heeft de minister van Economische Zaken (EZ) geëist dat ook rekening wordt gehouden met gebeurtenissen met een menselijke oorzaak, zoals bijv. een explosie, een brand of een vliegtuigongeluk. Voor de uitvoering van de stresstestanalyse van kerncentrales zijn door de European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG)¹ eisen opgesteld. Deze eisen zijn, in aangepaste vorm, ook toegepast op de overige nucleaire installaties, waaronder Urenco.

De resultaten van de stresstestanalyse van Urenco zijn vastgelegd in het rapport 'Complementary Safety margin Assessment "URENCO Nederland B.V."' (December 17, 2012, final report).

De uitgevoerde stresstest betreft:

- De ruimte met de centrifuges,
- Containeropslagruimte en container ontvangst- en vertrekruimte,
- Ondersteunende ruimten

Nucleaire veiligheidsdoelstellingen bij uraniumverrijkingsfabriek van Urenco

Op de locatie van Urenco is geen kernreactor of (hoog)radioactief afval aanwezig. In tegenstelling tot kerncentrales, onderzoeksreactoren of opslag van kernsplijtingsafval kan er geen kernsmelt of beschadiging van splijtstof optreden met grote gevolgen voor de omgeving van dien. De gebruikte grondstof en productmaterialen (UF₆) zijn laagactief en hoeven ook niet gekoeld te worden. De risico's van UF₆ zijn vooral gerelateerd aan toxiciteit vanwege de chemische effecten (chemotoxiciteit) en niet vanwege de effecten van straling. Als UF₆ vrijkomt, vormt dit een risico voor de gezondheid van de medewerkers en (afhankelijk van de omvang) voor de omgeving. Het borgen van de insluiting van UF₆ is daarom van belang.

Bij Urenco wordt verrijkt uranium geproduceerd dat onder de bepaalde condities kritiek kan worden en eventueel een gevaar voor omgeving vormen. Maatregelen zijn genomen om een criticiteitsongeval te voorkomen.

De borging van de insluiting van UF₆ en de beheersing van criticiteit zijn daarom de belangrijkste nucleaire veiligheidsdoelstellingen bij Urenco.

Het stresstestrapport

Op basis van het stresstestrapport kan worden geconcludeerd dat er geen indicaties zijn dat de installatie en organisatie van de Urenco verrijkingsfabriek in Almelo niet aan de eisen van de huidige vergunning voldoen. Met andere woorden de installatie is veilig.

Het stresstestrapport van Urenco voldoet op hoofdlijnen aan de door ENSREG gestelde eisen. Het voldoet ook aan de aanvullende eisen die door de minister van EZ zijn gesteld.

¹ Experts van ENSREG hebben een gemeenschappelijke kader vastgesteld (de zogenaamde 'specificaties') met strikte richtlijnen voor bijvoorbeeld de analysemethode, de afbakening van het onderzoek, de planning en de rapportagevorm.

De kwaliteit van het rapport van Urenco kan zich meten met de kwaliteit van vergelijkbare rapporten van vergelijkbare installaties de ons omringende landen.

Het rapport geeft een vrij volledig en getrouw beeld van de huidige technische en organisatorische situatie in de nucleaire installatie en geeft een realistisch beeld van de omstandigheden waaraan de nucleaire installatie in extreme situaties zouden kunnen worden blootgesteld. Ook bevat het rapport een analyse van de wijze waarop de bedrijfsonderdelen van Urenco op die extreme omstandigheden reageren of daartegen bestand zijn. Het rapport en de analyses die daar onderdeel van uitmaken kunnen op onderdelen verder worden uitgediept.

Het pakket van geïdentificeerde verbeterpunten, maatregelen en studies is op onderdelen te beperkt en een helder en afrekenbaar tijdschema ontbreekt vooralsnog. Een plan van aanpak voorzien van planning en prioritering zal nog door Urenco moeten worden opgesteld.

De robuustheid van de uranium verrijkingfabriek van Urenco

In het rapport is aannemelijk beschreven dat de uranium verrijkingfabriek van Urenco in Almelo beschikt over veiligheidsmarges ten opzichte van de technische en organisatorische eisen waaraan de installatie op dit moment wettelijk moet voldoen. De veiligheidsmarges zijn kwalitatief beschreven.

Verbetermaatregelen

Urenco heeft in haar rapport een verbetermaatregel geïdentificeerd om de robuustheid van de installatie tegen aardbevingen te vergroten, namelijk het brengen van UF₆ in onderdruk voordat het uit de autoclaaf komt en naar de 'hotbox' wordt getransporteerd.

De volgende aanvullende verbetermaatregelen en studies worden voorgesteld door de KFD.

1. Robuustheid tegen aardbeving

In het rapport ontbreekt de beschrijving en vooral de kwantificering van de bestaande veiligheidsmarges bij met name aardbeving en overstroming. Dit wordt deels veroorzaakt door het ontbreken van ontwerpisen. De marges voor aardbeving en extreme weersomstandigheden zijn wel te relateren aan de geldende bouwnormen.

Ik acht het wenselijk dat Urenco de bij de bouw van de installatie gebruikte bouwnormen evalueert tegen het optreden van externe gebeurtenissen met een terugkeerperiode van 10.000 jaar, zoals thans internationaal wordt aanbevolen. Ook acht ik een nadere analyse wenselijk om inzicht te krijgen in de mogelijke ongevalsscenario's bij het falen van een hijskraan en de gevolgen daarvan.

2. Insluitfunctie

In het stresstestrapport wordt een opsomming van middelen en maatregelen gegeven om de verspreiding van radioactiviteit tegen te gaan (filters, monitoring etc.). In het rapport wordt aangenomen dat de ventilatiesystemen van de gebouwen onder alle omstandigheden blijven functioneren. Deze aanname wordt in het rapport niet voldoende onderbouwd.

Een nadere analyse is wenselijk om aan te tonen hoe goed (kwantitatief) de systemen die de insluitfunctie vervullen, bestand zijn tegen extreme omstandigheden en de eventuele consequenties van het falen ervan. Indien nodig moeten mogelijkheden om de insluitfunctie te versterken worden aangegeven, met name voor gebouwen en systemen waar UF₆ op overdruk wordt gehanteerd.

3. Criticiteit

In het stresstestrapport wordt uitgegaan van het in stand blijven, ook in ongevalsituaties, van de voorzieningen ("controls and safeguards") ter voorkoming van een criticiteitsongeval. Deze aanname wordt in het rapport niet voldoende onderbouwd.

Een nadere analyse is wenselijk, om de bestendigheid van de "controls and safeguards" tegen extreme omstandigheden in kaart te brengen, de consequenties van het falen of veranderen ervan, de risico's, en eventueel verbetermogelijkheden.

4. Neerstortende vliegtuig

De analyse in het stresstrapport is gebaseerd op het Veiligheidsrapport van 2010. Daarbij is het niet duidelijk of alle aspecten die van belang kunnen zijn voor de beschrijving en kwantificering van de gevolgen voor de omgeving van een op Urenco neerstortende vliegtuig volledig zijn behandeld.

Een aanvullende analyse is wenselijk waarbij rekening wordt gehouden met de interacties tussen kerosine, UF₆ en H₂O, en hun reactieproducten en waarbij de meest recente informatie en verspreidingsmodellen zijn toegepast.

5. Bedrijfsnoodplan

In het stresstrapport wordt het huidige bedrijfsnoodplan besproken. Een aantal omstandigheden die het functioneren van de ongevalorganisatie kunnen belemmeren zijn daarbij niet in voldoende mate geanalyseerd.

Een aanvullende analyse en aanpassing van het huidige bedrijfsnoodplan is wenselijk waarbij onder meer rekening wordt gehouden met het volgende:

- Communicatiemogelijkheden en -middelen en beschikbaarheid ervan bij verlies van elektrisch vermogen
- Beschikbaarheid van meetapparatuur voor het monitoren van radioactieve emissies - Voorbereiding van ongevalorganisatie op criticiteitsongevallen (inclusief oefen- en trainingsprogramma), en borging van beschikbaarheid in geval van criticiteitsongeval van ondersteuning van buiten de installaties
- Voorbereiding van ongevalorganisatie op combinatie van gebeurtenissen, waarbij ook rekening wordt gehouden met omstandigheden die noodzakelijke acties verhinderen of vertragen

Conclusie

Het stresstrapport van Urenco voldoet op hoofdlijnen aan de gestelde eisen. Op basis van het stresstrapport kan worden geconcludeerd dat er geen indicaties zijn dat de installatie - organisatie van de Urenco verrijkingfabriek in Almelo niet aan de eisen van de huidige vergunning voldoen. Met andere woorden de installatie is veilig.

Het door Urenco voorgestelde pakket verbetermaatregelen is beperkt. Aanvullingen op het pakket zijn geïdentificeerd en voorgesteld. In het licht van continue verbeteringen acht ik het nodig dat het volledige pakket van geïdentificeerde verbeterpunten wordt aangepakt en de daarbij horende maatregelen en studies worden uitgevoerd. Een plan van aanpak inclusief planning en prioritering zal nog door Urenco moeten worden opgesteld.

Annex bij de beoordeling stresstrapport Urenco:
KFD beoordeling



Inspectie Leefomgeving en Transport
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Post-Fukushima stresstest van de uranium verrijkingsfabriek Urenco Almelo

KFD BEOORDELING VAN DE URENCO STRESSTEST

Datum mei 2013
Status Definitief

Colofon

Inspectie Leefomgeving en Transport
Risicovolle Bedrijven
Kernfysische Dienst
Nieuwe Uitleg 1
Postbus 16191
2500 BD Den Haag

Datum: April 2013

Deze publicatie kan gedownload worden via www.ilent.nl

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	6
2 Beoordeling	8
2.1 Inleiding	8
2.2 Onvoldoende invulling van de beoogde stresstest systematiek.....	8
2.3 Beoordeling van de analyses van de ENSREG-eisen: aanvullingen zijn noodzakelijk.....	9
2.3.1 Vereiste 1: Algemene gegevens van de Inrichting en de nucleaire installaties	9
2.3.2 Vereiste 2: Aardbeving	10
2.3.3 Vereiste 3: Overstroming	11
2.3.4 Vereiste 4: Extreme weersomstandigheden.....	12
2.3.5 Vereiste 5: Verlies van elektrische voeding en verlies van ultimate heat sink.....	13
2.3.6 Vereiste 7: Andere extreme gevaren (aanvullende eis van de Nederlandse overheid)	14
2.3.7 Vereiste 6: Beheersing van ernstige ongevallen	14

Samenvatting

Na het kernongeval bij de kerncentrale van Fukushima Dai-Ichi in Japan in maart 2011, heeft de Europese Commissie geconcludeerd dat in het licht van de gebeurtenissen in Fukushima, de veiligheid van alle kerncentrales in de EU opnieuw beoordeeld moet worden op basis van een robuustheidsonderzoek, ook wel stresstest genoemd. De European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) heeft de vereisten en kwaliteitscriteria voor een dergelijk onderzoek vastgesteld. De Nederlandse overheid heeft deze specificaties voor de stresstest overgenomen en heeft behalve de vergunninghouder van de enige kernenergiecentrale in Nederland ook de andere vergunninghouders van nucleaire installaties gevraagd een stresstest uit te voeren.

De minister van Economische Zaken heeft dit verzoek gedaan middels de brief ETM/ED/11074571 gedateerd 1 juni 2011. In deze brief wordt naast de ENSREG stresstest ook gevraagd de invloed van andere externe factoren te onderzoeken die kunnen leiden tot het verlies van meerdere veiligheidsfuncties. Hierbij moet rekening worden gehouden met "man made events", waaronder moedwillige verstoringen (zoals terroristische acties).

Urenco Nederland BV te Almelo (hierna: Urenco) heeft een robuustheidsonderzoek uitgevoerd voor de uranium verrijkingsfabriek en bijbehorende gebouwen, installaties en opslagen. De resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in een document, getiteld 'Complementary Safety margin Assessment Urenco Netherlands BV, 17 december 2012'.

De Kernfysische Dienst (KFD) heeft het onderzoeksrapport van Urenco beoordeeld en komt tot de volgende bevindingen:

Het stresstestrapport voldoet op hoofdlijnen aan de eisen die door ENSREG en de minister van EZ zijn gesteld. Er zijn **geen** indicaties dat de installatie en organisatie niet aan de eisen van de huidige vergunning voldoen.

Stresstestrapport Urenco heeft onvoldoende diepgang

Het stresstestrapport van Urenco en de analyses die daar onderdeel van uitmaken hebben onvoldoende diepgang. Dit blijkt uit de volgende constatering:

- De beschrijving en vooral de kwantificering van marges voor met name aardbeving en overstroming ontbreken. Dit wordt deels veroorzaakt door het ontbreken van een ontwerp-aardbeving en ontwerp-overstroming. Urenco heeft niet aangegeven bij welke extreme gebeurtenis de situatie niet meer beheerst wordt en er ongecontroleerde verspreiding van radioactieve stoffen optreedt. De beschrijving van 'cliff edges' (grote, meestal onomkeerbare, effecten als gevolg van kleine verandering in de situatie) is voor de meeste scenario's summier uitgevoerd of ontbreekt.
- In het rapport is aannemelijk beschreven dat de uranium verrijkingsfabriek van Urenco beschikt over veiligheidsmarges ten opzichte van de technische en organisatorische eisen waaraan de installatie op dit moment wettelijk moet voldoen. De marges ten opzichte van overstromingen zijn niet te kwantificeren, de marges voor aardbevingen en extreem weer zijn te relateren aan de geldende bouwnormen. Urenco heeft deze evaluaties van marges niet diepgaand uitgevoerd. Inmiddels geldt internationaal de norm voor het evalueren van externe gebeurtenissen met een terugkeerperiode van minimaal 10.000 jaar. KFD acht het noodzakelijk dat Urenco de

gebruikte bouwnormen evalueert tegen het optreden van deze extreme externe gebeurtenissen.

- De door Urenco uitgevoerde analyses beperken zich vrijwel volledig tot de scenario's die geanalyseerd zijn ten behoeve van het veiligheidsrapport. Urenco heeft niet voldoende de stresstest systematiek toegepast met het oog op het ongeval bij Fukushima Daiichi. Daardoor heeft Urenco de volgende analyses en verbetermogelijkheden niet geïdentificeerd:
 - het versterken van de containmentfunctie, met name voor gebouwen en systemen waar UF6 op overdruk wordt gehanteerd;
 - het voorbereiden op criticiteitsongevallen dient ontwikkeld te worden;
 - het seismisch kwalificeren van (nieuwe) kranen;
 - het ontwikkelen van procedures voor het uitvoeren van controles en het nemen van maatregelen in geval van overstroming of extreem weer;
 - het actualiseren en uitbreiden van de analyse van de gevolgen van het neerstorten van een vliegtuig;
 - het verbeteren van de geoefendheid van de ongevalsorganisatie, met name gericht op meervoudige gebeurtenissen en criticiteitsongevallen.

- Het pakket van door Urenco voorgestelde maatregelen en studies is, zoals hierboven aangegeven, op onderdelen te beperkt en een helder en afrekenbaar tijdschema ontbreekt vooralsnog. KFD acht het nodig dat Urenco het verbeterplan, waarin de aanbevelingen uit dit beoordelingsrapport worden meegenomen, ter beoordeling aan de KFD voorlegt.

Na het kernongeval bij de kerncentrale van Fukushima Dai-Ichi in Japan in maart 2011, heeft de Europese Commissie geconcludeerd dat in het licht van de gebeurtenissen in Fukushima, de veiligheid van alle kerncentrales in de EU opnieuw beoordeeld moet worden op basis van een robuustheidsonderzoek, ook wel stresstest genoemd. De European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) heeft de vereisten en kwaliteitscriteria voor een dergelijk onderzoek vastgesteld. De Nederlandse overheid heeft deze specificaties voor de stresstest overgenomen en heeft aan de vergunninghouders gevraagd om ook aandacht te besteden aan andere (vermoedelijk veroorzaakt door menselijk handelen) effecten die negatieve gevolgen mee kunnen brengen voor veiligheidssystemen.

Een robuustheidsonderzoek is een gerichte herbeoordeling van de veiligheidsmarges van de nucleaire installatie.

De in Europa afgesproken aanpak bevat enerzijds een veiligheid gerelateerd onderzoek (safety) en anderzijds een beveiliging gerelateerd onderzoek (security). Het eerste onderzoek concentreert zich op extreme externe gebeurtenissen van natuurlijke oorsprong, zoals aardbeving en overstroming maar bevat ook een onderzoek naar de gevolgen van het verlies van veiligheidsfuncties als gevolg van enig andere initiërende gebeurtenis. Hierbij horen gebeurtenissen ten gevolge van menselijk handelen of invloeden ten gevolge van een ongeval, zoals grote storingen in het elektriciteitsnet en het neerstorten van een vliegtuig. Het tweede onderzoek, dat risico's die verband houden met beveiligingsbedreigingen behandelt, wordt niet in dit rapport beschreven.

In Nederland hebben naast EPZ, de vergunninghouder van de kerncentrale in Nederland, ook de vergunninghouders van de overige nucleaire installaties, zoals de onderzoeksreactoren in Petten en Delft, aangegeven vrijwillig een robuustheidsonderzoek van hun installaties te zullen uitvoeren.

Urenco heeft als vergunninghouder van de uraniumverrijkingsinstallatie in Almelo ook een robuustheidsonderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in het onderzoeksrapport 'Complementary Safety margin Assessment Urenco Netherlands BV' (17 december 2012). Dit rapport is ingediend bij de Minister van Economische Zaken (EZ) die verantwoordelijk is voor de regelgeving en het toezicht met betrekking tot alle nucleaire activiteiten in Nederland.

De Kernfysische Dienst van de Inspectie Leefomgeving en Transport geeft met deze rapportage aan de Minister van EZ een deskundigenoordeel over het onderzoeksrapport van Urenco.

De beoordeling is uitgevoerd door inspecteurs van de KFD met brede ervaring in nucleaire veiligheid, met specifieke kennis van de installaties, of met specifieke kennis op de gebieden die onderzocht worden in het robuustheidsonderzoek. De beoordeling is uitgevoerd in een periode van circa zes weken.

In die periode heeft Urenco de gelegenheid gekregen om vragen van de KFD te beantwoorden en aanvullende informatie aan te leveren. De antwoorden op de gestelde vragen, de extra informatie en referenties zijn betrokken bij de beoordeling. De beoordeling van de KFD is gebaseerd op plausibiliteit van aannames en resultaten. Er zijn geen onafhankelijke berekeningen uitgevoerd.

Bij de beoordeling heeft KFD gebruik gemaakt van de kennis die is opgedaan bij de beoordeling van de stresstest rapporten van EPZ en NRG en bij het EU peer review proces van de kerncentrales in de EU, waaronder het landenbezoek aan Nederland. Tevens is gebruikgemaakt van de beschikbare informatie over de geleerde lessen van het

kernongeval in Fukushima, waarvoor internationale bijeenkomsten van de IAEA¹ en de OECD/NEA² zijn bezocht.

Hoofdstuk 2 vormt het hoofdbestanddeel van dit rapport waarin de totale opsomming wordt gegeven van de beoordelingen van de afzonderlijke hoofdstukken van het robuustheidsonderzoek van Urenco:

- Algemene gegevens van de locatie en de fabriek
- Aardbeving
- Overstroming
- Extreme weersomstandigheden
- Verlies van elektrisch vermogen
- Andere extreme gevaren
- Beheersing van ernstige ongevallen

Omdat, zoals hierna wordt uitgelegd, Urenco niet in detail de richtlijnen van ENSREG heeft gevolgd, maar de hoofdonderwerpen vooral als geheel heeft onderzocht, heeft KFD haar beoordeling ook niet toegespitst op de detailrichtlijnen van ENSREG. Het betekent dat niet elk detailonderwerp is opgesomd ten behoeve van de leesbaarheid van dit beoordelingsrapport.

¹ Internationaal Atoom Energie Agentschap

² Kernenergie Agentschap van de OESO

2 Beoordeling

2.1 Inleiding

In dit beoordelingsrapport worden geen stukken aangehaald. Dit hoofdstuk kan daarom het beste gelezen worden samen met het Urenco-rapport 'Complementary Safety Margin Assessment Urenco Netherlands BV' (17 december 2012) en de brief ETM/ED/11074571 van het Ministerie van Economische Zaken, gedateerd 1 juni 2011.

Deze informatie kan gevonden worden op

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/kernenergie/europese-stresstest-kerncentrales>

EZ heeft Urenco de opdracht gegeven om behalve de ENSREG-richtlijnen ook kennis te nemen en waar mogelijk aan te sluiten bij de methode zoals die in Duitsland is opgelegd aan de nucleaire installaties zijnde niet-kernreactoren en in het bijzonder aan de Urenco fabriek in Gronau. Deze methode is opgesteld door de Duitse Entsorgungskommission (ESK) met als titel 'Frageliste der ESK für den Stresstest für die Anlagenkategorien 1, 3 und 6 29.05.2012', hierna te noemen Frageliste.

In het stresstest onderzoek is het de bedoeling dat een herevaluatie wordt uitgevoerd aan de hand van de volgende vier onderdelen:

- Voorzieningen die zijn opgenomen in de ontwerpbasis van de installaties en in hoeverre de installaties voldoen aan de ontwerpisen.
- Evaluatie van de geschiktheid van de ontwerpbasis.
- Beoordeling van de marges buiten ontwerp; in welke mate de installaties blootgesteld kunnen worden buiten hun ontwerpbasis totdat ongevalbeheersmaatregelen (zowel veiligheidssystemen als bedrijfssystemen) geen radioactieve lozing naar de omgeving meer kunnen voorkomen, waardoor mitigerende acties nodig zijn om de bevolking te beschermen.
- Evaluatie van de organisatorische en technische mogelijkheden om een ernstig ongeval te bestrijden.
- Het identificeren van mogelijkheden om de geconstateerde veiligheidsmarges verder te vergroten.

2.2 Onvoldoende invulling van de beoogde stresstest systematiek

Urenco heeft bij het onderzoek rekening gehouden met de ENSREG-eisen. Deze eisen zijn echter opgesteld voor de stresstesten van kerncentrales en een groot aantal aandachtspunten is niet relevant voor andere typen installaties, zoals die van Urenco. Urenco heeft dan ook gerapporteerd overeenkomstig de hoofdstukindeling van ENSREG, maar heeft niet in detail de ENSREG-systematiek toegepast. Deze aanpak is acceptabel.

Urenco heeft geen marges buiten ontwerp bepaald en heeft in verband daarmee ook geen zogenoemde cliff-edges vastgesteld.

Urenco heeft in de bijlage van het stresstestrapport een lijst met onderwerpen opgenomen waarnaar in de Frageliste gevraagd wordt. Urenco heeft niet de in de Frageliste voorgestelde systematiek toegepast.

De onderzoeken in het stresstestrapport van Urenco worden vooral in kwalitatieve zin beschreven. De beweringen worden zelden onderbouwd met kwantitatieve gegevens, waardoor de beweringen niet goed toetsbaar zijn. Urenco heeft zich in dit stresstestrapport voor een belangrijk deel gebaseerd op het veiligheidsrapport van december 2010 en gaat in haar analyses niet veel verder dan generieke beschrijvingen. Voor geen van de beschouwde bedreigingen wordt in kwantitatieve zin aangegeven wanneer installaties falen en wat de gevolgen daarvan zijn.

Urenco heeft in haar onderzoeksrapport slechts een beperkt aantal maatregelen geïdentificeerd. Zoals in de volgende paragrafen van dit rapport blijkt, zijn aanvullende maatregelen ter verdieping van de analyses van de stresstest, ten behoeve van continue verbetering en/of voor het verder vergroten van de veiligheidsmarges noodzakelijk. Nota bene: Het aantal benodigde maatregelen voor kerncentrales en kernreactoren om de marges te vergroten bleek veel groter te zijn dan bij installaties als die van Urenco. Een belangrijk verschil met die installaties is dat de stralingsrisico's voor de omgeving ten gevolge van de activiteiten van Urenco significant kleiner zijn. Dat aspect moet men in ogenschouw nemen als men installaties met elkaar gaat vergelijken.

2.3 Beoordeling van de analyses van de ENSREG-eisen: aanvullingen zijn noodzakelijk

Op grond van de KFD-beoordeling blijkt dat er een nadere analyse van marges en cliff-edges noodzakelijk is en dat aanvullende maatregelen technische en organisatorische maatregelen door Urenco genomen kunnen worden.

2.3.1 *Vereiste 1: Algemene gegevens van de inrichting en de nucleaire installaties*
ENSREG vereist dat de vergunninghouder algemene informatie verstrekt over de inrichting en de nucleaire installaties binnen de inrichting. Informatie moet zijn opgenomen met betrekking tot algemene kenmerken van de inrichting en de installaties, de beschikbare systemen die nodig zijn om de belangrijkste veiligheidsfuncties te vervullen, en de omvang en de belangrijkste resultaten van de probabilistische risicoanalyse (PSA). Dit algemene hoofdstuk bevat geen resultaten van analyses maar vormt de basis voor de andere hoofdstukken.

In deze beoordeling heeft KFD een controle gedaan op de belangrijkste onderwerpen van de verstrekte informatie in verband met vereiste 1.

KFD concludeert dat Urenco een uitgebreid overzicht heeft gegeven in verband met deze vereiste en dat de informatie geschikt is voor de beoordeling van de andere vereisten.

KFD beoordeelt hoofdstuk 1 van het rapport als onvoldoende met betrekking tot de beschrijving van de maatregelen voor kriticiteitsbeheersing.

KFD heeft, met inachtneming van de ontvangen nadere informatie, hierover de volgende opmerkingen:

- Op de locatie van Urenco is geen kernreactor of (hoog)radioactief afval aanwezig. In tegenstelling tot kerncentrales, researchreactoren of opslag van kernsplijtingsafval kan er geen kernsmelt of beschadiging van splijtstof optreden met grote gevolgen voor de omgeving. De gebruikte grondstof en productmaterialen (UF₆) zijn laagradioactief en hoeven ook niet gekoeld te worden. De risico's van UF₆ zijn vooral chemotoxisch. Als dit UF₆ vrijkomt vormt dit een risico voor de gezondheid van de medewerkers en (afhankelijk van de omvang) voor de omgeving. Bij Urenco wordt verrijkt uranium geproduceerd dat onder specifieke condities kritiek kan worden. Een kriticiteitsongeval wordt voorkomen door het toepassen van beperkte hoeveelheid uranium in (voor

kriticiteit) ongunstige geometrieën.

De beheersing van het containment (insluiting) van UF6 en kriticiteit zijn de belangrijkste nucleaire veiligheidsdoelstellingen bij Urenco.

- Met betrekking tot kriticiteitbeheersing wordt door Urenco geconcludeerd dat de combinatie van de verschillende 'controls and safeguards' een kriticiteitsongeval onwaarschijnlijk maken. Onduidelijk is waarom bij de analyses van grote externe ongevallen, zoals neerstortend vliegtuig, niet meer wordt teruggekomen op de mogelijke ernstige beschadiging van meerdere met verrijkt UF6 geladen containers. Het is niet voor niets dat de veilige massa UF6 in een 30B container 3000 kg is. In het rapport zou beschreven moeten worden hoeveel massa en welke configuratie nodig is voor een kritische massa. Hierop zou in 7.2.2 nog in gegaan moeten worden. De controls en safeguards van 1.3.1 kunnen bij een ongeval veranderen. De huidige beschrijving in het rapport is onvoldoende om de risico's op kriticiteit te kunnen beoordelen.
- Voor de uranium verrijkingsfabriek van Urenco is geen PSA opgesteld.

2.3.2

Vereiste 2: Aardbeving

ENSREG vereist dat de vergunninghouder informatie verstrekt over de ontwerpbasis van de nucleaire installaties om de kracht van de aardbeving waartegen de installaties zijn ontworpen te kunnen bepalen. Daarnaast moet de vergunninghouder de extra marges ten opzichte van de ontwerpbasis evalueren, waarboven verlies van veiligheidsfuncties of ernstige kernschade (in het reactorvat of in de splijtstofopslag) onafwendbaar wordt.

KFD beoordeelt het hoofdstuk 'Aardbeving' als onvoldoende
omdat niet de vereiste marges en cliff-edges zijn geïdentificeerd:

- Urenco ligt in een gebied met beperkte seismische activiteit. De gebouwen zijn daardoor niet specifiek seismisch ontworpen en er is geen ontwerpaardbeving vastgesteld. De gebouwen zijn gebouwd volgens bestaande bouwnormen (NEN-normen). Volgens Urenco heeft het bouwen volgens de bestaande NEN-normen een marge gecreëerd ten opzichte van de peak-ground-acceleration (PGA)-waarde (0,01g) die optreedt met een terugkeerperiode van 475 jaar. Aangezien voor nucleaire installaties als 'good practice' (binnen de EU) een terugkeerperiode van 10.000 jaar wordt gehanteerd zou Urenco moeten onderzoeken welke PGA-waarde dan geldt en hoe die zich verhoudt tot de gebruikte NEN-normen.
- Vanwege het ontbreken van een ontwerpaardbeving kunnen er geen marges bepaald worden. De gevolgen van een zware aardbeving zijn beoordeeld door een aardbeving te veronderstellen die voor schade zorgt. De grootte van deze aardbeving is niet gekwantificeerd. De mogelijke gevolgen van zo'n aardbeving is het vrijkomen van een beperkte hoeveelheid radioactiviteit (dosis in de omgeving: < 0,1 mSv). Er zijn geen cliff-edges geïdentificeerd.
- Er is geen analyse gemaakt hoe gebouwen en installaties verstoord kunnen raken bij een aardbeving. De robuustheid van de UF6 cilinders bij een aardbeving is gebaseerd op normen voor drukvaten en voldoet aan IAEA en ADR eisen. Voor een aantal installaties/componenten is meer inzicht in gedrag bij een aardbeving nodig. Het is niet duidelijk hoe de verschillende barrières die de containmentfunctie vervullen bestand zijn tegen aardbevingen.

- Urenco heeft de nodige procedures en technische voorzorgsmaatregelen genomen tegen het optreden van criticiteit binnen de installaties. In geval van een zware aardbeving kunnen echter deze procedures en technische voorzorgsmaatregelen, zoals beperkingen in massa, volume en geometrie, aanzienlijk verstoord worden. Daarom zou Urenco de mogelijkheid van optreden van criticiteit in geval van een zware aardbeving moeten onderzoeken.

Tevens zijn aanvullende maatregelen mogelijk:

- Vanuit gebouwen waar UF6 onder een hogere druk dan 1 bara aanwezig kan zijn, kan zich na een zware aardbeving, waarna het gebouw niet meer dicht is en waarbij schade aan de UF6 systemen onder druk is ontstaan, UF6 vrijkomen. Deze gebouwen of de systemen en componenten die UF6 onder hogere druk bevatten, zouden seismisch gekwalificeerd moeten worden tegen een aardbeving met een terugkeerperiode van 10.000 jaar, tenzij de potentiële hoeveelheden die daarbij vrij kunnen komen geen gevolgen hebben voor de omgeving.
- Er wordt beschreven dat hijskranen in geval van een aardbeving kunnen falen met schade aan de UF6 cilinders en/of voedingslijnen tot gevolg. Een gedetailleerder inzicht in mogelijke ongevalsscenario's bij het falen van een hijskraan en de gevolgen daarvan ontbreekt echter. Dit dient door Urenco in kaart te worden gebracht. Nieuwe kranen zullen in het vervolg seismisch gekwalificeerd moeten zijn.
- Urenco beschrijft dat de robuustheid van de installatie vergroot kan worden door de onderdruk in de voedingslijn in SP4 te realiseren. Tevens kan het realiseren van onderdruk van UF6 in de autoclaven de robuustheid vergroten. Dit laatst genoemde project zal volgens planning in 2013 starten. De KFD onderschrijft de genoemde verbetermaatregel.
- In het recente verleden zijn er concrete plannen geweest voor boringen naar schaliegas in de omgeving van de Urenco locatie. Er is echter besloten geen (proef)boringen uit te voeren. De KFD acht het van belang dat toekomstige ontwikkelingen door Urenco gevolgd worden en dat indien concrete plannen worden ingediend onderzocht wordt wat de mogelijke seismische gevolgen hiervan kunnen zijn.

2.3.3

Vereiste 3: Overstroming

ENSREG vereist dat de vergunninghouder informatie verstrekt over de ontwerpbasis van de nucleaire installaties om de omvang van de externe overstroming waartegen de installaties zijn ontworpen te kunnen bepalen. Daarnaast moet de vergunninghouder het verschil beoordelen tussen de maximale mogelijke overstromingshoogte op de locatie en de overstromingshoogte die een bedreiging vormt voor de veiligheidssystemen die van cruciaal belang zijn voor de confinement van de radioactieve stoffen.

KFD beoordeelt het hoofdstuk 'Overstroming' als voldoende

en doet daarbij de volgende constatering:

- Vanwege de geografische locatie wordt een overstroming door een rivier als onrealistisch verondersteld. Ook een overstroming als gevolg van zware regenval wordt niet als reëel gezien. Er is geen ontwerpoverstroming vastgesteld. Urenco zou deze conclusie moeten onderbouwen met een kans van optreden.

- Vanwege het ontbreken van een ontwerpoverstroming kunnen er geen marges bepaald worden. Om de mogelijke gevolgen van een overstroming te bepalen is een overstroming met een waterhoogte van 1 meter boven maaiveld verondersteld. In dat geval zullen alle gebouwen onder water lopen. De stroomvoorziening wordt hierbij als verloren verondersteld. Dit zal echter geen veiligheidsconsequenties hebben. Er zijn geen cliff-edges geïdentificeerd.

KFD ziet desondanks de volgende aanvullende maatregel als verbetermogelijkheid:

- Er zijn geen specifieke maatregelen en/of procedures voor overstromingen aanwezig binnen Urenco. Urenco zou moeten onderzoeken of maatregelen en/of procedures nodig zijn om de (neven)effecten van een overstroming te voorkomen.

2.3.4

Vereiste 4: Extreme weersomstandigheden

ENSREG vereist een verificatie door de vergunninghouder van de weersomstandigheden die zijn gebruikt als ontwerpbasis voor de verschillende systemen, componenten en constructies: maximale temperatuur, minimale temperatuur, verschillende types stormen, zware regenval, sterke winden, etc. Ook de aannames voor bepaalde weersomstandigheden moeten vermeld worden als ze niet opgenomen zijn in de oorspronkelijke ontwerpbasis.

Urenco heeft de volgende weersomstandigheden geëvalueerd:

- Extreme hoge en lage buitentemperaturen;
- Extreme harde wind, windvlagen en wervelwinden (inclusief storm en tornado);
- Wind projectielen en hagel;
- Zware regenval;
- Zware sneeuwval;
- IJsvorming;
- Blikseminslag;
- Denkbare combinaties van de hierboven genoemde weersomstandigheden.

KFD beoordeelt het hoofdstuk 'Extreme weersomstandigheden' als onvoldoende omdat niet de vereiste marges en cliff-edges zijn geïdentificeerd:

- De robuustheid van de installaties tegen extreme weersomstandigheden is met name gebaseerd op bestaande bouwnormen. Voor de buitentemperatuur zijn geen ontwerpeisen bekend.
- Voor sneeuwval zijn marges gekwantificeerd ten opzichte van de gebruikte bouwnormen. Deze marges zijn alleen gegeven voor de gebouwen SP4, SP5, CRDB en CRDC. Voor het CSB-gebouw waarin ook mogelijk UF6 aanwezig kan zijn en het SUB-gebouw (tbv de stroomvoorziening en de noodstroom) zijn geen marges gegeven. Er zijn geen cliff-edges geïdentificeerd.
- Voor een aantal daken kan de maximale last als gevolg van extreme neerslag overschreden worden bij niet functioneren van de drainage en uitblijven van maatregelen. Het mogelijke gevolg van instorten van de daken in die gevallen is het vrijkomen van een beperkte hoeveelheid radioactiviteit (dosis voor de omgeving: <0,1 mSv; dit scenario is beschreven in het veiligheidsrapport van Urenco).
- Op dit moment zijn dieselolie en bluswater zodanig op het terrein opgeslagen dat ze niet bestand zijn tegen vorst. Aangezien bluswater van groot belang is bij het beheersen van ongevallen moet Urenco nagaan hoe het bluswater tegen vorst beschermd kan worden. Daarbij moet ook rekening gehouden worden met ondergrondse leidingen. De

noodstroomvoorziening is niet van belang voor de veiligheidsfuncties van de installatie maar kan wel cruciaal zijn voor monitoringsystemen en communicatiesystemen. Deze systemen zijn in een ongevalsituatie van groot belang om het ongeval optimaal en goed gecoördineerd te kunnen bestrijding. Ook de bescherming van dieselolie tegen vorst zou daarom door Urenco onderzocht moeten worden.

Tevens zijn aanvullende maatregelen mogelijk:

- Er zijn geen specifieke procedures opgesteld voor extreme weersomstandigheden, zoals het verwijderen van sneeuw van daken. Deze moeten door Urenco alsnog worden opgesteld.

2.3.5

Vereiste 5: Verlies van elektrische voeding en verlies van ultimate heat sink

ENSREG vraagt een analyse van de situaties van verlies van elektrische voeding en verlies van de ultieme heat sink. De situaties moeten geanalyseerd zijn in de volgende gevallen:

- Verlies van externe voeding
- Verlies van externe voeding in combinatie met verlies van de noodvoeding (SBO-1)³
- Verlies van externe voeding in combinatie met verlies van de noodvoeding en verlies van vast opgestelde alternatieve noodvoedingsystemen (SBO-2)
- Verlies van de primaire ultieme heat sink (bijvoorbeeld verlies van koelwater van de rivier, meer of zee, of verlies van de koeltoren)
- Verlies van de primaire ultieme heat sink in combinatie met verlies van de alternatieve heat sink.

In de situatie dat de verbinding met de primaire ultieme heat sink voor alle veiligheidsfuncties en bedrijfsfuncties verloren is, moet er volgens ENSREG vanuit worden gegaan dat de locatie afgesneden is van externe toevoer via de weg, het spoor of het water, van zwaar materieel gedurende de eerste 72 uur na de begingebuurtenis. Licht draagbaar materieel kan aangeleverd worden vanaf andere locaties na de eerste 24 uur.

KFD beoordeelt de invulling van het hoofdstuk 'Verlies van elektrische voeding en verlies van ultimate heatsink' als voldoende

maar constateert wel de aanwezigheid van verbetermaatregelen:

- Urenco heeft geen analyse gemaakt van het verlies van ultimate heatsink. Er zijn in de installatie van Urenco namelijk geen systemen aanwezig die voor de veiligheid gekoeld moeten worden. De bedrijfssystemen behoeven wel gekoeld te worden, maar bij uitval treedt alleen bedrijfsschade en zijn er geen veiligheidsrisico's voor de omgeving.
- Voor de containmentfunctie van de radioactieve stoffen is geen elektrisch voeding vereist. Bij verlies van elektrische voeding zullen dus geen radioactieve stoffen vrijkomen. Het is wel van belang dat de monitoringsystemen blijven functioneren. Urenco zou moeten nagaan hoe het functioneren van de monitoringssystemen onder condities van volledige uitval van elektrische voeding (zowel normaal als nood) gegarandeerd kan worden.
- Bij het uitvallen van elektrische systemen kan desublimatie /condensatie van UF6 optreden. Bij het weer inschakelen van elektrische voeding kunnen als gevolg van sublimatie/verdamming drukverhogingen optreden die aanleiding kunnen geven tot het

³ SBO staat voor Station Black Out, de situatie waarbij behalve de externe elektrische voeding ook de interne noodstroomvoorziening faalt.

scheuren van installatieonderdelen (leidingen, kranen, cilinders) als gevolg waarvan vrijzettingen van UF6 kunnen optreden. Urenco zal na moeten gaan in hoeverre de geldende procedures hiermee rekening houden en of voldoende veiligheidsmarges gehanteerd worden.

2.3.6 Vereiste 7: Andere extreme gevaren (aanvullende eis van de Nederlandse overheid)

Dit hoofdstuk van het stresstrapport behandelt andere extreme gevaren die een negatief effect op de nucleaire installaties kunnen hebben. Vereiste 7 is niet direct gebaseerd op de ENSREG-eisen maar is gebaseerd op een aanvullende vraag van de Nederlandse overheid. Urenco heeft de volgende aanvullende dreigingen geëvalueerd:

- Interne explosie
- Externe explosie
- Interne brand
- Externe brand
- Neerstorten vliegtuig
- Giftige gassen
- Grote verstoring van het extern elektriciteitsnet
- Falen van systemen door computer software met een slechte intentie
- Interne overstroming

KFD beoordeeld het hoofdstuk 'Andere extreme gevaren' als voldoende maar de analyse van een neerstortend vliegtuig als onvoldoende:

- De analyse van een neerstortend vliegtuig is volledig gebaseerd op de ongevalanalyses uit het veiligheidsrapport van december 2010. Onduidelijk is of in de analyses rekening is gehouden met de interacties tussen kerosine en UF6 en H2O en hun reactieproducten en in hoeverre de meest recente informatie en verspreidingsmodellen zijn toegepast. Aangezien een neerstortend vliegtuig de grootste gevolgen voor de omgeving met zich mee kan brengen is het van groot belang dat deze interacties en de daaropvolgende verspreidingen goed geanalyseerd worden.

2.3.7 Vereiste 6: Beheersing van ernstige ongevallen

ENSREG vereist dat in het stresstrapport de organisatie en voorzieningen voor de beheersing van elk type ongeval worden behandeld. Dit loopt uiteen van een beschrijving van ontwerpbasisongevallen waarbij de installaties in een veilige afgeschakelde toestand gebracht kunnen worden zonder belangrijke kernschade tot een beschrijving van ernstige ongevallen met kernsmelt of schade aan bestraalde splijtstof in de opslagvoorzieningen tot gevolg.

KFD beoordeelt het hoofdstuk 'Beheersing van ernstige ongevallen' als onvoldoende

omdat diverse omstandigheden die het functioneren van de ongevalorganisatie kunnen belemmeren niet in voldoende mate geanalyseerd zijn:

- Urenco moet haar communicatiemogelijkheden en –middelen, die gebruikt kunnen worden bij ernstige ongevallen, evalueren en zo nodig verbeteren. Vooral de beschikbaarheid van deze systemen in geval van verlies van elektrisch vermogen verdient aandacht.

- Er moet geëvalueerd worden of de beschikbaarheid van meetapparatuur (evenals de bescherming van de meetapparatuur) voor het monitoren van radioactieve emissies bij de beheersing van ernstige ongevallen voldoende is.
- Herzien dient te worden of de situaties met de verminderde toegankelijkheid van de site, met verminderd responspersoneel en met de verminderde beschikbaarheid van instrumentatie afdoende zijn.
- De ongevalorganisatie is niet voorbereid op criticiteitsongevallen. Urenco heeft procedures en technische maatregelen ingevoerd om criticiteitsongevallen te voorkomen. Gebeurtenissen bij andere installaties hebben echter uitgewezen dat criticiteitsongevallen niet uitgesloten kunnen worden. Urenco dient haar alarmplan aan te passen en moet haar ongevalorganisatie voorbereiden op criticiteitsongevallen. Dit houdt in dat dit soort ongevallen ook geoefend moeten worden. Daarbij moet de mogelijkheid tot het inzetten van neutronengiffen onderzocht worden.
- Urenco moet de bestaande alarmplannen bezien om te verzekeren dat in geval van een criticiteitsongeval ondersteuning van buiten gegarandeerd is.
- De ongevalorganisatie van Urenco is op dit moment voorbereid op een enkelvoudige gebeurtenis. De gebeurtenissen bij Fukushima Daiichi hebben geleerd dat in geval van ernstige externe gebeurtenissen op meerdere plaatsen tegelijkertijd ongewenste situaties kunnen optreden. Urenco moet nagaan in hoeverre de organisatie voldoende uitgerust is om een combinatie van extreme gebeurtenissen het hoofd te bieden. Daarbij moet rekening gehouden worden met omstandigheden die noodzakelijk acties kunnen verhinderen of vertragen. Het optreden van een criticiteitsongeval en de daarbij optredende hoge stralingsniveau kan de acties van responsorganisatie ernstig belemmeren.
- In de beschrijving in 1.3.3 "Confinement of Radioactivity" is een opsomming van middelen en maatregelen gegeven om de verspreiding van radioactiviteit tegen te gaan. In 7.2.1 wordt aangegeven: "any plant discharges are via appropriate traps or filtration and monitoring systems before release through authorized routes to the environment". Dit statement gaat ervan uit dat de ventilatiesystemen van de gebouwen onder alle omstandigheden blijven functioneren. Dat lijkt onlogisch bij scenario's zoals interne, extern explosie, aardbeving of extreem weer. Door Urenco moet aangegeven worden hoe goed (kwantitatief) de systemen die de containmentfunctie vervullen bestand zijn tegen deze invloeden.