

**RT09-019.507 Kernfysische Dienst** Rijnstraat 8 Postbus 20951 2500 EZ 's Gravenhage  
Interne postcode 560 [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)  
**Contact** T +31 70 339 3888 F +31 70 338 1887 [kfd@minvrom.nl](mailto:kfd@minvrom.nl)  
**Datum** 9 februari 2009

## **Beoordelingsconclusies KFD n.a.v. NRG verzoek om herstart HFR toe te staan zonder voorafgaande reparatie.**

### **Inleiding**

De Hoge Flux Reactor (HFR) is vanaf 1961 in bedrijf. Tijdens visuele inspecties in 2005 zijn 4 naar binnen toe gerichte vervormingen met wanddikte afname waargenomen in de koelwater uitlaatleidingen. Deze uitlaatleidingen voeren water voor koeling van de reactor af naar warmtewisselaars, waarna het weer wordt teruggepompt naar de reactor. Dit vormt een gesloten kringloop, het zogenaamde primaire koelsysteem.

Na de ontdekking in 2005 zijn de vervormingen intensief door NRG geïnspecteerd. Hierbij zijn de vervormingen gekarakteriseerd (contour, locatie en wanddikte) en is de ontwikkeling van de vervormingen gevolgd. Deze 'In Service Inspecties' zijn uitgevoerd in 2006 (2x), 2007 en 2008 en hebben aangetoond dat lokaal de wanddikte tot ca. 3 à 4 mm is afgenomen en in een geval tot 3 mm bij een initiële ontwerpwaarde van 9,5 mm.

Tijdens uitgebreide inspecties in augustus 2008 werd ter plaatse van één vervorming een gasbellenspoor waargenomen. NRG heeft daarop zelf besloten de reactor niet te herstarten en tot reparatie over te gaan.

De inspecties van NRG worden beoordeeld door Lloyd's Register, een door de overheid erkende onafhankelijke keuringsinstantie voor nucleaire drukapparatuur.

De Kernfysische Dienst (KFD), de toezichthoudende overheid, heeft NRG om een reparatieplan verzocht.

Vanaf augustus 2008 wordt door NRG intensief gewerkt aan de ontwikkeling van plannen voor reparatie van de uitlaatleidingen. In verband daarmee is door NRG ook onderzoek naar de vervormingen en het bellenspoor verricht. Reparatie op korte termijn bleek niet mogelijk. Daarom zijn door NRG de gevolgen voor de veiligheid van een tijdelijk opstarten van de reactor zonder reparatie onderzocht.

De resultaten van dit onderzoek zijn inmiddels bekend en beoordeeld door de Reactor Veiligheid Commissie (interne commissie van NRG), en een aantal speciaal hiervoor gevraagde externe deskundigen (Het Peer review Team bestaande uit: T. v.d. Hagen, H. v. Dam, J. Versteeg en A. Tiktak).

NRG concludeert aan de hand van het onderzoek dat de HFR bij implementatie van aanvullende maatregelen voldoende veilig is om op te starten. Deze conclusie wordt na beoordeling van de resultaten van het onderzoek door de interne en externe deskundigen gedeeld.

### **Verzoek NRG**

NRG heeft met haar voorliggende verzoek de ministers van VROM, VWS, EZ en SZW vanwege het belang van de HFR voor de productie van medische radio-isotopen verzocht de HFR tot 1 maart 2010 in bedrijf te mogen nemen zonder voorafgaande reparatie, maar wel na het treffen van enkele veiligheidsverhogende maatregelen. Deze maatregelen betreffen onder meer het afdichten van mogelijke lekpaden, extra lekbewaking, training van personeel,

het aanscherpen van limieten en condities waaronder de reactor bedreven mag worden en geïntensiveerde inspectie van de vervormingen.

NRG meldt in haar verzoek ook dat reparatie haalbaar is en dat de periode tot 1 maart 2010 nodig is voor de noodzakelijke voorbereiding daarvan. De reparatie zelf gaat vermoedelijk 3 maanden duren.

### **Oordeel KFD**

Het verzoek van NRG met de onderliggende documenten is door de KFD beoordeeld in het kader van de nucleaire veiligheid en de stralingsbescherming van werknemers.

#### *Veiligheid zonder aanvullende maatregelen.*

Naar het oordeel van de KFD vormt de huidige situatie zonder aanvullende maatregelen een verhoogd risico voor de reactorcooling. Daarbij treedt overigens onder de huidige omstandigheden geen verlies van het koelvermogen op. Tevens betekent de huidige situatie een aantasting van een van de barrières tegen de verspreiding van radioactieve stoffen en straling. Daarom voldoet de HFR in de huidige ongerepareerde toestand niet aan de vigerende Kernenergiewetvergunning. Het oordeel van de KFD is mede gebaseerd op de uitspraak van Lloyd's Register (voorheen Stoomwezen) dat niet voldaan is aan de eis om "het primaire systeem scheur-en lekvrij op te leveren voor ingebruikname".

#### *De veiligheid met aanvullende veiligheidsverhogende maatregelen.*

Het risico van een kernreactor kan op verschillende manieren worden uitgedrukt, te weten: o de kans op kernschade (ruwweg de kans dat een groot gedeelte van de reactor kern smelt), o de kans op overlijden van omwonenden als gevolg van een ongeval. Dit wordt "individueel risico" genoemd.

Om te bepalen of een activiteit al dan niet onaanvaardbaar is, bestaan er criteria.

Voor wat betreft de kans op kernschade wordt internationaal een kans van 1 op de 10.000 jaar voor bestaande reactoren als limiet gehanteerd; grotere kansen worden als onaanvaardbaar bestempeld.

Voor wat betreft het individuele risico wordt in artikel 18 van het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en erts van de Kernenergiewet een kans van 1 op de 1.000.000 jaar als limiet genoemd. Aan deze op Nederlandse wetgeving gebaseerde limiet dient altijd voldaan te worden. Is dit niet het geval dan mag een kernreactor niet opgestart worden.

Op grond van de door NRG uitgevoerde risicoanalyse voor het bedrijven van de HFR zonder voorafgaande reparatie, maar met veiligheidsverhogende maatregelen, concludeert de KFD dat op grond van deze analyse is aangetoond dat de kans op kernschade met grote zekerheid ruimschoots kleiner wordt geacht dan de internationaal daarvoor gehanteerde grenswaarden van 1 op de 10.000 jaar voor bestaande en 1 op de 100.000 jaar voor nieuwere installaties.

Na afweging van enerzijds de bestaande onzekerheden in de risicoanalyse ten aanzien van de gebruikte numerieke gegevens in de modellering en anderzijds de mate van conservatisme ingebouwd in deze analyse, kan met grote zekerheid gesteld worden dat de kans op kernschade in ieder geval niet groter zal zijn dan een waarde in de orde grootte van 1 op de 100.000 jaar. Op grond van eerdere analyses en de analyse van de huidige situatie kan met grote zekerheid gesteld worden dat het individuele risico ruimschoots kleiner is dan 1 op de 1.000.000 jaar en daarmee voldoet aan de in de Nederlandse wetgeving opgenomen limiet voor de kans op overlijden van omwonenden ten gevolge van een ongeval.

Concluderend kan gesteld worden dat het risico bij het bedrijven van de HFR zonder voorafgaande reparatie verhoogd is, maar met de aanvullende maatregelen binnen de context van de risico-analyse acceptabel is.

De emissies van radioactieve stoffen naar water en lucht en het stralingsniveau naar buiten nemen niet toe. Eveneens is de stralingsbelasting en de besmettingskans voor de werkers in de reactorhal bij het tijdelijk bedrijf niet hoger dan bij regulier bedrijf. Bij een lekkage blijft de stralingsbelasting en de besmettingskans door de genomen maatregelen van NRG ruim binnen de wettelijke limieten.

Naar verwachting zal de wanddiktevermindering verlopen volgens een geleidelijk proces. Daarom wordt de kans op een plotseling falen klein geacht.

De bevindingen van KFD over de analyses van NRG voor tijdelijke in-bedrijfsname zonder reparatie zijn doorgesproken met GRS (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, de technisch adviseur van het Bundesministerium für Umwelt.

Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)). GRS meent dat de HFR tijdelijk tot een reparatie weer in gebruik kan worden genomen, mits de veiligheidsverhogende maatregelen worden gerealiseerd.

### **Second opinion FANC**

Het verzoek van NRG is door KFD ter beoordeling voorgelegd aan FANC (Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle, de Belgische nucleaire toezichthouder). FANC heeft geen fundamentele problemen of bezwaren tegen herstarten van de reactor. FANC dringt aan op direct stoppen van de reactor als de lekkage groter wordt dan de oorspronkelijke limieten toestaan. Bovendien benadrukt FANC dat herstart een definitieve reparatie niet mag vertragen of verhinderen. Het oordeel van FANC is geheel onafhankelijk van het KFD oordeel tot stand gekomen (second opinion).

### **Samenvatting**

De maximaal toelaatbare niveaus ten aanzien van de kans op kernschade en het individueel risico worden niet overschreden. Het risico is bij inbedrijfsname van de HFR weliswaar verhoogd, maar na uitvoering van de aanvullende maatregelen acceptabel. Derhalve is er afwegingsruimte om toe te staan de reactor tijdelijk op te starten.

Het bedrijven van de HFR zonder reparatie mag niet langer duren dan strikt noodzakelijk. NRG moet zich hiervoor inspannen. Herstarten mag de beoogde reparatie niet vertragen of verhinderen.

Bij tijdelijke in-bedrijfsname van de HFR zonder reparatie spelen de volgende aspecten een belangrijke rol:

- de voorgestelde veiligheidsverhogende maatregelen dienen ter beoordeling aan de KFD te worden aangeboden. Alleen na geen bezwaar van de KFD mag herstart van de HFR plaatsvinden;
- voorafgaand aan herstart en vervolgens elke zes maanden dienen de vervormingen te worden geïnspecteerd;
- bij detectie van lekwater uit het primaire systeem wordt de reactor direct uit bedrijf genomen;
- NRG moet binnen enkele maanden een definitief reparatieplan met daarin een beschrijving van de werkzaamheden en een tijdsplanning ter beoordeling aan KFD voorleggen;
- NRG dient maandelijks schriftelijk aan de KFD een voortgangsbericht te sturen waaruit blijkt dat het uiterste wordt gedaan om de reparatie zo spoedig mogelijk te doen plaatsvinden.